



Университет настоящих
профессий

**Красноярский
Государственный
Аграрный
Университет**

1952



СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

ЧАСТЬ 1

Материалы XXI Всероссийской студенческой научной
конференции

12–13 марта 2026 г., Красноярск

www.kgau.ru

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования и кадровой политики
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»



СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы XXI Всероссийской студенческой научной конференции
(12–13 марта 2026 г.)

ЧАСТЬ 1 – ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Секция 1. Состояние агроландшафтов, экология и рациональное природопользование

Секция 2. Современные проблемы науки (на английском языке)

Секция 3. Физическая культура и спорт в вузе: проблемы и перспективы

Электронное издание

Красноярск 2026

УДК 631
ББК 4я431
С 88

Ответственные за выпуск:
А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Редакционная коллегия:

В.С. Литвинова, канд. с.-х. наук, доцент;
Д.Д. Харебин, ст. преподаватель;
В.В. Грубер, канд. с.-х. наук, доцент;
Т.В. Карпюк, канд. биол. наук, доцент;
О.А. Власенко, канд. биол. наук, доцент;
И.А. Шадрин, канд. биол. наук, доцент;
И.С. Попова, канд. биол. наук;
С.А. Капсаргина, канд. пед. наук, доцент;
Д.А. Шубин, канд. пед. наук, доцент

С 88 Студенческая наука – взгляд в будущее [Электронный ресурс]: материалы XXI Всероссийской студенческой научной конференции. Часть 1 / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2026. – 812 с.

В первой части представлены доклады, сделанные на XXI Всероссийской студенческой научной конференции, которая проходила в Красноярском государственном аграрном университете 12–13 марта 2026 г.

Предназначено для преподавателей, аспирантов, магистров и студентов сельскохозяйственных образовательных учреждений, специалистов сельского хозяйства.

УДК 631
ББК 4я431

Информация об опубликованных статьях размещена
на платформе научной электронной библиотеки eLIBRARY.ru.

Статьи публикуются в авторской редакции, авторы несут полную ответственность за содержание и изложение информации: достоверность приведенных сведений, использование данных, не подлежащих публикации, использованные источники и качество перевода. Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы. Все материалы отображают персональную позицию авторов. Мнение издательства может не совпадать с мнением авторов.

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2026
© Авторы статей, 2026

СЕКЦИЯ 1. СОСТОЯНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ 1.1. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ

УДК 631.8

ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОМИЦЕТА РОДА *TRICHODERMA*

Банников Лев Витальевич, студент

Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия
ugavmd@mail.ru

Научный руководитель: Макарова Татьяна Николаевна, кандидат биологических наук, доцент
Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия
ugavmd@mail.ru

Аннотация. Проведено комплексное исследование влияния питательной среды на рост и развитие микромицета рода *Trichoderma*. В ходе работы зарегистрировано влияние питательной среды на возделывание микромицета рода *Trichoderma* разных видов. Наблюдается различие в росте и развитии микромицета рода *Trichoderma* разных штаммов на одной питательной среде.

Ключевые слова: микромицет, *Trichoderma*, культивирование, стернифаг, питательная среда

Trichoderma – это род плесневых грибов антагонистов фитопатогенов, которые способны к существованию в самых разных климатических зонах и заселяющих разнообразные места обитания. Выживание в различных местах обитания и климатических зонах связано с высокой приспособляемостью данного гриба, обладающего широким метаболическим разнообразием, высокой репродуктивностью и конкурентоспособностью штамма [1; 2].

Грибы данного рода присутствуют во всех почвах, многие виды данного рода активно вступают в симбиотические отношения с растениями [3].

Анализ научной литературы показал, что грибы рода *Trichoderma* являются ценным объектом биотехнологий благодаря широкой гамме возможных применений, в частности, на их основе перспективным является получение многоцелевых биопрепаратов для растениеводства [4].

В настоящее время грибы рода *Trichoderma* активно применяются в агропромышленных комплексах разных стран, в России биопрепараты на основе микромицета данного рода находят огромное применение в качестве стернифага. Применение биопрепаратов десрукторов позволяет улучшить агрохимические показатели почвы, тем самым повышая экономическую эффективность выращивания сельскохозяйственных культур.

Современные исследования показали, что штаммы рода *Trichoderma*, в зависимости от вида, оказывают как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на энергию прорастания и всхожесть семян, а также биометрические показатели проростков злаковых культур.

Следовательно, использование микромицета рода *Trichoderma* в качестве стернифага дает ускорение разложения стерневых остатков и оказывает благоприятное влияние на состояние почвы.

Различные питательные среды оказывают разнообразный эффект на рост и развитие посеваемых на них культур. Эффективное культивирование микромицета рода *Trichoderma* является ключевым аспектом в продвижении биопрепаратов на его основе.

Большинство биопрепаратов на основе микромицета рода *Trichoderma* содержат продуцент в виде споровой массы, пригодной для длительного хранения. Поэтому, наряду с высокой скоростью роста, немаловажным аспектом процесса культивирования грибов р. *Trichoderma* является достижение максимального спорообразования.

Среда Чапека способствует быстрому вегетативному росту *Trichoderma spp.*, но в то же время, обеспечивает слабое образование спор у исследованных штаммов в сравнении с другими субстратами [5; 6].

Подбор сред и условий культивирования *T. citrinoviride* TV4 1 для увеличения синтеза антибиотических веществ показал, что максимальной активностью экстракты культуральной жидкости обладали при комбинированном способе культивирования штамма на среде с сушлом или среде Сабуро на 14 сут – 40–90 МЕ/мл по амфотерицину В и 80 МЕ/мл по ампициллину [7; 5].

Полученные данные позволяют сделать вывод об обратной зависимости антагонистической активности *Trichoderma virens* от количественного содержания углерода в модифицированной среде Чапека. Чем меньше количество сахарозы в среде при культивировании, тем антагонистические свойства микромицета *Trichoderma virens* в отношении *Fusarium oxysporum* были более выражены [8; 9].

Материал и методы исследования. Для проведения эксперимента по влиянию питательных сред нами были взяты образцы готовых препаратов рода *Trichoderma*, а также мы сами провели сбор микромицетов рода *Trichoderma* из естественных источников.

Для отбора препаратов из естественных источников мы взяли: гриб трутовик, собранный в березовом лесу в районе улицы Хлебозаводской города Челябинска, березовую кору, взятую из березового леса в районе поселка Полянный Сосновского района Челябинской области.

Результаты исследования.

1. Для выделения микромицетов рода *Trichoderma* из данных образцов, мы провели смыв с образцов и оставили на 14 дней, для того чтобы микромицет перешел в воду и в дальнейшем просмотреть какой штамм микромицета содержится в образцах и есть ли он вообще.

2. Также мы выделили микромицет рода *Trichoderma* из образцов, которые нам предоставил «Институт агроэкологии – филиал Южно-Уральский государственный аграрный университет».

3. Для этого мы на предметное стекло нанесли 3 капли дистиллированной воды, поместили в нее образец микромицета рода *Trichoderma* и накрыли покровным стеклом. Просмотрев образец микромицета рода *Trichoderma*, мы определили примерный спектр поиска для выделения интересующей нас культуры с отобранных нами образцов.

4. Следующим этапом был глубинный посев наших образцов на питательную среду сабуро-агар. При посеве образцов трутовика и коры мы взяли 5 мл подготовленного образца и посеяли в нашу питательную среду. Также мы провели посев образцов, которые нам предоставил «Институт агроэкологии – филиал ЮУГАУ». Это образцы зерна, в которое был произведен посев микромицета рода *Trichoderma*. Такими образцами являются колонии, собранные с поверхности посева их названия «ТО» и «ВР» (табл. 1).

5. Инкубация микромицета длится порядка трех дней при 25°C, нами вначале отмечался белесый, затем зеленоватый ватный налет, представленный переплетением гиф, образующих мицелий и конидиеносцев. Постепенно колонии приобретают зеленую окраску. При рассмотрении в микроскоп гифы и конидиеносцы представляют собой симметрично расположенную сеть с шаровидными головками [10].

Таблица 1 – Описание проросших образцов

Название образца	Дата посева	Количество колоний	Характеристика колоний
Трутовик I повторение	08.12.2022	Вся чашка Петри заросшая	Белые с зелеными вкраплениями, матовые, гладкие
Трутовик II повторение	08.12.2022	Вся чашка Петри заросшая	Белые с зелеными вкраплениями, матовые, рельефные
Трутовик III повторение	08.12.2022	Вся чашка Петри заросшая	Белые, гладкие с выделениями, на ребрах чашки Петри замечены зеленые вкрапления
ТО* 10 ⁴ (-4) I повторение	08.12.2022	Вся чашка Петри заросшая	Зеленые с желтыми вкраплениями, рельефные, матовые
ТО* 10 ⁴ (-4) II повторение	08.12.2022	Вся чашка Петри заросшая	Зеленые с желтыми вкраплениями, рельефные, матовые
ТО* 10 ⁴ (-4) III повторение	08.12.2022	4 колонии	Бело-зеленые, рельефные, матовые
ВР 10 ⁴ (-4) I повторение	08.12.2022/ 25.08.2022	4 колонии	Бело- зелено-коричневые, есть выделения, рельефные, матовые
ВР** 10 ⁴ (-4) II повторение	08.12.2022/ 25.08.2022	6 колоний	Бело-зелено-коричневые, есть выделения, рельефные, матовые
ВР** 10 ⁴ (-4) III повторение	08.12.2022/ 25.08.2022	Вся чашка Петри заросшая	Бело-зелено-коричневые, рельефные, матовые

*ТО – это образцы микромицета рода триходерма взятые с поверхности тополиного опенка.

**ВР – это образцы микромицета рода триходерма взятые с поверхности гриба «вешенка розовая».

Далее после изучения образцов был произведен их анализ с помощью микроскопа, так мы смогли убедиться, что это точно микромицет рода триходерма. Это помогло нам произвести посев чистой культуры на среду сабуро-агар.

Таким образом, нами был зарегистрирован факт, что питательные среды оказывают разнообразное влияние на рост и развитие микромицета рода Trichoderma. Для более эффективного культивирования микромицета рода Trichoderma необходимо подбирать питательную среду под определенный штамм микромицетов.

Список литературы

1. Исследование противоопухолевой активности вторичных метаболитов Trichoderma asperellum f-1087 / Л. М. Залялютдинова, Р. И. Тухбатова, Ф. К. Алимова, Т. В. Багаева // Успехи медицинской микологии. – 2018. – Т. 19. – С. 276-278.
2. Свинухова С. А. Биотехнология и культивирования представителей рода TRICHODERMA. Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки: 06.03.01 – Биология. – Барнаул, 2020.
3. Котляров, Д.В. Физиологически активные вещества в агротехнологиях / Д. В. Котляров, В. В. Котляров, Ю. П. Федулов. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. – 224 с.
4. Богуславская, Н. В. Новый биологический препарат трихозан на основе гриба Trichoderma viride для защиты зеленных культур на салатных линиях [Борьба с грибными болезнями при гидропонном выращивании]. / Н. В. Богуславская // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2012. – № 4. – С. 994.
5. Свойства микроцента TRICHODERMA SP 4 / Х. Каримов, Б. Тураева, Н. Азимова, Х. Хамидова // Norwegian Journal of Development of the International Science. – 2021. – № 75-1. – С. 15-21.
6. Стариков, П. А. Сравнительная оценка питательных сред для культивирования микромицетов рода Trichoderma / П. А. Стариков, Л. И. Домрачева, С. Г. Скугорева // Теоретическая и прикладная экология. – 2022. – № 1. – С. 44-49.

7. Антимикробная активность штаммов грибов рода *Trichoderma* из средней Сибири / В. С. Садыкова, А. В. Кураков, А. Е. Куварица, Е. А. Рогожин // Прикладная биохимия и микробиология. – 2015. – Т. 51. – № 3. – С. 340.
8. Лазарева, Е.С. Влияние компонентов среды культивирования на фенолоксидазную активность микромицетов *Trichoderma viride* и *Trichoderma lignorum* / Е. С. Лазарева, В. Ф. Смирнов, И. В. Стручкова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2008. – № 1. – С. 77-80.
9. Полякова, М. А. Исследование зависимости антагонистических свойств грибов рода *Trichoderma* spp. от количественного содержания источника углерода в питательной среде / М. А. Полякова, Е. В. Ревкова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2(65). – С. 57-61.
10. Почвоведение: учебное пособие для вузов / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 260 с.

ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОСТА И БИОФУНГИЦИДА В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Галинайтис Руслан Нериус, студент

Калининградский филиал Санкт-Петербургского государственного аграрного университета,
Полесск, Россия

galinajtis@bk.ru

Научный руководитель: Ермаков Сергей Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Калининградский филиал Санкт-Петербургского государственного аграрного университета,
Полесск, Россия,

sergej.ermakov.1964@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается структура урожая двух сортов картофеля, которые выращивались на фоне биофунгицида Фитоспорин–М и органического удобрения компоста с биофунгицидом. Исходя из проведенных исследований, предпочтительнее использовать в технологиях с применением биофунгицида сорт «Снегирь» урожайность которого почти в два раза выше контроля, а также превосходит по средней массе клубня и урожайности товарных клубней сорт «Рябинушка».

Ключевые слова: картофель, биофунгицид, компост, урожайность

Интенсификация биологизированных систем земледелия будет зависеть от создания и внедрения новых высокопродуктивных скороспелых сортов и гибридов, хорошо реагирующих на внесение органических удобрений, имеющих низкие потери при уборке, способствующих экономии энергии, используемой на сушку и хранение зерна.

При альтернативном земледелии важно не применение минеральных удобрений, а поддержание почвы в жизнеспособном, биологически активном состоянии. При этом пополнение биогенных элементов в почве предполагается за счет внесения органических удобрений, мобилизации их из труднорастворимых минералов в симбиотической, а также ассоциативной азотфиксации бактерий. Поэтому основное внимание уделяют приемам активизации деятельности микрофауны почвы, которая обеспечивает культурные растения элементами минерального питания за счет переработки растительных остатков, органических удобрений и гумуса почвы, с одной стороны, мобилизации их из минералов почвы, составляющих ее потенциальные резервы, - с другой. [1].

Цель и задачи исследования. Задачей наших исследований являлось изучение влияния биофунгицида Фитоспорин–М и компоста на урожайность двух сортов картофеля «Рябинушка» и «Снегирь» во время вегетации 2023 года.

Материалы и методы. Фитоспорин–М. Биофунгицид, в основе которого – полезные фитобактерии в споровой форме, проникающие в ткани растений и вырабатывающие биологически активные вещества для их защиты и стимуляции. Защищает от гнилей, парши, черной ножки, фузариоза, фитофтороза, фомоза, серой гнили, ризоктониоза, альтернариоза, бактериозов, пероноспороза, мучнистой росы, ржавчины, септориоза и др. болезней. Содержит эликсир плодородия Гуми.

Хорошо перепревший двухлетний компост из сорняков и отходов яблок с внесением негашеной извести.

Опыт был заложен 06.05.23, площадь опыта составила для сорта снегирь 116 м², для сорта рябинушка 143 м². Предварительно 21.04.23 был внесен компост с фитоспорином (1 ст. ложка на 1 л воды на 50 кг компоста) на 0,38 м² на варианте сорта рябинушка внесено 450 кг компоста, на площади 0,38 м² поливалась почва фитоспорином в дозе (1 ст. ложка на 10 л воды на 2 м²), на варианте контроль на 0,38 м² обработок не было. На варианте сорта снегирь на

площади 0,48 м² внесено 600кг компоста с фитоспорином в как в предыдущем опыте, на площади 0,48 м² поливалась почва фитоспорином, на площади 0,48 м² обработок не было.

Вспашка и культивация проводилась мотоблоком за 5 дней до посадки, за один день до посадки нарезались борозды высотой 35см. Пророщенные клубни картофеля высаживались по схеме 0,7х0,3см в гребни на глубину 10см. Каждый вариант состоял из 6 деленок: на варианте сорта рябинушка по 0,063м², на варианте сорта снегирь 0,08м². Окучивание проводилось на всех вариантах 22.05.2023. От колорадского жука проводилась обработка инсектицидом Танрек 1мл/100м². Средства борьбы с сорняками и болезнями, а также минеральные удобрения не применялись. Уборка урожая взвешивание и пересчет количества клубней на вариантах опыта осуществлялась 19.08.2023. Продолжительность вегетационного периода 105 дней.

Результаты исследований. В таблице 1 показаны данные структуры урожая сорта «Рябинушка» на фоне обработки почвы фитоспорином, компоста с фитоспорином и контролем.

Таблица 1 - Биологическая урожайность с. «Рябинушка» на вариантах опыта за 2023 гг.

Показатели		Всего с одного Растения	Количество клубней сортированных по размеру		
			Крупные Более 100 г.	Средние 50 -100 г.	Мелкие Менее 50 г.
Сорт «Рябинушка» обработка почвы фитоспорином					
Число клубней	шт.	11,3	3,3	3,7	4,3
	%	100	29,2	32,7	38,1
Масса клубней	г.	830	400	300	130
	%	100	48,2	36,1	15,7
масса клубня г.		73,5	121,1	81,1	30,3
Урожайн. ц/га при площ.питан.0,7х0,3		83	40	30	13
Урожайн. товарных клубней		70	40	30	-
Сорт «Рябинушка» контроль					
Число клубней	шт.	13,83	3,33	5	5,5
	%	100	24,1	36,2	39,7
Масса клубней	г.	940	410	380	150
	%	100	43,6	40,4	16
масса клубня г.		68	123,1	76	27,3
Урожайн. ц/га при площ.питан.0,7х0,3		94	41	38	15
Урожайность товарных клубней		79	41	38	-
Сорт «Рябинушка» компост с фитоспорином					
Число клубней	шт.	15,33	2,83	5,33	7,17
	%	100	9,26	18,21	72,53
Масса клубней	г.	1060	400	340	320
	%	100	37,6	32,5	29,9
Ср. масса 1клуб. г.		69,1	141,3	63,8	44,6
Урожайн. ц/га при площ.питан.0,7х0,3		106	40	34	32
Урожайность товарных клубней		74	40	34	-

Исходя из полученных данных вариантов опыта сорта «Рябинушка» (табл.1) можно сделать некоторые заключения: на варианте обработка почвы фитоспорином в сравнении с

контролем урожайность контроля выше на 12% или на 11ц/га. На варианте компост с фитоспорином урожайность выше на 11,3% в сравнении контролем или на 12ц/га.

Урожайность товарных клубней: обработка почвы фитоспорином ниже контроля на 13%; компост с фитоспорином ниже контроля на 7%.

Средняя масса одного клубня выше контроля у варианта обработка почвы фитоспорином на 5,5г и на варианте компост с фитоспорином на 1,1г.

Исходя из полученных данных вариантов опыта сорта «Снегирь» (табл.2) можно сделать некоторые предварительные выводы: на варианте обработка почвы фитоспорином в сравнении с контролем урожайность контроля ниже на 47,8% или на 65 ц/га; на варианте компост с фитоспорином урожайность выше на 40,4% в сравнении контролем или на 88ц/га.

Средняя масса одного клубня выше контроля у варианта обработка почвы фитоспорином на 26,8г и на варианте компост с фитоспорином на 26,9 г.

Таблица 2 - Биологическая урожайность с. «Снегирь» на вариантах опыта за 2023 гг.

Показатели		Всего с одного Растения	Количество клубней сортированных по размеру		
			Крупные Более 100 г.	Средние 50 -100 г.	Мелкие Менее 50 г.
Сорт «Снегирь» обработка почвы фитоспорином					
Число клубней	шт.	22,49	6,16	9,83	6,5
	%	100	27,4	43,7	28,9
Масса клубней	г.	1840	1030	630	180
	%	100	56	34,2	9,8
масса клубня г.		81,8	167,2	64,1	27,7
Урожайн. ц/га при площ.питан.0,7х0,3		184	103	63	18
Урожайн. товарных клубней		166	103	63	-
Сорт «Снегирь» компост с фитоспорином					
Число клубней	шт.	19,66	6,33	6,5	6,83
	%	100	32,2	30	34,8
Масса клубней	г.	1610	900	480	230
	%	100	55,9	29,8	14,3
масса клубня г.		81,9	142,2	73,8	33,7
Урожайн. ц/га при площ.питан.0,7х0,3		161	90	48	23
Урожайность товарных клубней		138	90	48	-
Сорт «Снегирь» контроль					
Число клубней	шт.	17,33	1,83	6	9,5
	%	100	10,6	34,6	54,8
Масса клубней	г.	960	210	420	330
	%	100	21,8	43,8	34,4
Ср. масса 1клуб. г.		55,4	114,8	70	34,7
Урожайн. ц/га при площ.питан.0,7х0,3		96	21	42	33
Урожайность товарных клубней		63	21	42	-

В таблице 3 показаны данные статистических характеристик урожайности картофеля на разных вариантах опыта. Анализируя данные таблицы 3 можно установить: изменчивость вариационного ряда высокая почти на всех вариантах опыта больше 30%. Относительная

ошибка средних арифметических в нашем опыте картофеля на всех вариантах сортов «Рябинушка» и «Снегирь» превышает 10% [2].

Таблица 3 - Данные статистических характеристик урожайности картофеля на разных вариантах опыта

Варианты опыта	Кол. Вариант	Среднее арифметич. кг с 1м ²	Стандарт. квадрат. отклонен	Коэф. вариаци. %	Ср. ошиб. сред. арифм. ±	Относит. ошибка средней арифм. %
Сорт «Рябинушка»						
С. «Рябинушка» компост с фитоспорином	6	1,059	0,388184	46,7	0,158	19
С. «Рябинушка» обраб. почвы фитоспорином	6	0,94	0,298759	31,8	0,122	12,98
С. «Рябинушка» контроль	6	0,83	0,317905	29,9	0,12	11,3
Сорт «Снегирь»						
С. «Снегирь» обработка почвы фитоспорином	6	1,6	0,4283296	26,75	0,17	10,62
С. «Снегирь» компост с фитоспорином	6	1,84	0,9640590	34,8	0,39	21,4
С. «Снегирь» контроль	6	0,962	0,2850562	29,7	0,11	12,1

Выводы.

1. Для урожайности картофеля с. «Рябинушка» на варианте обработка почвы фитоспорином в сравнении с контролем урожайность контроля выше. На варианте компост с фитоспорином урожайность выше в сравнении контролем. По урожайности товарных клубней: обработка почвы фитоспорином ниже контроля; компост с фитоспорином ниже контроля. Средняя масса одного клубня выше контроля у варианта обработка почвы фитоспорином и на варианте компост с фитоспорином.

2. Для урожайности картофеля с. «Снегирь» на варианте обработка почвы фитоспорином в сравнении с контролем урожайность контроля ниже; на варианте компост с фитоспорином урожайность выше в сравнении контролем.

Средняя масса одного клубня выше контроля у варианта обработка почвы фитоспорином и на варианте компост с фитоспорином.

3. Исходя из проведенных исследований, предпочтительнее использовать в технологиях с применением биофунгицида с. «Снегирь» урожайность которого почти в два раза выше контроля, а также превосходит по средней массе клубня и урожайности товарных клубней с. «Рябинушка».

Список литературы

1. Органическое земледелие: учебное пособие: в 2 частях / составители С. С. Авдеенко [и др.]. – Персиановский: Донской ГАУ, 2020 – Часть 1 – 2020. – 176 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152583> (дата обращения: 22.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. –351 с.

ЗЕМЛЯНИКА: УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Гильдерман Валерия Викторовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lera.gilderman@mail.ru

Постевая Олеся Алексеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

postevaya04@mail.ru

Научный руководитель: Мистратова Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mistratova@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена предварительному изучению устойчивости сортов земляники садовой к основным заболеваниям в условиях лесостепной зоны Красноярского края. Поскольку на первом этапе исследования эксперименты и наблюдения не проводились, работа носит организационный характер и направлена на подготовку базы для дальнейших научных наблюдений и анализа устойчивости земляники к местным фитопатогенам.

Ключевые слова: земляника садовая, земклуника, пятнистость, сорт, Красноярская лесостепь

В Сибири особую ценность имеют ягодные культуры, которые рано вступают в период плодоношения. К таким садовым растениям можно отнести землянику [1, с. 36]. Она также ценится за скороплодность, урожайность, содержание витаминов и полезных микроэлементов [2, с. 73; 3, с. 12; 4, с. 52], а также широкое применение в кулинарии, медицине и косметологии [5, с. 9]. Благодаря прекрасному вкусу ягод, культура получила большое распространение в промышленных садах и среди садоводов-любителей, обеспечивая местное население свежей продукцией летом и переработанной продукцией в другие сезоны. Успех культуры в разных условиях связан с правильным выбором сортов.

Земляника садовая подвержена различным заболеваниям (бактериальным, грибковым, вирусным), которые негативно влияют на урожайность и качество плодов. Примером одного из самых распространенных грибковых заболеваний является пятнистость (белая, бурая, угловатая). Максимальная активность пятнистостей проявляется в разные фазы роста растений: белая – в период цветения и плодоношения, бурая – во время плодоношения и угловатая – при формировании цветочных почек. Первые признаки пятнистости обнаруживаются весной, чаще в середине мая, пика развития болезнь достигает в конце сбора урожая. На листьях появляются округлые, иногда угловатые красновато-бурые пятна, со временем они белеют, вокруг образуется широкий темно-бурый или пурпуровый ободок. Кроме того, среди распространенных вирусных болезней стоит отметить такое заболевание, как мозаика. Бактериоз также является примером часто встречающегося бактериального заболевания.

Цель исследований – провести предварительную оценку сортов земляники садовой и земклуники к заболеваниям в условиях Красноярской лесостепи.

Эксперимент заложен в 2025 г. на территории садового участка в Сухобузимском районе Красноярского края. Объекты исследований – сорт земляники садовой 'Красавица Загорья' и сорт земклуники 'Купчиха'. Посадка рассады и проведение учетов осуществлялось согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6, с. 430]. Схема посадки 0,7 × 0,3 м. Повторность 3-х кратная. Учет поражаемости растений заболеваниями проводилось в течении вегетационного периода.

В течение летнего периода на всех высаженных растений не наблюдалось проявлений каких-либо заболеваний. Во второй декаде сентября были обнаружены признаки грибкового заболевания – пятнистости. (рис. 1, 2).



Рисунок 1 – Растения земляники садовой сорта 'Красавица Загорья', пораженные пятнистостью [фото авторов]

У сорта 'Красавица Загорья' поражаемость листьев белой и угловатой пятнистостью соответствует 1 баллу – слабое поражение, не более 10 мелких (белая пятнистость) или 3 мелких и средних пятен на листе (угловатая пятнистость); у сорта 'Купчиха' зафиксировано среднее поражение белой пятнистостью – 2 балла: пятна занимают до 25 % поверхности листа.

На следующий год планируется продолжить исследования с применением химической обработки пораженных кустов земляники препаратом Топаз (ООО «Сингента») с помощью опрыскивания кустов раствором до цветения и после сбора урожая. Кроме того, для усиления ростовых и формообразовательных процессов, повышения иммунитета к болезням и неблагоприятным факторам среды, а также для повышения урожайности и улучшение качества продукции планируется использовать Биоагро – РР с помощью опрыскивания растений: 1-е – в период нарастания листьев; 2-е – в фазе бутонизации [7].



Рисунок 2 – Растения земляники сорта 'Купчиха', пораженные пятнистостью [фото авторов]

Таким образом, по предварительным однолетним исследованиям земляника садовая сорта 'Красавица Загорья' и земклуника сорта 'Купчиха' в Красноярской лесостепи умеренно устойчивы к болезням. Чтобы снизить риск заболеваний, важно правильно подбирать сорта, вносить удобрения, использовать профилактические средства защиты растений от болезней и вредителей и при необходимости применять меры по устранению заболеваний и вредителей.

Список литературы

1. Южакова, А. А. Устойчивость к болезням и урожайность земляники садовой в условиях южной зоны Красноярского края / А. А. Южакова, Н. А. Кириченко // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 36-38.
2. Мистратова, Н. А. Оценка сортов *Fragaria ananassa* Duch. по биохимическим и товарным показателям ягод в условиях Красноярской лесостепи / Н. А. Мистратова, Е. А. Савинич, А. К. Форсел // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 51. – С. 72-76.
3. Савинич, Е. А. Оценка агробиологических признаков сортов земляники в условиях Красноярской лесостепи / Е. А. Савинич, Н. А. Мистратова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4(139). – С. 11-16.
4. Савинич, Е. А. Сравнительная оценка сортов *Fragaria Ananassa* Duch. в условиях Красноярской лесостепи / Е. А. Савинич, Н. А. Мистратова // Инновационные тенденции развития российской науки : материалы XI Международной научно-практической конференция молодых ученых, Красноярск, 10–11 апреля 2018 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент научно-технологической политики и образования; Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2018. – С. 50-53.
5. Гильдерман, В. В. Земляника садовая: происхождение, распространение, значение / В. В. Гильдерман // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 25–27 февраля 2025 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 9-11.
6. Седова, Е. Н. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Седова Е. Н., Огольцева Т. П., 1999. – С. 608.
7. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории российской федерации. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kurganniish.ru/sites/default/files/elena/gosudarstvennyy_katalog_pesticidov_i_agrohimikatov_2025_ch.1_pesticidy.pdf (Дата обращения: 20.01.2026).

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОТИПОВ ЧЕЧЕВИЦЫ
(КРАСНОЙ МЕЛКОСЕМЯННОЙ И ЗЕЛЕННОЙ КРУПНОСЕМЯННОЙ)
В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

Забурский Илья Михайлович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

zaburskij@bk.ru

Роман Анастасия Игоревна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

anasteisharoman@yandex.ru

Научный руководитель: Ступницкий Дмитрий Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

stupdn@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки продуктивности двух агротипов чечевицы – красной мелкосемянной (*Lens culinaris* var. *microsperma*) и зеленой крупносемянной (var. *macrosperma*) – в условиях Красноярской лесостепи. Вегетационный период характеризовался комплексом стрессовых погодных факторов. На основе анализа фенологии, динамики густоты стояния, элементов структуры урожая и урожайности выявлены различные пути формирования продуктивности. Установлено, что скороспелый агротип *microsperma*, несмотря на более высокую конечную густоту растений (56,4 шт./м²), сформировал урожайность 3,7 ц/га. Позднеспелый агротип *macrosperma*, имея меньшую густоту (47,5 шт./м²), обеспечил урожайность 4,7 ц/га за счет значительно большей массы семян с одного растения (1,02 г против 0,48 г у *microsperma*). Выявленная компенсационная зависимость указывает на необходимость дифференцированного подхода к технологии возделывания разных агротипов чечевицы в регионе.

Ключевые слова: чечевица, агротип, *microsperma*, *macrosperma*, продуктивность, структура урожая, стресс, Красноярская лесостепь

В настоящее время особенно актуальным становится поиск путей диверсификации продукции растениеводства, улучшения качества продуктов питания и качества жизни в целом, ресурсов для импортозамещения продукции сельского хозяйства [1, 2]. Успешным решением этих задач является возделывание высокобелковых зерновых бобовых культур. Среди них особого внимания заслуживает чечевица (*Lens culinaris* Medik.). Ключевым преимуществом культуры является высококачественный белок, чья усвояемость достигает 86 %, а аминокислотный профиль, в частности, повышенное содержание лизина и аргинина, дополняет дефицитные в злаковых рационах аминокислоты [3, 4]. Несмотря на возрождающийся интерес к чечевице в России, обусловленный в том числе государственной политикой импортозамещения, ее производственная география остается узкой, особенно в восточных регионах страны. Существующий сортимент требует тщательной оценки на адаптивность, урожайность и качество семян в конкретных почвенно-климатических зонах. Для условий Красноярской лесостепи с ее резко континентальным климатом главными лимитирующими факторами являются короткий безморозный период с рисками поздних весенних и ранних осенних заморозков, а также неустойчивое увлажнение с неравномерным распределением осадков. Успех возделывания культуры здесь напрямую зависит от подбора сортов, сочетающих скороспелость, стабильную продуктивность и высокие показатели качества зерна. Поэтому изучение различных агротипов чечевицы в условиях Красноярской лесостепи является актуальным, имеет практическую и теоретическую ценность.

Цель исследования – дать сравнительную оценку продуктивности различных агротипов чечевицы (красной мелкосемянной и зеленой крупносемянной) в условиях Красноярской лесостепи.

Полевые исследования по изучению эффективности возделывания чечевицы в условиях Красноярской лесостепи проведены в 2025 году на опытном поле кафедры растениеводства, селекции и семеноводства в УНПК «Борский» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистого гранулометрического состава [5].

В опыте использовались образцы семян чечевицы культурной (*Lens culinaris* Medik.), относящиеся к разным агротипам по размеру семян:

1. Чечевица красная – представитель мелкосеменного агротипа (*Lens culinaris* var. *microsperma*).

2. Чечевица зеленая – представитель крупносеменного агротипа (*Lens culinaris* var. *macrosperma*).

Чечевицу сеяли нормой высева: красная - 80 кг семян на 1 га, зеленая - 120 кг семян на 1 га. Посев произведен 17 мая по паровому предшественнику на глубину 3-5 см. В фазу ветвления чечевицы (19 июня) для обеспечения чистоты опыта проведена химическая прополка препаратом на основе имазамокса. Удобрения в год проведения исследований не применялись. Уборка урожая проведена 23 сентября прямым комбайнированием. Площадь делянок 50 м², размещение делянок систематическое, повторность трехкратная. Методика включала: фенологические наблюдения, учет густоты стояния растений, учет элементов структуры урожая (число и масса семян с растения, масса 1000 семян) и определение урожайности [6, 7].

Вегетационный период 2025 года отличался аномальными погодными условиями. Холодный июнь с дефицитом эффективных температур и экстремально дождливый август (161 мм, 188 % от нормы) привели к значительному растягиванию вегетации. Проведенные фенологические наблюдения показали существенное отклонение от типичных для культуры сроков (табл. 1). Период от всходов до полной спелости составил 116 дней у *microsperma* и 125 дней у *macrosperma*. Агротип *microsperma* завершил цикл развития, в то время как у *macrosperma* к моменту уборки наблюдалась сильная десинхронизация созревания. Поздневесенние заморозки стали причиной значительного изреживания всходов, однако к уборке густота стояния *microsperma* была выше (табл. 1).

Таблица 1 - Даты наступления основных фаз развития чечевицы и густота продуктивного стеблестоя к уборке

Агротип	Всходы	Цветение	Восковая спелость	Полная спелость	Густота к уборке, шт./м ²
<i>microsperma</i>	22.05	30.06	07.09	14.09	56,4
<i>macrosperma</i>	22.05	04.07	12.09	23.09	47,5

Анализ структуры урожая выявил различные модели формирования конечного результата (табл. 2). Чечевица продуктивна в условиях умеренно теплой погоды при средней температуре воздуха за вегетационный период 15–18 °С и сумме осадков 100–180 мм [8]. Погодные условия 2025 года кардинально отклонялись от данных оптимумов. Как показано в исследованиях на селекционном материале, элементы структуры урожая чечевицы обладают высокой фенотипической изменчивостью и критически зависят от условий среды [9]. В наших исследованиях это подтвердилось в полной мере.

Таблица 2 - Элементы структуры урожая и урожайность чечевицы

Показатель	Агротип <i>microsperma</i>	Агротип <i>macrosperma</i>
Число семян с растения, шт.	21,7	27,6
Масса семян с растения, г	0,48	1,02
Масса 1000 семян, г	22,1	36,6
Урожайность, ц/га	3,7	4,7

Несмотря на более высокую конечную густоту, агротип *microsperma* сформировал урожайность 3,7 ц/га. Это является прямым следствием крайне низкой индивидуальной продуктивности растения (0,48 г), что указывает на глубокое угнетение репродуктивных процессов под воздействием стрессов.

Агротип *macrosperma* обеспечил урожайность 4,7 ц/га. Ключевым фактором, определившим этот результат, стала способность формировать значительно более крупные и тяжелые семена. Масса семян с одного растения – интегральный показатель, наиболее объективно отражающий семенную продуктивность [10]. У *macrosperma* этот показатель (1,02 г) более чем в 2 раза превышал таковой у *microsperma*. Таким образом, существенное преимущество по индивидуальной продуктивности растения полностью компенсировало отставание по густоте стояния. Для сравнения, даже в неблагоприятный по условиям увлажнения год в Омской области средняя масса 1000 семян у селекционных линий составляла 50,6 г [9]. Полученные нами значения (22,1–36,6 г) находятся значительно ниже порога крупносемянности для культуры (65–85 г) и являются прямым следствием стойкого дефицита тепла в период налива и экстремального переувлажнения во время созревания.

Таким образом, в условиях вегетационного периода 2025 года, характеризовавшегося комплексом стрессовых погодных факторов, оба изученных агротипа чечевицы показали низкий, но дифференцированный уровень продуктивности. Выявлены различные пути ее формирования. Скороспелый агротип *microsperma* обеспечил завершенность цикла развития и более высокую сохранность растений к уборке, однако сформировал крайне низкую индивидуальную продуктивность семян. В то же время позднеспелый агротип *macrosperma* продемонстрировал способность поддерживать высокий уровень индивидуальной продуктивности (масса семян с растения), что в условиях 2025 года компенсировало ее меньшую густоту стояния и обеспечило более высокую общую урожайность. Следовательно, для условий, аналогичных 2025 году, агротип *macrosperma* (зеленая чечевица) может представлять практический интерес благодаря скрытому резерву продуктивности, связанному с крупностью семян, однако для реализации этого потенциала технология ее возделывания должна в обязательном порядке включать приемы по управлению завершением вегетации, такие как десикация. Полученные результаты подчеркивают важность комплексного подхода к оценке новых образцов чечевицы для региона, учитывающего не только фенологическую адаптивность, но и компенсационные возможности между структурными элементами урожая.

Список литературы

1. Коломейцев, А.В. Анализ современного состояния органического сельского хозяйства и опыта государственной поддержки в различных субъектах Российской Федерации / А. В. Коломейцев, Н. А. Мистратова, М. А. Янова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 1(136). – С. 227-232.
2. Патент № 2786697 С1 Российская Федерация, МПК A01C 14/00, A01G 22/20, A01G 22/40. Способ выращивания люпино-злаковой смеси на зеленую массу для органического земледелия: № 2021135248: заявл. 30.11.2021: опубл. 23.12.2022 / В. Л. Бопп, Д. Н. Ступницкий, Н. Л. Кураченко, Н. А. Мистратова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Красноярский государственный аграрный университет".
3. Наумкина, Т.С. Чечевица – ценная зернобобовая культура / Т.С. Наумкина, Н.В. Грядунова, В.В. Наумкин //Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 2 (14). С. 42-45.
4. Плотников, В.Е. Биохимические и функциональные свойства белков чечевицы / В.Е. Плотников, М.Г. Магомедов, И.В. Плотникова, И.М. Жаркова // Актуальная биотехнология. – 2024. – № 1. – С. 24. – DOI 10.20914/2304-4691-2024-1-24. – EDN RCVZLU.
5. Кураченко Н.Л., Колесник А.А. Структура и запасы гумусовых веществ агрочернозема в условиях основной обработки почвы //Вестник КрасГАУ, 2017. - № 9. - С. 149-157.

6. Глухих, М. А. Агрометеорология: учебное пособие / М. А. Глухих. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 200 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Возиян В. И., Якобуца М. Д., Авэдэний Л. П. Селекционные достижения в создании новых сортов зернобобовых культур в НИИПК «Селекция» Республики Молдова // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 3 (31). С. 42–46. DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11112.
9. Маракаева Т.В. Фенотипическая изменчивость селекционных линий чечевицы (*Lens culinaris* L.) по элементам семенной продуктивности в экологических условиях Омской области // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24, № 01. С. 86–97. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-01-8
10. Гриднева Е. Е., Калиакпарова Г. Ш. Чечевица – ценная зернобобовая культура для Казахстана // Проблемы агрорынка. 2019. № 2. С. 160–166.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ОТ СРОКОВ УБОРКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Майорова Анастасия Сергеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

majorovaa373@gmail.com

Научный руководитель: Грубер Виктория Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vica_kel@mail.ru

Аннотация. Изучено варьирование массы 1000 зерен у сортов яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки в учебном хозяйстве «Миндерлинское». Масса 1000 зерен, отражающая крупность и качество зерна, варьировала от 34 до 42 г при коэффициенте изменчивости 1–3 %. Установлено, что уборка в первую декаду сентября способствует формированию более крупного зерна вследствие ухода от обильных осенних осадков. Наибольшие значения показателя отмечены у сорта Новосибирская 29, минимальные – у сорта Новосибирская 15.

Ключевые слова: масса 1000 зерен, яровая пшеница, районированные сорта, сроки уборки, качество семян, коэффициент вариации, продуктивность растений

Повышение качества зерна и семян яровой пшеницы остается одной из главных задач в технологии возделывания, при этом масса 1000 зерен является определяющим признаком посевных качеств. Изучение реакции местных сортов на различные сроки уборки культуры позволяет определить оптимальные методы ведения растениеводства для получения более крупного и урожайного зерна в конкретных почвенных и климатических условиях.

В работе анализируются результаты исследований по оценке массы 1000 зерен у районированных сортов яровой пшеницы, возделываемых в лесостепной зоне Красноярского края на базе опытного поля учебного хозяйства «Миндерлинское» и влияния на них сроков уборки. Работа выполнялась 2024 году.

Целью данной работы являлось изучение варьирования массы 1000 зерен у яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить влияние сроков уборки на формирование массы 1000 зерен у мягкой яровой пшеницы.
2. Выделить сорта, наиболее устойчивые к перестоям на корню по крупности зерна.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднесиловым среднегумусным, тяжелосуглинистым. Предшественник чистый пар. Проводили посев во вторую декаду мая, норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на гектар, способ сева – рядовой, глубина 5 см. Общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок системный. К уборке приступали в период середины восковой спелости зерна, в сроки 3 декада августа, 1, 2 и 3 декады сентября. Учет урожая проводили методом сплошного обмолота. Хранение урожая осуществлялось при 14% влажности с предварительным взвешиванием зерна с каждой делянки. Крупность зерна определялась по ГОСТ 10842-89 «Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян» [1].

Рассматривались раннеспелые, среднеранние и среднеспелые сорта Новосибирская 15, Новосибирская 16, Новосибирская 18, Новосибирская 31 и Новосибирская 41.

Масса 1000 зерен является одним из наиболее информативных показателей посевных качеств семян яровой пшеницы. Она неразрывно связана с энергией прорастания, полевой

всхожестью и структурой урожая. Из литературных источников известно, что на формирование этого признака существенно влияют как сортовые особенности, так и погодные условия периода налива зерна. Тем не менее, решающее значение имеет соблюдение оптимальных сроков уборки, которое обеспечит завершение накопления сухих веществ при минимуме потерь от осыпания и прорастания зерна на корню [2, 3].

Несколько исследований российских авторов, в том числе Н.В. Шрам и соавторов, показывают, что при задержке сбора урожая снижается масса 1000 зерен и вес зерна, а доля щуплых зерен увеличивается, особенно у скороспелых сортов, менее устойчивых к перестоям. В то же время наблюдалась генотипическая дифференциация в ответ на перестой: некоторые сорта мягкой яровой пшеницы сохраняют размер зерен и однородность при более поздних сроках сбора урожая, что позволяет предположить, что устойчивость к перезреванию является важным селекционным признаком для регионов с контрастными условиями влажности и температуры. В своих работах В.В. Келер подчеркивает необходимость комплексной оценки сортов по массе 1000 зерен, устойчивости к полеганию и осыпанию в период полной спелости, что служит основой для рекомендации сортов, наиболее устойчивых к перезреванию и обеспечивающих стабильное качество зерна в изменчивых погодных условиях. [4, 5].

Масса 1000 зерен показывает количество вещества, содержащегося в зерне, его крупность. Естественно, что более крупное зерно имеет и более высокую массу 1000 зерен. В крупном зерне количество оболочек и масса зародыша по отношению к ядру наименьшие. Масса 1000 зерен является также хорошим показателем качества семенного материала. Крупные семена дают более мощные и более продуктивные растения. В результате проведенных исследований нами получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1 – Варьирование массы 1000 зерен районированных сортов в зависимости от сроков уборки в зоне лесостепи Красноярского края, г

Сорт	III декада августа	I декада сентября	II декада сентября	III декада сентября	(lim)	(M±m)	V, (%)
Новосибирская 31 (st)	40	40	42	42	40-42	41±0,6	3
Новосибирская 15	34	35	34	36	34-36	35±0,5	3
Новосибирская 16	36	38	36	37	36-38	37±0,5	3
Новосибирская 18	37	38	38	38	37-38	38±0,3	1
Новосибирская 41	39	41	39	40	39-41	40±0,2	2

НСР₀₅

1,4

Наиболее крупное и полновесное зерно по массе 1000 зерен формирует стандартный сорт Новосибирская 31: его значения колеблются от 40 до 42 г, средняя масса составляет около 41 г. К группе сортов с повышенной крупностью также относится Новосибирская 41, у которой масса 1000 зерен в разные сроки уборки находится на уровне 39–41 г, при средней величине около 40 г.

Сорта Новосибирская 18 и Новосибирская 16 занимают промежуточное положение: у Новосибирской 18 масса 1000 зерен в пределах 37–38 г, у Новосибирской 16 – 36–38 г, что позволяет отнести их к сортам с достаточно полновесным зерном. Наименьшую крупность и массу 1000 зерен имеет сорт Новосибирская 15 (34–36 г), который уступает стандарту и другим сортам по полновесности зерна.

Согласно таблице, масса 1000 зерен изменяется по сортам в пределах от 34 до 42 г, при этом минимальные значения отмечены у сорта Новосибирская 15, максимальные – у

стандарта Новосибирская 31. Средние значения массы 1000 зерен находятся в интервале 35–41 г, а коэффициент вариации по всем сортам не превышает 3%, что свидетельствует о высокой стабильности признака. В пределах изученных сроков уборки существенного снижения крупности зерна не наблюдается, что указывает на относительную устойчивость сортов к перестояю на корню по признаку массы 1000 зерен.

Однофакторный дисперсионный анализ по срокам уборки (объединенно по сортам) показал отсутствие статистически значимых различий между сроками: $F_{\text{факт}} = 0,31$ при $p = 0,82$, что значительно выше принятого уровня значимости 0,05. Таким образом, в пределах изученных сроков (III декада августа – III декада сентября) масса 1000 зерен у районированных сортов мягкой яровой пшеницы изменяется слабо, а различия по сортам более выражены, чем по срокам уборки, при общей высокой стабильности признака.

На основании проведенных исследований нами сделаны следующие выводы: выводы:

Масса 1000 зерен у районированных сортов мягкой яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края варьирует в пределах 34–42 г при низком коэффициенте вариации (1–3 %), что указывает на стабильность признака и слабое влияние сроков уборки на его проявление.

Наиболее крупное и полновесное зерно формируют сорта Новосибирская 31 и Новосибирская 41, тогда как минимальные значения показателя отмечены у сорта Новосибирская 15; различия между сроками уборки статистически недостоверны ($F = 0,31$; $p = 0,82$).

Список литературы

1. ГОСТ 10842-89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. – Введ. 01.07.1990. – М.: Стандартинформ.
2. Сортосвая специфика восприимчивости пшеницы к семенной инфекции в Красноярском крае / В. В. Келер, С. В. Овсянкина, Д. М. Щеклеин [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 8(173). – С. 3-10. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-8-3-10. – EDN DTKWNB.
3. Keler, V. V. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region / V. V. Keler, O. V. Martynova, A. A. Demeneva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32050. – DOI 10.1088/1755-1315/677/3/032050. – EDN CMUXRV.
4. Шрам, Н. В. Изучение влияния интенсификации фона возделывания на продуктивность яровой пшеницы сорта Новосибирская 41 / Н. В. Шрам, В. В. Келер // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной дню рождения Николая Васильевича Верещагина, Вологда-Молочное, 22 октября 2020 года. Том Часть 2. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2020. – С. 71-74. – EDN UGZWTV.
5. Агротехнологический паспорт сорта мягкой яровой пшеницы Красноярская 12 / Т. Г. Овчинникова, В. В. Келер, С. В. Хижняк [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(245). – С. 22-27. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-245-3-22-27. – EDN OQVBKL.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ НАТУРЫ ЗЕРНА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОТ СРОКОВ УБОРКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Машковская Элеонора Дмитриевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

eeshkevich@mail.ru

Научный руководитель: Грубер Виктория Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vica_kel@mail.ru

Аннотация. В работе изучена натура зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы в лесостепной зоне Красноярского края в зависимости от сроков уборки. Исследования проводили в 2024 г. в учебном хозяйстве «Миндерлинское» при четырех сроках уборки и определении натуры по ГОСТ 10840-2017. Показано, что сорта Новосибирская 15, 16, 18, 31 и 41 имеют высокую и слабо варьирующую натуру (выше 760 г/л), что позволяет отнести их к сильным пшеницам. Наибольшие значения натуры в большинстве случаев отмечены при уборке в I декаду сентября.

Ключевые слова: яровая пшеница, мягкая пшеница, натура зерна, натурная масса, масса литра зерна, сроки уборки, сильные пшеницы, качество зерна, селекция пшеницы

Натура зерна является одним из важнейших интегральных показателей качества пшеницы, тесно связанным с выполненностью зерновки, содержанием эндосперма и выходом готовой продукции мукомольного и крупяного производства. Повышенные значения натурной массы, как правило, характеризуют хорошо развитое зерно с большим содержанием эндосперма и меньшей долей оболочек, что обеспечивает более высокий выход муки и улучшенное качество готовой продукции при меньших энергетических затратах. В то же время снижение натуры отражает ухудшение условий формирования урожая, увеличивает долю оболочек и ведет к уменьшению выхода муки и росту количества отрубей.

Для условий Сибири, в частности лесостепной зоны Красноярского края, важную роль в формировании натуры зерна играют погодные условия в период вегетации и сроки уборки, которые определяют степень выполненности зерна и его технологические свойства. В связи с продвижением отечественной селекции и широким внедрением в производство новых сортов яровой пшеницы представляет интерес оценка их способности формировать высокую натуру в конкретных почвенно-климатических условиях и при различных сроках уборки. Особенно актуально выявление сортов, устойчивых к перестояю на корню, сохраняющих высокое качество зерна при сдвиге оптимальных сроков уборки, что имеет большое практическое значение для хозяйств региона.

В этой связи целью наших исследований явилось изучение варьирования натурной массы зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки в лесостепной зоне Красноярского края и выделение сортов, обладающих повышенной устойчивостью показателя к изменению сроков уборочных работ. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить влияние сроков уборки на формирование натуры зерна у мягкой яровой пшеницы.
2. Выделить сорта, наиболее устойчивые к перестояю на корню по весу одного литра зерна.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднесиловым, тяжелосуглинистым. Предшественник чистый пар. Проводили посев во вторую декаду мая, норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на гектар, способ сева – рядовой,

глубина 5 см. Общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок системный. К уборке приступали в период середины восковой спелости зерна, в сроки 3 декада августа, 1, 2 и 3 декады сентября. Учет урожая проводили методом сплошного обмолота. Хранение урожая осуществлялось при 14% влажности с предварительным взвешиванием зерна с каждой делянки. Натура зерна определялась по ГОСТ 10840-2017 «Зерно. Метод определения натуры» [1].

Рассматривались раннеспелые, среднеранние и среднеспелые сорта Новосибирская 15, Новосибирская 16, Новосибирская 18, Новосибирская 31 и Новосибирская 41.

Данные опытов по влиянию сроков уборки в учебном хозяйстве «Миндерлинское» на натуру зерна изучаемых сортов, а также размах изменчивости признака и его стабильность, обработанных статистически отражены на рисунке 1.

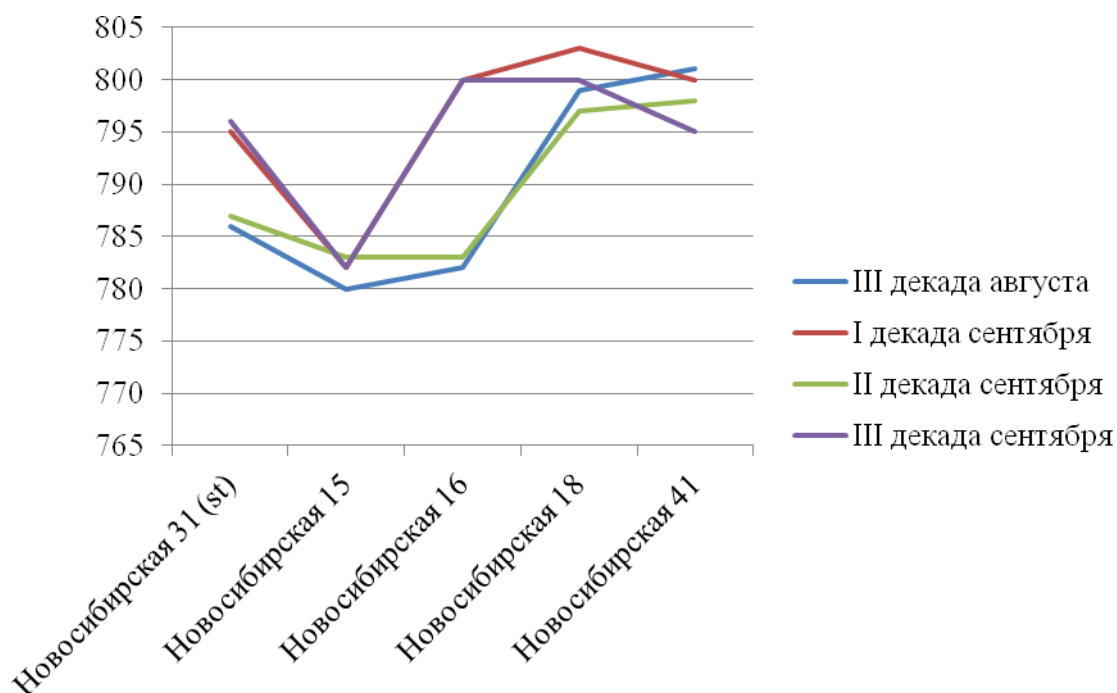


Рисунок 1 – Изменчивость натуры зерна сортов мягкой яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки, г

Таблица 1 отражает варьирование натуры зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки в условиях лесостепной зоны Красноярского края. Установлено, что прогресс отечественной селекции шагнул достаточно далеко. Все сорта, используемые в работе, обладают высокой натурой, которая для сильных пшениц должна быть не менее 760 г/л [2,3]. Поэтому нами сделан вывод о том, все сорта по этому показателю относятся к сильным пшеницам, не зависимо от срока посева величина в 760 г/л у них всегда была превышена. Так же признак у них устойчив генетически, о чем свидетельствует коэффициент вариации. Это указывает на то, что натура зерна меняется крайне мало и слабо зависит как от биотических, так и от абиотических факторов.

Стандартный сорт Новосибирская 31 имеет среднюю натуру 791 г/л при коэффициенте вариации 2 %, что свидетельствует о достаточной стабильности признака. Сорта Новосибирская 18 и Новосибирская 41 несколько превосходят стандарт по среднему значению натуры (800 и 799 г/л соответственно) и характеризуются низкой вариабельностью ($V = 3$ и 1 %), что указывает на их высокую генетическую устойчивость по данному показателю. Наибольшая изменчивость натуры отмечена у сорта Новосибирская 16 ($V = 3\%$), однако и в этом случае значение натуры остается на уровне сильных пшениц, а различия между сортами и сроками уборки подтверждаются величиной НСР₀₅.

Таблица 1 – Варьирование натуры зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки в зоне лесостепи Красноярского края, (г)

Сорт	III декада августа	I декада сентября	II декада сентября	III декада сентября	(lim)	(M±m)	V, (%)
Новосибирская 31 (st)	786	795	787	796	786-796	791±2,6	2
Новосибирская 15	780	782	783	782	780-783	781±0,6	2
Новосибирская 16	782	800	783	800	782-800	791±5,1	3
Новосибирская 18	799	803	797	800	797-803	800±1,0	3
Новосибирская 41	801	800	798	795	795-801	799±1,3	1
Средняя	790	796	790	795			

НСР₀₅

8,1

Величина НСР₀₅ по натуре зерна (8,1 г/л) показывает минимальную разницу между средними, которая считается статистически значимой при $p \leq 0,05$. Это означает, что различия между сортами и сроками уборки, превышающие 8,1 г/л, являются достоверными, тогда как меньшие расхождения могут относиться к случайным колебаниям. Указанное значение НСР₀₅ подтверждает, что выявленное преимущество сортов с более высокой натурой, а также оптимального срока уборки (как правило, I декады сентября) носит статистически обоснованный характер.

Статистическая обработка экспериментальных данных показала, что ведущим фактором формирования натуры зерна является сорт мягкой яровой пшеницы. Рассчитанное значение F-критерия по фактору «сорт» составило 9,38, что существенно превышает табличное значение $F_{0,05}$ при степенях свободы 4 (для фактора) и 12 (для ошибки), взятое из стандартных статистических таблиц. Это свидетельствует о высоко достоверных сортовых различиях по натурной массе и подтверждает, что генетические особенности сортов в наибольшей степени определяют уровень выполненности зерна и его технологическое качество.

По фактору «срок уборки» величина F-критерия равна 2,52, что находится вблизи критического уровня значимости для соответствующих степеней свободы. Практически это означает, что изменение сроков уборки оказывает определенное, но менее выраженное по сравнению с сортом влияние на натуру зерна, и его эффект проявляется преимущественно в пределах, задаваемых генетическим потенциалом сортов. В целом сорт выступает главным фактором варьирования натуры, тогда как сроки уборки играют роль дополнительного, регулирующего фактора, значимость которого требует осторожной статистической интерпретации [4,5]. На основании проведенных исследований нами сделаны следующие выводы:

1. Все изученные сорта мягкой яровой пшеницы формируют высокую, слабо варьирующую натуру зерна (выше 760 г/л), что позволяет отнести их к сильным пшеницам с генетически устойчивым показателем.

2. Статистическая обработка показала, что решающим фактором формирования натуры является сорт, тогда как влияние сроков уборки значительно слабее и находится на уровне, близком к порогу значимости.

3. Наиболее высокие значения натуры у большинства сортов обеспечиваются при уборке в первую декаду сентября, что позволяет рекомендовать данный срок как оптимальный для условий лесостепной зоны Красноярского края.

Список литературы

1. Зерно. Метод определения натур: ГОСТ 10840–2017. – Введ. 2018-07-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 18 с.
2. Сортная специфика восприимчивости пшеницы к семенной инфекции в Красноярском крае / В. В. Келер, С. В. Овсянкина, Д. М. Щеклеин [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 8(173). – С. 3-10. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-8-3-10. – EDN DTKWHB.
3. Keler, V. V. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region / V. V. Keler, O. V. Martynova, A. A. Demeneva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32050. – DOI 10.1088/1755-1315/677/3/032050. – EDN CMUXRV.
4. Шрам, Н. В. Изучение влияния интенсификации фона возделывания на продуктивность яровой пшеницы сорта Новосибирская 41 / Н. В. Шрам, В. В. Келер // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной дню рождения Николая Васильевича Верещагина, Вологда-Молочное, 22 октября 2020 года. Том Часть 2. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2020. – С. 71-74. – EDN UGZWTV.
5. Агротехнологический паспорт сорта мягкой яровой пшеницы Красноярская 12 / Т. Г. Овчинникова, В. В. Келер, С. В. Хижняк [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(245). – С. 22-27. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-245-3-22-27. – EDN OQVKBL.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН БОБОВЫХ ТРАВ

Милов Никита Олегович, магистрант

Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, Смоленск, Россия

nikita.milov13@mail.ru

Научный руководитель: Лякина Ольга Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук

Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, Смоленск, Россия

lyakinajlga@yandex.ru

Аннотация. Перечислены основные физико-механические свойства семян широко используемых кормовых бобовых трав, возделываемых в Смоленской области. Проведены исследования и расчеты объемно-массовых характеристик семенных масс.

Ключевые слова: семена, многолетние бобовые травы, физико-механические свойства

Многолетние травы имеют фундаментальное значение в сельском хозяйстве, сохраняя и повышая устойчивость агроценоза и биосферы. Они занимают ведущее место среди возобновляемых источников получения белковых и энергонасыщенных кормов, средств биотической мелиорации сельскохозяйственных земель, а также экологической и фитоценотической реставрации поврежденных участков биосферы [1].

Семеноводство многолетних трав является достаточно сложной отраслью сельскохозяйственного производства, а сами многолетние травы относятся к наименее энергоемким кормовым культурам, однако позволяющим решить проблему получения наиболее дешевых сбалансированных по протеину кормов, сохранения плодородия почв и повышения эффективности растениеводства [2].

Благодаря им кормопроизводство основывается на использовании природных сил (энергии солнца, агроландшафтов, земель, плодородия почв, фотосинтеза трав, создания клубеньковыми бактериями биологического азота из воздуха) [3].

С учетом вышеперечисленного предполагается необходимость обеспечения потребностей каждого хозяйства качественными семенами многолетних трав в необходимом видовом и сортовом наборе [2].

В настоящее время, когда всюду прогрессирует механизация труда, в том числе в сфере сельского хозяйства, для успешного получения семян необходимо проводить учет и изучение физико-механических свойств семян сельскохозяйственных растений. Прежде всего это необходимо во время сбора урожая традиционной комбайновой уборкой, в ходе которой мы получаем массу вороха. Ворох, помимо семян основной культуры, содержит в себе различные виды и количества примесей. То могут быть органические и минеральные примеси, семена сорных растений, разрушенные или поврежденные семена основной культуры. Именно знание и изучение физическо-механических свойств семян позволяет проводить их очистку с выделением семенного материала основной культуры и обеспечить ее соответствие государственным стандартам [4].

Последние данные по физико-механическим свойствам семян широко используемых в кормопроизводстве видов трав крайне скудны и противоречивы, в отечественной литературе они датируются 60-80 годами 20 века. В связи с чем крайне важно провести новые исследования по изучению физико-механических свойств семенной массы и семян основных видов кормовых бобовых трав в одинаковых условиях с соблюдением единых методик выполнения измерений, наблюдений и обработки результатов.

К физическим свойствам зерна и семян относятся: геометрические признаки, весовые характеристики отдельных зерновок. К механическим свойствам относят: аэродинамические и фракционные свойства, связанные с процессом самосортирования зерновых масс под действием внешних сил и нарушения внутренних связей [5,6].

Физико-механические свойства семян кормовых трав еще условно можно разделить на структурные и объемно-массовые. К структурным свойствам относятся: линейные размеры, крупность, выравненность, форма (коэффициент формы, показатель сферичности), выполненность, шуплость, состояние поверхности (коэффициент терния), упругость, абсолютная масса (масса 1000 семян), плотность, цвет, скорость витания, угол естественного откоса. Объемно-массовыми характеристиками являются насыпная и истинная плотности, а также показатель скважистости.

Наши исследования проводились в ООО "Извеково" Новодугинского района Смоленской области, которое с 2008 года является элитным семеноводческим хозяйством и включено в реестр семеноводческих хозяйств Смоленской области.

Среди исследуемых и широко используемых в кормопроизводстве, а также возделываемых в хозяйстве, были представлены следующие виды многолетних бобовых трав: клевер луговой, клевер ползучий и козлятник восточный.

Многолетние бобовые травы, в отличие от злаковых, довольно хорошо различаются по семенам. В некоторых случаях очень важным признаком может быть форма и морщинистость боба (например, при различении синей и желтой люцерны, белого и желтого донника). У видов клевера оболочка бобов после обмолота остается в цветке (пыжина), поэтому строение боба в определении видов практической роли не играет.

Признаки плодов и семян основных видов многолетних бобовых трав приведены в таблицах 1,2.

Таблица 1 – Признаки плодов многолетних бобовых трав

Культура, вид	Плоды (бобы)			
	форма	окраска	поверхность	количество семян
Клевер луговой	округло-яйцевидная, желудевидная	бурая	морщинистая	1
Клевер ползучий	удлиненная, сплюснутая	бурая	гладкая	3-4
Козлятник восточный	узкая, прямая	бурая, коричневая	гладкая, слегка четковидная	5-10

Таблица 2 – Признаки семян многолетних бобовых трав

Культура, вид	Семена			
	форма	окраска	поверхность	величина, мм
Клевер луговой	сердцевидная, однобокая	желтая и фиолетовая, у старых семян бурая	с блеском	1,75-2,25
Клевер ползучий	сердцевидная, правильная	желтая, коричневая и красноватая	с блеском	1,0-1,25
Козлятник восточный	почковидная	желтовато-зеленоватая, оливковая	матовая	3,0-4,0

Важно отметить особенность присущую только семенам, принадлежащим культуре рода Клевер. Яркие окраски имеют лишь свежие семена клевера, с течением лет они начинают темнеть.

Внешний вид семян кормовых бобовых трав представлены на рисунках 1, 2, 3.

Первой определяемой объемно-массовой характеристикой семян в наших исследованиях стала натура семян или же как ее еще называют насыпная плотность. Определение проводилось в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 10840-2017 «Зерно. Метод определения натуры» [7].

Результаты исследований насыпной плотности основных видов многолетних бобовых трав представлены в таблице 3.



Рисунок 1 - Клевер луговой, сорт Топаз – *Trifolium pratense* L.



Рисунок 2 - Клевер ползучий – *Trifolium repens* L.



Рисунок 3 - Козлятник восточный – *Galega orientalis* Lam.

Таблица 3 - Насыпная плотность семян бобовых трав

Вид	Среднее значение насыпной плотности, г/см ³
Клевер луговой	0,7762
Клевер ползучий	0,8154
Козлятник восточный	0,7772

Насыпная плотность семян многолетних бобовых трав колебалась в сравнительно небольших пределах 0,7762-0,8154 г/см³. Это вероятно обусловлено тем, что семена данных культур имеют довольно схожие размеры и характер поверхности семенных оболочек.

Наибольшая объемная масса у мелких семян с небольшими линейными размерами и сердцевидной, близкой к сферической форме - 0,8154 г/см³ (клевер ползучий). По мере увеличения линейных размеров без изменения формы как у клевера лугового, объемная масса семян уменьшается до 0,7762 г/см³.

В случае с козлятником восточным, у которого форма семени почковидная, то есть с меньшим индексом сферичности объемная масса достигает минимальных значений – 0,7772 г/см³.

Второй определяемой объемно-массовой характеристикой стала истинная плотность семян. Истинная плотность - это соотношение между массой материала и его объемом, без учета пор и пустот. Методы измерения истинной плотности частиц сыпучих материалов могут быть классифицированы на механические, титрационные методы и методы газовой (манометрический метод) и жидкостной пикнометрии [8].

Истинную плотность материала рассчитывают делением его массы (m) на объем в абсолютно плотном состоянии (объем твердой фазы – V_{т.ф.}).

$$V_{т.ф.} = m, \text{ г/см}^3 \text{ или кг/м}^3 [9].$$

Изучение истинной плотности позволяет исключить факторы, влияющие на укладку семян в определенном объеме при определении насыпной плотности (форму, влажность, характер поверхности). Определение истинной плотности в наших исследованиях проводилось методом газовой пикнометрии на гелиевом пикнометре Micrometrics AccuPyc II 1340 производства США, с использованием электронных лабораторных весов "Vibra AFR-220 CE", "Shinko Denshi", Япония. Результаты определения представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Истинная плотность семян бобовых трав

Вид	Среднее значение истинной плотности, г/см ³ .
Клевер луговой	1,2879
Клевер ползучий	1,3325
Козлятник восточный	1,3308

Истинная плотность семян многолетних бобовых трав изменялась в диапазоне 1,2879 – 1,3325 г/см³ и по нашим наблюдениям зависела от состава запасных питательных веществ.

В семенах бобовых трав в качестве запасных питательных веществ преобладают белки и жиры, которые и дают более рыхлую внутреннюю структуру семени, тогда как в зерновках злаковых трав преобладает крахмал, что делает внутреннюю структуру семени более плотной.

Так как показатель истинной плотности в основном зависит от характера и состава внутренних структур семени, можно предположить, что данный показатель в отличие от насыпной плотности может теснее коррелировать с качеством семян, что требует дополнительного изучения.

После определения и фиксирования данных насыпной и истинной плотности стало возможным определить третью объемно-массовую характеристику – скважистость (пористость) семян. Определение проводилось расчетным способом с использованием формулы 1:

$$S = (1 - (W - V)) \times 100\% \quad (1)$$

Где:

S – скважистость, %;

W – общий насыпной объем, зерновой массы;

V – истинный объем твердых частиц зерновой массы

Исходя из формулы скважистость измеряется в процентах. Данные результатов расчетов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Скважистость массы семян бобовых трав

Вид	Среднее значение скважистости, %
Клевер луговой	39,73
Клевер ползучий	38,81
Козлятник восточный	41,60

Варьирование показателя скважистости для многолетних бобовых трав, ввиду обстоятельств, приведенных в разделе по изучению насыпной плотности соответствующих видов, зависит от тех же факторов и подчиняется аналогичным закономерностям.

Наименьший объем пор был зафиксирован в семенной массе клевера ползучего – 38,81%, а наибольший объем – 41,60% поры занимают в массе семян козлятника восточного, семена которого менее сферичны и более крупные в сравнении с семенами клеверов и особенно семенами клевера ползучего.

Выводы:

1. Определение насыпной плотности семян многолетних бобовых трав с содержанием семян основной культуры не менее 98,0%, влажностью не более 12,5% и засоренностью в пределах минимальных требований ГОСТ Р 52325-2005 можно успешно проводить на основе методики ГОСТ 10840-2017 "Зерно. Метод определения натуры" с использованием литровой пурки с падающим грузом. При этом методе достигается удовлетворительная повторяемость качества проводимых определений и сходимость получаемых результатов.

2. При прочих равных условиях (содержание семян основной культуры, засоренность и влажность) насыпная плотность семян многолетних бобовых трав составляет в зависимости от вида – 0,7762-0,8154 г/см³.

3. Истинная плотность семян трав в большей степени зависит от принадлежности к определенному ботаническому семейству и определяется составом и соотношением в составе различных запасных питательных веществ (белков, крахмала и жиров). У видов семейства бобовых, у которых основу запасных питательных веществ составляют преимущественно белки и немного жиры истинная плотность составляет 1,2879-1,3325 г/см³.

4. При скважистости в момент свободного насыпания у семян бобовых трав 38,81-41,60% семена отличаются плотной укладкой в объеме, что может требовать больших затрат на продувание массы при сушке или активном вентилировании.

Список литературы

1. Научные основы селекции и семеноводства многолетних трав в Центрально-Черноземном регионе России. Научное издание / С.В. Сапрыкин, В.Н. Золотарев, И.С. Иванов, Г.В. Степанова, Н.В. Сапрыкина, Р.М. Лабинская. – Воронеж: ОАО «Воронежская областная типография», 2020. – 496 с.
2. Ярославский Агро вестник: Семеноводство. Организационные и агротехнические особенности производства семян многолетних трав / Режим доступа - http://yariks.info/2015/02/24/ib_2015_02-3/
3. Трухан, О. В. Определение оптимальных сроков уборки семян тимopheевки луговой нового сорта ВИК 911 / О. В. Трухан // Известия ФНЦО. – 2024. – № 3. – С. 57-61.
4. Официальный сайт Российского Сельскохозяйственного центра «146 лет семеноводству в России» 15 декабря 2023 г.
5. Пилипюк В.Л. Технология хранения зерна и семян // учебное пособие для студентов, обучающихся по агрономическим специальностям. Москва: Вузовский учеб., 2009. 455 с.
6. Трубилин Е.И., Федоренко Н.Ф., Глишев А.И. Механизация послеуборочной обработки зерна и семян: учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов // Краснодар. 2009.
7. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: Режим доступа - <https://docs.cntd.ru/document/1200157474>
8. Мишагин К.А., Скворцов А.В. Определение истинной плотности на гелиевом пикнометре Micrometrics Ассурус II 1340. Методические указания к лабораторной работе: Метод. указания // Казан. нац. иссл. технол. ун-т. Казань. 2020. 14 с.
9. Черкасов. С.В., Адоньева Л.Н. Материаловедение: лаб. практикум // Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. Воронеж. 2010. 88 с.

ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ АЛТАЙСКАЯ 75 И НОВОСИБИРСКАЯ 15

Перестова Валерия Владимировна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

leraperestova1@gmail.com

Ивашкин Владислав Дмитриевич, магистр

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vlad.ivashin525@mail.ru

Научный руководитель: Савенкова Елена Викторовна, кандидат биологических наук

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nesterenko-ev@mail.ru

Аннотация. Семенной материал яровой мягкой пшеницы нередко выступает резерватом фитопатогенных грибов, формирующих комплексную инфекцию. Развитие патогенной микофлоры на семенах не только снижает их посевные качества и энергию прорастания, но и инициирует накопление вторичных метаболитов – микотоксинов. Эти токсичные соединения подавляют ключевые физиолого-биохимические процессы на начальных этапах онтогенеза, замедляя рост и развитие проростков. В связи с этим особую актуальность приобретает оценка состава семенной инфекции сортов для дифференцированного подхода к подбору протравителей семян в конкретных агроклиматических условиях.

Ключевые слова: фитоэкспертиза, яровая пшеница, Красноярский край, патоген, видовой состав, возбудители болезней

Согласно современным исследованиям фитосанитарное состояние агроценозов становится критическим фактором, влияющим на качество, урожайность и экологическую устойчивость агроэкосистем, особенно в условиях глобальных вызовов [8,9].

Особое значение фитосанитарный контроль приобретает в условиях изменяющегося климата и неблагоприятных погодных условий. Так, в 2024 и 2025 годах на территории Красноярского края наблюдалось превышение количества осадков относительно среднесуточных показателей: переувлажнение почвы в период уборки 2024 года привело к введению режима чрезвычайной ситуации [4], а в 2025 году повышенная влажность способствовала активному развитию листовых инфекций, в частности, бурой ржавчины пшеницы [5]. Такие погодные условия создали благоприятный фон для накопления патогенной микофлоры как в почве, так и на семенном материале. По данным филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Красноярскому краю, общая пораженность семян зерновых культур урожая 2024 года превысила показатели прошлых лет и среднесуточные значения, при этом инфицированность корневыми гнилями в 1,2–2,1 раза выше порога вредоносности [4]. Значимым фактором, определяющим восприимчивость пшеницы к семенной инфекции, выступают сортовые особенности. Разные сорта характеризуются неодинаковым уровнем устойчивости к фитопатогенам, что обусловлено их генетическими характеристиками, морфофизиологическими особенностями, а также адаптацией к конкретным агроклиматическим условиям региона [6]. В последние десятилетия интерес к изучению сортовой специфики восприимчивости пшеницы к семенной инфекции существенно возрос, поскольку возделывание устойчивых сортов является одним из наиболее эффективных и экологически безопасных приемов снижения потерь урожая от болезней [7]. Исследования, проведенные в Красноярском крае, подтверждают, что сорт оказывает статистически значимое влияние не только на распространенность, но и на таксономический состав возбудителей инфекции семян. Сорта могут по-разному реагировать и на агротехнические приемы: например, внесение азотных удобрений у одних сортов

(Новосибирская 15) снижало распространенность инфекции, тогда как у сорта Алтайская 75 наблюдалось ее увеличение [6]. Это подчеркивает необходимость дифференцированного подхода к выбору сортов и технологии их возделывания в зависимости от фитосанитарной обстановки конкретного региона.

Цель исследования: оценка зараженности семенного материала сортов мягкой яровой пшеницы Алтайская 75 и Новосибирская-15 в Канской лесостепи в 2025 году.

Сорт Новосибирская 15 сильная пшеница, характеризуется раннеспелостью (вегетационный период 75-83 дня), массой 1000 семян 34-36 грамм, средней урожайностью 25,8 ц/га, умеренной восприимчивостью к твердой головне, сильной восприимчивостью к бурой и стеблевой ржавчинам, к мучнистой росе.

Сорт Алтайская 75 сильная пшеница, характеризуется среднеспелостью (вегетационный период - 79-95 дней), массой 1000 зерен - 34-42 грамм, средней урожайностью 24,5 ц/га, умеренной восприимчивостью к мучнистой росе, сильной восприимчивостью к корневым гнилям, бурой ржавчине.

Фитоэкспертизу проводили согласно ГОСТ 12044-93, распространенность болезней рассчитывали по стандартной формуле.

Фитосанитарный анализ семенного материала выявил существенные различия в структуре патогенного комплекса между изучаемыми сортами. У сорта Новосибирская 15 в составе семенной инфекции доминировали *Alternaria* spp., доля которых составила 48 %. Значительное распространение имели также бактериальные инфекции (13%) и семенная форма септориоза – 10 %. Доля *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium* spp. была одинаковой и составляла по 7 % каждая (рис. 1).

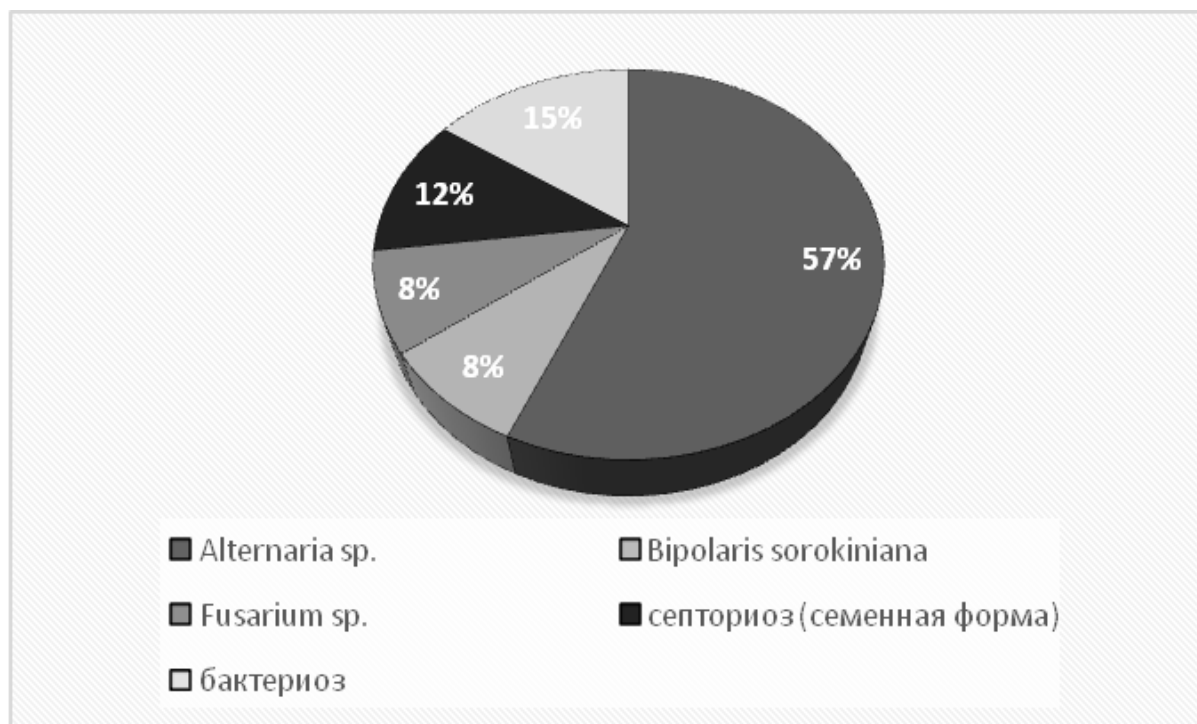


Рисунок 1 – Состав семенной инфекции сорта яровой пшеницы Новосибирская 15

У сорта Алтайская 75 структура патогенного комплекса характеризовалась иным соотношением: при доминировании *Alternaria* spp. – 45 %, отмечена существенно более высокая доля *Bipolaris sorokiniana* – 17 % и семенной формой септориоза - 23,5 %, тогда как бактериальная инфекция составила лишь 4 %, а зараженность *Fusarium* spp. оказалась минимальной - 0,5 % (рис. 2).

Несмотря на то, что сорт Новосибирская 15 созревает раньше, в патокомплексе семян отмечена большая доля *Fusarium* spp., значительно снижающая качество зерна. Возможной

причиной стала задержка уборки урожая из-за погодных условий и интенсивное развитие патогена, спровоцированное высокой влажностью.

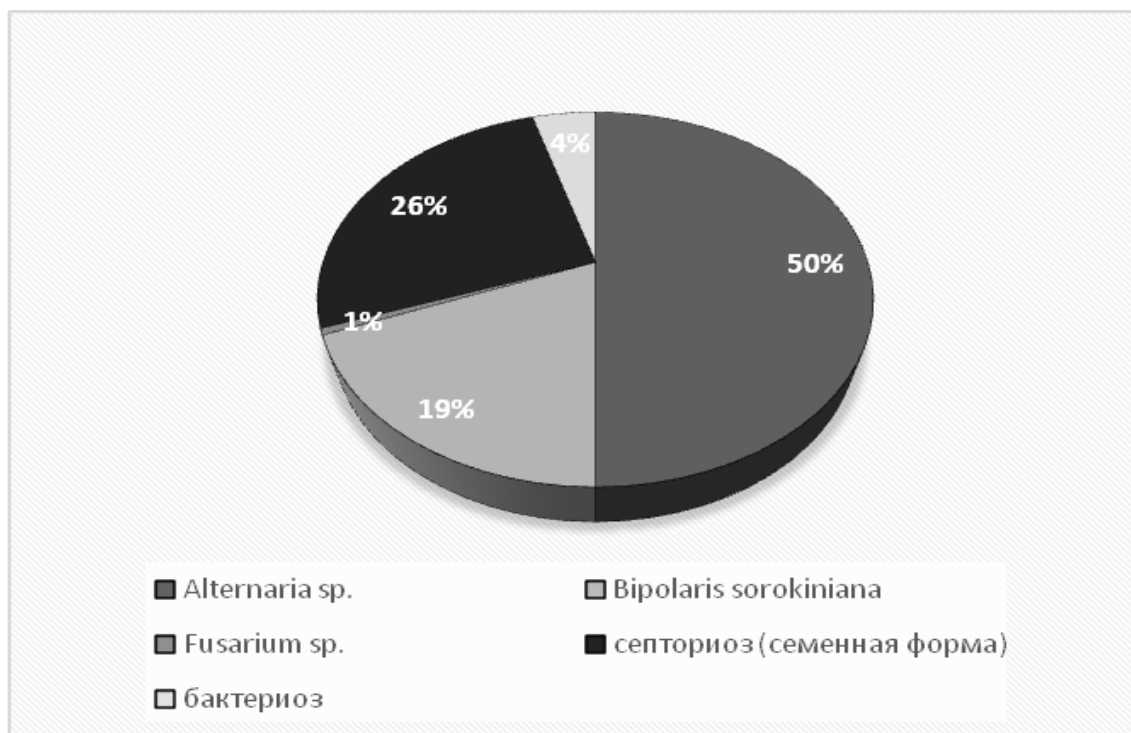


Рисунок 2 - Состав семенной инфекции сорта яровой пшеницы Алтайская 75

На сорте Алтайская 75 выявлена большая пораженность *Bipolaris sorokiniana* и септориозом, которые в большей степени определяют поражение культуры в следующем вегетационном сезоне. Выявленные сортовые различия подтверждают необходимость дифференцированного подхода к подбору протравителей семян с учетом доминирующих групп патогенов в конкретных агроклиматических условиях.

Список литературы

1. Савельев, В. А. Яровая пшеница : монография / В. А. Савельев. – Курган : КГСХА им. Т.С.Мальцева, 2015. – 230 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159251> (дата обращения: 28.02.2025).
2. Характеристика посевных качеств, фитосанитарного состояния семян и стрессоустойчивости сортов яровой и озимой пшеницы селекции ФИЦ "Немчиновка" / Л. А. Марченкова, О. В. Павлова, Р. Ф. Чавдарь [и др.] // Владимирский земледелец. – 2021. – № 4(98). – С. 51-56. – DOI 10.24412/2225-2584-2021- 4-51-56. – EDN PQXXJV.
3. Хилевский, В. А. Фитоэкспертиза и протравливание семян озимой пшеницы в Ростовской области / В. А. Хилевский // Наука и образование : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Таганрог, 31 июля 2015 года / Научно-образовательное учреждение «Вектор науки». – Таганрог: Издательство "Перо", 2015. – С. 102-107. – EDN UDVFBJ.
4. ФГБУ «Россельхозцентр» по Красноярскому краю: о фитосанитарном состоянии семян зерновых культур в красноярском крае под урожай 2025 года. <https://rosselhoccenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/sibirskiy/krasnoyarskiy-kray/fitosanitarnoe-sostoyanie-semyan-zernovykh-kultur-v-krasnoyarskom-krae-pod-urozhay-2025-goda/>
5. ФГБУ «Россельхозцентр» по Красноярскому краю: Сигнализационное сообщение №21 от 25 июля 2025 года. Бурая ржавчина пшеницы. <https://rosselhoccenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/sibirskiy/krasnoyarskiy-kray/signalizatsionnoe-soobshchenie-21-ot-25-iyulya-2025-goda-buraya-rzhavchina-pshenitsy/>

6. Келер В.В., Овсянкина С.В., Щеклеин Д.М., Машковская Э.Д., Хижняк С.В. Сортовая специфика восприимчивости пшеницы к семенной инфекции в Красноярском крае // Вестник КрасГАУ. 2021. №8 (173). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sortovaya-spetsifika-vospriimchivosti-pshenitsy-k-semennoy-infektsii-v-krasnoyarskom-krae>

7. Якунина, Н. А. Апробация сортов пшеницы твердой яровой на устойчивость к патогену *Tilletia tritici* / Н. А. Якунина, В. С. Юсов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 119. – С. 164-170. – DOI 10.21515/1999-1703-119-164-170. – EDN MHDHBS.

8. Опыт по снижению пестицидной нагрузки // <https://glavagronom.ru/news/opyt-po-snizheniyu-pestitsidnoy-nagruzki-na-raznyh-kulturah-proveli-v-belgorodskoy-oblasti>

9. Опыт снижения пестицидной нагрузки на полевых культурах. // <https://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/tsentralnyy-okrug/belgorodskaya-oblast/bezopasnost-na-pervom-meste-eksperty-rosselkhoztstva-i-agrobiotekhnologii-obmenyalis-opytom-snizhe/>

ВАРЬИРОВАНИЕ СТЕКЛОВИДНОСТИ ЗЕРНА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Петрова Дарья Сергеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

fkyou_tvoyeproshloye@mail.ru

Научный руководитель: Грубер Виктория Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vica_kel@mail.ru

Аннотация. Целью исследований было изучить влияние сроков уборки на стекловидность зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы новосибирской селекции в условиях лесостепи Красноярского края. Установлено, что все изучаемые сорта формируют различный уровень стекловидности, при этом наиболее высоким и стабильным показателем (в среднем 72 %, вариация 3 %) характеризовался сорт Новосибирская 16, также устойчиво высоким уровнем (более 60 %) отличались сорта Новосибирская 31 и Новосибирская 15. Показано, что стекловидность как косвенный признак белковости существенно зависит от срока уборки: у большинства сортов (Новосибирская 15, 16, 18 и 41) максимальные значения признака отмечены при уборке во второй срок, что позволяет рекомендовать данные сроки как оптимальные для получения зерна с повышенной стекловидностью в условиях лесостепи Красноярского края.

Ключевые слова: яровая пшеница, мягкая пшеница, стекловидность зерна, сроки уборки, сильные пшеницы, качество зерна, белковость пшеницы

Мягкая яровая пшеница является одной из ключевых зерновых культур лесостепной зоны Красноярского края, определяющей сырьевую базу для мукомольно-крупяной и хлебопекарной промышленности. Одним из важнейших показателей ее качества выступает стекловидность зерна, тесно связанная с содержанием белка, структурой эндосперма и технологическими свойствами муки. Стекловидные зерна, как правило, отличаются повышенной массой, механической прочностью и лучшей пригодностью для получения высококачественной хлебопекарной продукции, тогда как мучнистая консистенция чаще ассоциируется с пониженным уровнем белка и менее выраженными технологическими достоинствами. В то же время формирование стекловидной структуры эндосперма существенно зависит от почвенно-климатических условий, обеспеченности влагой и элементами питания, а также от особенностей сорта и выбранных сроков уборки [1, 2].

В условиях резко континентального климата Красноярского края с жарким и нередко засушливым летом вопрос оптимизации технологии возделывания мягкой яровой пшеницы, направленной на получение зерна с повышенной стекловидностью, приобретает особую актуальность. Сроки уборки существенно влияют на завершенность физиологического созревания, интенсивность послеуборочного дозревания и, как следствие, на формирование показателей качества зерна. Нарушение оптимальных сроков может приводить как к недобору стекловидности за счет невызревания, так и к ее снижению вследствие переувлажнения или ухудшения погодных условий в конце вегетации [3, 4]. В этой связи возникает необходимость экспериментального обоснования сроков уборки сортов различного типа скороспелости, районированных для зоны лесостепи Красноярского края.

Особый интерес представляет оценка сортов новосибирской селекции, широко внедренных в производственные посевы региона и различающихся по скороспелости и потенциалу качества зерна. Изучение реакции таких сортов, как Новосибирская 15,

Новосибирская 16, Новосибирская 18, Новосибирская 31 и Новосибирская 41 на изменение сроков уборки позволяет не только выявить их сортовой потенциал по стекловидности, но и определить устойчивость данного показателя в конкретных почвенно-климатических условиях. Это создает основу для научно обоснованного выбора сортов и корректировки технологических мероприятий, направленных на формирование зерна, отвечающего требованиям сильной пшеницы.

В этой связи целью наших исследований было изучение влияния сроков уборки на стекловидность зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы новосибирской селекции в условиях лесостепи Красноярского края.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить влияние различных сроков уборки на степень стекловидности зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края.
2. Сравнить уровень стекловидности зерна у раннеспелых, среднеранних и среднеспелых сортов Новосибирская 15, 16, 18, 31 и 41 при разных сроках уборки.
3. Определить степень варьирования показателя стекловидности по сортам и срокам уборки и выявить сорта с наиболее стабильными значениями признака.
4. Установить оптимальные сроки уборки для получения зерна с повышенной стекловидностью у изучаемых сортов мягкой яровой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднесуглинистым, тяжелосуглинистым. Предшественник чистый пар. Проводили посев во вторую декаду мая, норма высева 5,0 млн. всхожих зерен на гектар, способ сева – рядовой, глубина 5 см. Общая площадь делянки 12 м², учетная 10 м², повторность четырехкратная, способ размещения делянок системный. К уборке приступали в период середины восковой спелости зерна, в сроки 3 декада августа, 1, 2 и 3 декады сентября. Учет урожая проводили методом сплошного обмолота. Хранение урожая осуществлялось при 14% влажности с предварительным взвешиванием зерна с каждой делянки. Стекловидность зерна определялась по ГОСТ 0987-76 «Зерно. Методы определения стекловидности» [5].

Данные опытов по влиянию сроков уборки в учебном хозяйстве «Миндерлинское» на стекловидность зерна изучаемых сортов отражены на рисунке 1.

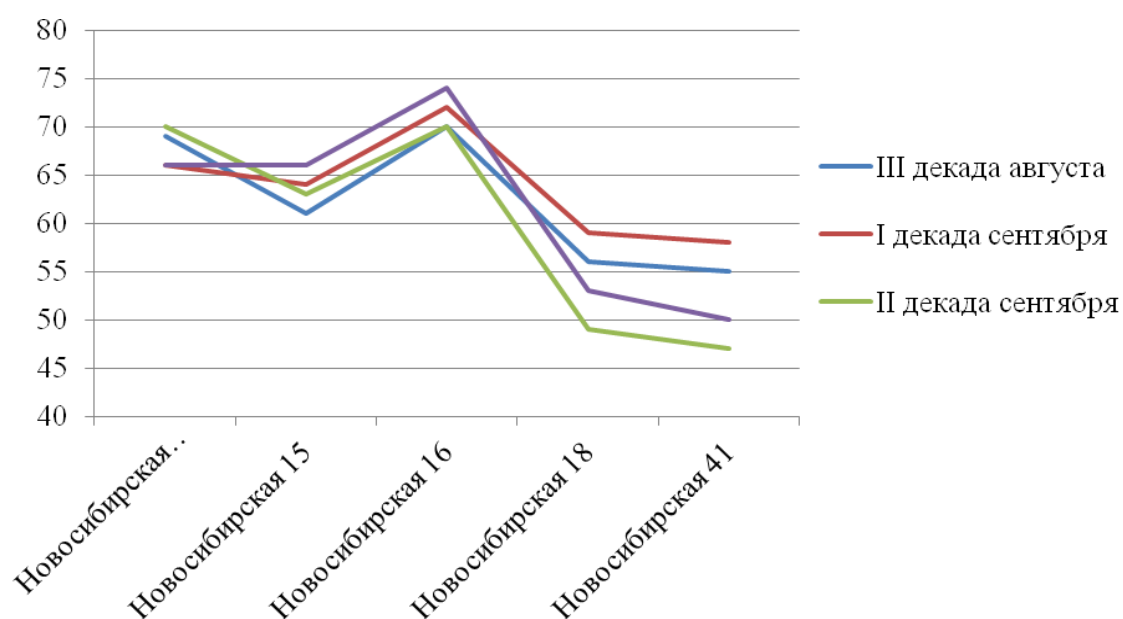


Рисунок 1 – Изменчивость стекловидности зерна сортов мягкой яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки, %

Стекловидность является важнейшим показателем качества зерна, поскольку отражает его технологические свойства и целевое назначение. Данный показатель

существенно варьирует в зависимости от вида и сорта растения, а также от почвенно-климатических условий выращивания.

Статистические результаты исследований по содержанию стекловидных зерен у сортов Новосибирской селекции в учебном хозяйстве «Миндерлинское» отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Варьирование стекловидности зерна районированных сортов мягкой яровой пшеницы в зависимости от сроков уборки в зоне лесостепи Красноярского края, (%)

Сорт	III декада августа	I декада сентября	II декада сентября	III декада сентября	(lim)	(M±m)	V, (%)
Новосибирская 31 (st)	69	66	70	66	66-70	68±1,0	2
Новосибирская 15	61	66	63	64	61-66	64±1,0	2
Новосибирская 16	70	74	70	72	70-74	72±0,9	3
Новосибирская 18	56	59	49	53	53-59	54±2,1	3
Новосибирская 41	55	58	47	50	47-58	53±2,5	1
Средняя	62	65	60	61			

НСР₀₅

4,9

Проведенные исследования показали, что изучаемые сорта мягкой яровой пшеницы существенно различаются по уровню стекловидности зерна и степени ее варьирования в зависимости от сроков уборки. Наиболее высоким средним значением стекловидности за все сроки уборки характеризовался сорт Новосибирская 16 (около 72 %), несколько ниже показатель был у стандарта Новосибирская 31 (порядка 68 %) и сорта Новосибирская 15 (примерно 64 %). Эти сорта формировали зерно с уровнем стекловидности выше 60 %, что соответствует требованиям, предъявляемым к сильной пшенице, и свидетельствует об их потенциале для получения зерна высокого технологического качества. В то же время у сортов Новосибирская 18 и Новосибирская 41 средняя стекловидность была ниже (порядка 54 и 53 % соответственно), что указывает на менее выраженную склонность к формированию высокостекловидного зерна.

Анализ коэффициентов вариации показал, что у сортов Новосибирская 16, Новосибирская 31 и Новосибирская 15 изменчивость признака была низкой (около 3 %), что отражает стабильность стекловидности по годам и срокам уборки. У сортов Новосибирская 18 и Новосибирская 41 коэффициент вариации достигал 8–9 %, а размах колебаний между минимальными и максимальными значениями стекловидности составлял 10–11 процентных пунктов, что свидетельствует о высокой чувствительности этих сортов к изменению условий формирования урожая и сроков уборки. Таким образом, именно высококачественные сорта с уровнем стекловидности выше 60 % одновременно обладают и большей стабильностью данного признака, что является важным аргументом при их производственной оценке и рекомендациях к использованию.

Сопоставление средних значений стекловидности по срокам уборки позволяет отметить определенную тенденцию. В среднем по сортам наиболее высокий уровень стекловидности зерна наблюдался при уборке в I декаду сентября, несколько ниже – при уборке в III декаду августа и III декаду сентября, а минимальные значения отмечены во II декаду сентября. При этом в более поздние сроки уборки (особенно во II декаду сентября) возрастала вариабельность показателя, что связано с неравномерностью созревания и влиянием погодных условий конца вегетации. Для большинства сортов (Новосибирская 15, 16, 18 и 41) максимальные значения стекловидности приходились на второй срок уборки, что

позволяет рассматривать данный период как наиболее благоприятный для формирования высокостекловидного зерна в условиях лесостепи Красноярского края.

В целом полученные результаты подтверждают значительную роль сортовых особенностей в формировании стекловидности зерна мягкой яровой пшеницы, а также подчеркивают важность оптимального подбора сроков уборки. Сорта Новосибирская 16, Новосибирская 31 и Новосибирская 15 можно рекомендовать для возделывания в зоне лесостепи Красноярского края как обладающие высоким и относительно стабильным уровнем стекловидности, позволяющим формировать зерно, отвечающее требованиям сильной пшеницы. Сорта Новосибирская 18 и Новосибирская 41 целесообразно рассматривать как менее перспективные по показателю стекловидности и более требовательные к срокам уборки. Полученные данные следует учитывать при разработке сортовой политики и оптимизации технологии возделывания мягкой яровой пшеницы, ориентированной на получение зерна с повышенным содержанием стекловидных зерен.

На основании проведенных исследований нами сделаны следующие выводы:

1. Установлено, что сорта мягкой яровой пшеницы существенно различаются по уровню стекловидности зерна: наиболее высокими значениями (свыше 70%) характеризуется сорт Новосибирская 16, несколько ниже – Новосибирская 31 и Новосибирская 15, тогда как сорта Новосибирская 18 и Новосибирская 41 формируют менее стекловидное зерно.

2. Показано, что у сортов Новосибирская 16, Новосибирская 31 и Новосибирская 15 коэффициент вариации стекловидности невысокий, что свидетельствует о стабильности признака в условиях лесостепи Красноярского края, тогда как у сортов Новосибирская 18 и Новосибирская 41 отмечена повышенная изменчивость и чувствительность к условиям формирования урожая.

3. Выявлено влияние сроков уборки на формирование стекловидности: в среднем по сортам более высокий уровень стекловидности наблюдается при уборке в период с конца августа по первую декаду сентября, тогда как более поздние сроки сопровождаются снижением показателя и ростом его вариабельности.

4. Сорта Новосибирская 16, Новосибирская 31 и Новосибирская 15 могут быть рекомендованы для возделывания в зоне лесостепи Красноярского края как формирующие зерно с высокой и относительно стабильной стекловидностью, отвечающее требованиям сильной пшеницы, тогда как сорта Новосибирская 18 и Новосибирская 41 следует отнести к менее перспективным по данному показателю.

Рекомендации производству

В условиях лесостепи Красноярского края для получения зерна сильной пшеницы по показателю стекловидности целесообразно отдавать предпочтение сортам Новосибирская 16, Новосибирская 31 и Новосибирская 15, формирующим стабильно высокую стекловидность (выше 60%). Оптимально планировать уборку этих сортов в период с конца августа по первую декаду сентября, что обеспечивает более высокий и выровненный уровень стекловидности зерна. Сорта Новосибирская 18 и Новосибирская 41 из-за более низкого и нестабильного показателя стекловидности следует использовать ограниченно либо направлять на те виды переработки, где требования к этому показателю менее жесткие.

Список литературы

1. Сортовая специфика восприимчивости пшеницы к семенной инфекции в Красноярском крае / В. В. Келер, С. В. Овсянкина, Д. М. Щеклеин [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 8(173). – С. 3-10. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-8-3-10. – EDN DTKWHB.

2. Keler, V. V. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region / V. V. Keler, O. V. Martynova, A. A. Demeneva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32050. – DOI 10.1088/1755-1315/677/3/032050. – EDN CMUXRV.

3. Шрам, Н. В. Изучение влияния интенсификации фона возделывания на продуктивность яровой пшеницы сорта Новосибирская 41 / Н. В. Шрам, В. В. Келер // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной дню рождения Николая Васильевича Верещагина, Вологда-Молочное, 22 октября 2020 года. Том Часть 2. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2020. – С. 71-74. – EDN UGZWTV.

4. Агротехнологический паспорт сорта мягкой яровой пшеницы Красноярская 12 / Т. Г. Овчинникова, В. В. Келер, С. В. Хижняк [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(245). – С. 22-27. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-245-3-22-27. – EDN OQVKBL.

5. ГОСТ 10987-76. Зерно. Методы определения стекловидности. – Введ. 1977-06-01. – М.: Изд-во стандартов.

РОЛЬ СОРТА И ПРЕДШЕСТВЕННИКА В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ООО «ШЕЛЕХОВСКОЕ» ТАЙШЕТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Разглядный Андрей Анатольевич, магистрант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

razglyadnyy78@mail.ru

Научный руководитель: Ивченко Владимир Кузьмич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

v.f.ivchenko@mail.ru

Аннотация. Яровая пшеница является важнейшей продовольственной культурой. Цель исследования - установить, влияние сорта и предшественника на урожайность зерна яровой пшеницы в ООО «Шелеховское» Тайшетского района Иркутской области. В хозяйстве возделываются сорта яровой пшеницы Ирень, Алтайская 70. Оба сорта относятся к ценным пшеницам. Исследования проведены в течение четырех лет. Яровую пшеницу высевали после чистого пара и однолетних трав. Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы в условиях хозяйства получена у сорта яровой пшеницы Ирень, высеваемой после чистого пара.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, предшественник, чистый пар, однолетние травы, урожайность

Яровая пшеница является наиболее ценной зерновой культурой. Поэтому повышению ее продуктивности всегда уделялось самое пристальное внимание.

Важнейшими факторами, обеспечивающими получение высоких и устойчивых урожаев яровой пшеницы является сорт и предшественник. Именно эти факторы позволяют в наиболее полной мере реализовать генетический потенциал этих культур [1,2].

Одним из главных причин снижения урожайности зерновых культур в ООО «Шелеховское» Тайшетского района Иркутской области является высокая засоренность посевов, которая увеличивается при некачественном выполнении агротехнических мероприятий.

Для успешной борьбы с сорными растениями в хозяйстве широко применяются комплексные меры борьбы, в том числе и гербициды [3].

Объектом исследования являлся агроценоз яровой пшеницы, высеваемой на полях ООО «Шелеховское» Тайшетского района Иркутской области.

Агротехника возделывания культур – общепринятая для данной почвенно-климатической зоны.

Исследования проводили в соответствии с требованиями методики опытного дела [4].

По геоморфологическому районированию территория хозяйства находится в западной части Иркутской области и входит в переходную зону от Среднесибирского плоскогорья к Восточному Саяну, южной части Тайшетского района (таблица 1).

Таблица 1 -Климатические показатели

№ п/п	Показатель	Значение
1	Среднегодовое количество осадков, мм	400-450
2	Сумма активных температур, °С	1600-1700
3	Продолжительность периода (дни) с температурой:	
	- более +10 °С	101
	- более +5 °С	110
	- более 0 °С	130
4	Сумма осадков за период с температурой выше	180

	+10 ⁰ С, мм	
5	Сумма осадков в год, мм	340-350
6	Гидротермический коэффициент (ГТК)	0,8

По природно-сельскохозяйственному районированию территория хозяйства относится к зоне подтайги.

Из приведенных данных следует, что в климатическом отношении территория хозяйства благоприятна для возделывания сельскохозяйственных культур и развития животноводства.

В Сибири с ее резко континентальным климатом и коротким вегетационным периодом агрометеорологические ресурсы имеют особое значение

В полевом опыте высевали яровую пшеницу сортов Ирень и Алтайская 70.

Преобладающим типом в почвенном покрове пашни является чернозем выщелоченный.

Краткая характеристика основных свойств чернозема выщелоченного представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Агрохимическая характеристика почв

Тип почвы	Гранулометрический состав	Мощность пахотного слоя, см	Содержание гумуса, %	рН	Подвижные формы, мг/кг	
					P ₂ O ₅	K ₂ O
Чернозем выщелоченный	тяжелосуглинистый	15-20	5,5	5,6	102	145

Почвы пашни в достаточной степени обеспечены гумусом и подвижными формами фосфора и обменными калия. Почвы пашни содержат 5,5 % гумуса,. Количество подвижных форм фосфора достигает 102 мг/кг почвы, обменного калия - 145 мг/кг почвы.

Черноземы выщелоченные обладают нейтральной или близкой к нейтральной реакцией почвенного раствора.

Таким образом, преобладающий тип почвы в почвенном покрове пашни хозяйства является вполне пригодным для выращивания основных сельскохозяйственных культур, в том числе и яровой пшеницы.

Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность яровой пшеницы при посеве после чистого пара, ц/га

Сорт	Среднее за 2022 г. и 2023 г.	Среднее за 2024 г и 2025 г.	Среднее за годы исследований
Ирень	36,3	37,5	36,9
Алтайская 70	30,8	32,4	31,6

Результаты представленных исследований показывают, что при возделывании яровой пшеницы сорта Ирень после чистого пара урожайность зерна составляет в среднем за 2022 и 2023 годы 36,3 ц/га.

Урожайность зерна сорта яровой пшеницы Алтайская 70 за этот же период не превышала 30,8 ц/га.

Прибавка урожайности зерна яровой пшеницы при возделывании сорта Ирень составила 5,5 ц/га по сравнению с аналогичным показателем сорта Алтайская 70.

В среднем за 2024 и 2025 годы величина урожайности зерна сорта яровой пшеницы Ирень также превышала урожайность сорта Алтайская 70 на 5,1 ц/га.

В среднем же за четыре года при посеве исследуемых сортов после чистого пара урожайность сорта Ирень превышала аналогичный показатель сорта Алтайская 70 на 5,3 ц/га.

При размещении яровой пшеницы после однолетних трав урожайность зерна изучаемых сортов резко снизилась по сравнению с посевом по чистому пару (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность яровой пшеницы при посеве после однолетних трав, ц/га

Сорт	Среднее за 2022 г. и 2023 г.	Среднее за 2024 г и 2025 г.	Среднее за годы исследований
Ирень	25,4	18,4	21,9
Алтайская 70	21,6	16,6	19,1

Установлено, что в среднем за годы исследований при посеве яровой пшеницы после однолетних трав превышение показателя урожайности зерна яровой пшеницы сорта Ирень по сравнению с сортом Алтайская 70 составило 2,8 ц/га.

Таким образом, максимальная урожайность зерна яровой пшеницы в условиях ООО «Шелеховское» Тайшетского района Иркутской области формирует сорт яровой пшеницы Ирень. По сравнению с сортом яровой пшеницы Алтайская 70 прибавка урожая зерна за четыре года исследований составляет 5,3 ц/га при посеве по чистому пару и 2,8 ц/га при размещении после однолетних трав.

Список литературы

1. Вернер, А. В. Приемы повышения продуктивности яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана / А. В. Вернер, С. И. Коконов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2(70). – С. 4-11. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_2_4. – EDN IQGLJR.
2. Влияние элементов агротехники на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы сорта Бейская / А. В. Бобровский, Н. С. Козулина, А. В. Василенко, А. А. Крючков // Земледелие. – 2023. – № 3. – С. 32-35. – DOI 10.24412/0044-3913-2023-3-32-35. – EDN LODAYZ.
3. Бекетов, А.Д. Земледелие Восточной Сибири /А.Д.Бекетов, В.К. Ивченко, Т.А.Бекетова; - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010.- 366 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПЛОЩАДЬ АССИМИЛЯЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Рябинов Алексей Тимофеевич, студент

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

rya_binov@mail.ru

Научный руководитель: Коковихин Сергей Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

serg.ac@mail.ru

Аннотация. В статье приведено исследование влияния системы основной обработки почвы на площадь ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы. Установлено, что безотвальное рыхление почвы обеспечивает наибольшую площадь ассимиляционной поверхности листьев во все фазы вегетации и максимальную урожайность – 54,7 ц/га, что на 4,5% выше контроля. Наименьшие показатели отмечены на варианте с поверхностной обработкой почвы. Отвальная обработка почвы занимает промежуточное положение.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, фотосинтез, обработка почвы

Введение. Фотосинтез – процесс синтеза органических веществ из неорганических, протекающий с участием световой энергии и хлорофилла. Для растений, которые характеризуются автотрофным способом питания, этот процесс является единственным источником энергии, которая выделяется в процессе окисления образовавшегося при фотосинтезе органического вещества [1, 2].

Процесс фотосинтеза или ассимиляции может протекать в любых органах растений, ткани которых содержат хлоропласты, однако наибольшее значение для этого процесса играет лист [3]. Это объясняется его строением: между верхним и нижним слоями эпидермиса находится достаточно толстая прослойка паренхимы, которая содержит наибольшее количество хлоропластов среди других тканей. Именно лист считается основным ассимиляционным органом [4, 5].

Для первичной оценки продуктивности фотосинтеза и способности к накоплению пластических веществ проводят учет площади ассимиляционной поверхности листьев. Этот показатель частично характеризует мощность надземной вегетативной массы растений [6]. Одним из факторов, влияющих на ее формирование в рамках сельскохозяйственного производства, является система основной обработки почвы [7, 8].

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в стационарном опыте, заложенном в Кубанском ГАУ, в учебно-опытном хозяйстве в условиях центральной зоны Краснодарского края. Схема и условия проведения опыта представлены на рисунке (см. рис. 1).

Результаты и обсуждения.

Нами было проведено определение площади ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы по «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» на всех вариантах опыта.

Результаты динамики площади ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы на всех вариантах опыта представлены в таблице 1.

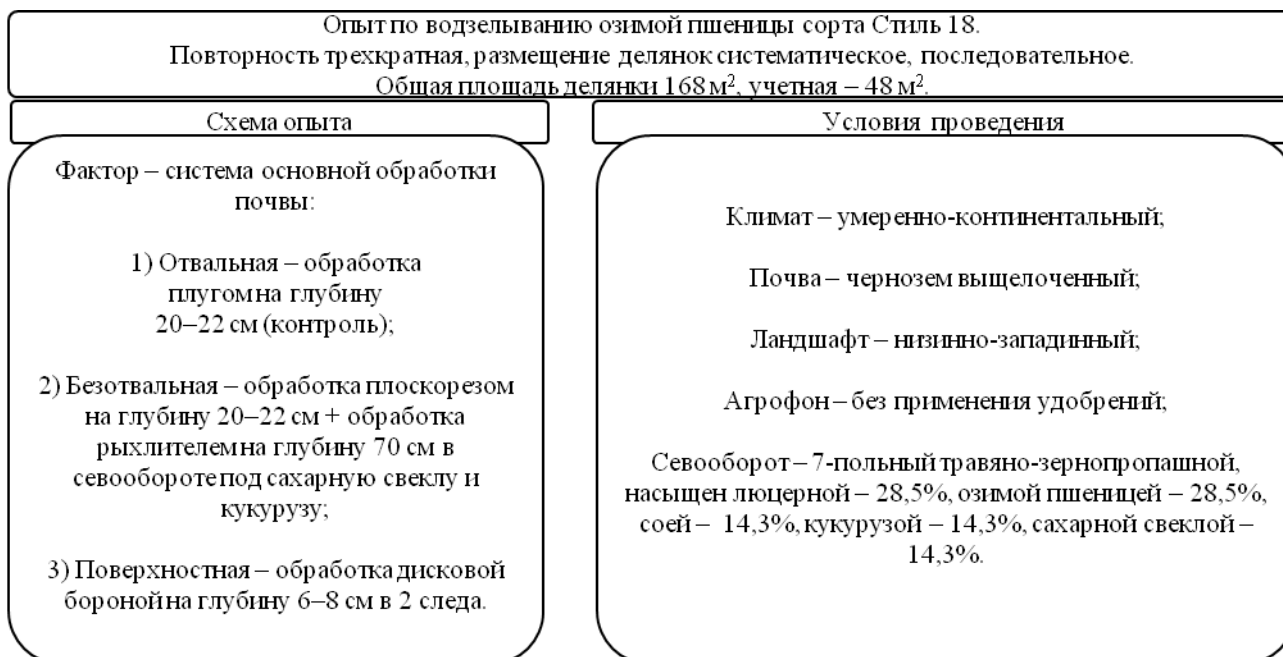


Рисунок 1 – Схема и условия проведения опыта

Таблица 1 – Площадь ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы сорта Стиль 18 в зависимости от системы основной обработки почвы, см²/растение (2025 г.)

Система основной обработки почвы	Фаза вегетации			
	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость
Отвальная (контроль)	28,8	60,6	172,8	50,1
Безотвальная	29,7	61,4	179,6	50,8
Поверхностная	25,5	55,3	161,3	44,6

Из данных таблицы 1 следует, что система основной обработки почвы оказала различное влияние на площадь ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы. Так наибольшее значение этого показателя в фазе кущения, выхода в трубку, колошения и молочной спелости отмечены на варианте с безотвальной системой обработки почвы. Они составили соответственно 29,7 см²/растение, 61,4 см²/растение, 179,6 см²/растение и 50,8 см²/растение. Однако существенное увеличение площади ассимиляционной поверхности листьев на этом варианте в сравнении с контрольным было отмечено только в фазе выхода в трубку и составило 6,8 см²/растение, в остальные фазы не наблюдалось увеличения более чем на 0,9 см²/растение.

На варианте же с поверхностной системой обработки почвы отмечены существенно более низкие значения площади ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы: 25,5 см²/растение в фазе кущения, 55,3 см²/растение в фазе выхода в трубку, 161,3 см²/растение в фазе колошения и 44,6 см²/растение в фазе молочной спелости. На контрольном варианте значения показателя площади ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы составили 28,8 см²/растение, 60,6 см²/растение, 172,8 см²/растение и 50,1 см²/растение соответственно.

Таким образом, на вариантах с оптимальной глубиной механически обрабатываемого слоя и достаточной степенью рыхления и крошения почвы, то есть с оптимальным сложением пахотного и подпахотного горизонтов, растения озимой пшеницы наращивали вегетативную массу наиболее интенсивно, следовательно, существует зависимость между системой основной обработки почвы и площадью ассимиляционной поверхности листьев.

После уборки озимой пшеницы способом прямого комбайнирования нами были проведены расчеты урожайности на каждом из вариантов опыта, результаты которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы сорта Стил 18 в зависимости от системы основной обработки почвы, ц/га (2025 г.)

Система основной обработки почвы	Урожайность средняя	Отклонение от контроля	
		ц/га	%
Отвальная (контроль)	52,3	–	–
Безотвальная	54,7	2,4	4,5
Поверхностная	48,7	-3,6	-6,9

Согласно данным таблицы 2 наибольшая урожайность отмечена на варианте с безотвальной системой обработки – 54,7 ц/га, что больше урожайности на контрольном варианте на 2,4 ц/га или 4,5%. Именно на этом варианте отмечалась наибольшая площадь ассимиляционной поверхности листьев. На варианте с поверхностной системой обработки почвы, на котором была зафиксирована меньшая в сравнении с контролем площадь ассимиляционной поверхности листьев, урожайность составила 48,7 ц/га, что так же меньше урожайности на контрольном варианте на 3,6 ц/га или 6,9%. Урожайность на контроле составила 52,3 ц/га. Таким образом, с увеличением площади ассимиляционной поверхности листьев увеличивается продуктивность растений озимой пшеницы.

Закключение. На варианте с безотвальной системой основной обработки почвы отмечена наибольшая урожайность озимой пшеницы – 54,7 ц/га. На этом варианте была зафиксирована самая большая площадь ассимиляционной поверхности листьев. Кроме того, известно, что безотвальное рыхление почвы придает ей оптимальная структуру и сложение, разрыхляя пахотный и подпахотный горизонты, что способствует оптимизации всех почвенных процессов и режимов, а также развитию корневой системы. В таких условиях растениями интенсивно происходит поглощение воды и элементов минерального питания, а также процесс фотосинтеза, что прямо отражается на продуктивности растений.

Список литературы

1. Коковихин, С. В. Оптимизация орошаемых севооборотов и агроэкологическое обоснование климатически ориентированных систем земледелия / С. В. Коковихин, А. А. Макаренко, Т. В. Логойда // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2024. – № 39(202). – С. 80-99.
2. Вожегова, Р. А. Агрометеорологическое обоснование режимов орошения сельскохозяйственных культур / Р. А. Вожегова, И. Н. Беляева, С. В. Коковихин // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2017. – № 1(65). – С. 187-192.
3. Коковихин, С. В. Оптимизация систем земледелия на территории Северного Причерноморья в условиях изменения климата и эколого-мелиоративного состояния почв / С. В. Коковихин, В. П. Василько, А. Ф. Сташкина // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – № 36(199). – С. 71-89.
4. Statistical yielding models of some irrigated vegetable crops in dependence on water use and heat supply / R. Vozhehova, S. Kokovikhin, P. V. Lykhovyd [et al.] // Journal of Water and Land Development. – 2020. – Vol. 45. – P. 190-197.
5. Адамень, Ф. Ф. Влияние гидротермических факторов на продуктивность гибридов кукурузы разных групп спелости в орошаемых условиях Северного Причерноморья / Ф. Ф. Адамень, С. В. Коковихин, А. Ф. Сташкина // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2022. – № 32(195). – С. 18-29.
6. Адамень, Ф. Ф. Эффективность применения искусственного увлажнения с учетом метеорологических факторов при выращивании основных сельскохозяйственных культур в условиях Северного Причерноморья / Ф. Ф. Адамень, С. В. Коковихин, А. Ф. Сташкина // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – № 33(196). – С. 34-43.
7. Макаренко, А. А. Моделирование орошаемых севооборотов с использованием эколого-мелиоративных и хозяйственно-экономических параметров агропредприятий / А. А. Макаренко, С. В. Коковихин, Е. С. Бойко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2023. – № 36(199). – С. 6-20.
8. Energy efficiency of sweet corn cultivation at drip irrigation in dependence on depth of plowing, fertilization and plants density / R. Vozhehova, S. Kokovikhin, I. Biliaieva [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2020. – Vol. 26, No. 4. – P. 885.

ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*ECHINACEA PURPÚREA* L.) В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ

Сагалакова Лиана Вениаминовна, студентка

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия, Улан-Удэ, Россия

lui714610@gmail.com

Нечипоренко Ада Викторовна, магистрант

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия, Улан-Удэ, Россия

neshiporenko.ad@mail.ru

Научный руководитель: Цыбикова Оюна Матвеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия, Улан-Удэ, Россия

oyuna_sodnom@rambler.ru

Аннотация. Впервые в Бурятии проведены работы по интродукции эхинацеи пурпурной, полевые опыты заложены на питомнике кафедры Растениеводство, луговое хозяйство и плодовоовощеводство. На 2 – й год вегетации растения перешли в генеративное состояние, на 1 растении сформировалось 5-7 генеративных побегов. Созревание семян зарегистрировано со 2 декады сентября. В результате исследований определена семенная продуктивность сортов Танюша и Южанка на 2 -ой год вегетации. Получены данные количества семян с центральных корзинок, определена масса 1000 семян.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, сорт Танюша, Южанка, семена, продуктивность, интродукция, масса 1000 семян

Исследование выполнено при финансовой поддержке стратегического проекта Приоритет – 2030. Байкалбиофарм. Лекарственное растениеводство.

Эхинацея пурпурная относится к семейству Астровые, по биологическим своим особенностям считается влаго- и теплолюбивой культурой. Родиной растения является Северная Америка. В Российской Федерации растение начали культивировать только с 2000 годов. Эхинацею успешно выращивают в Нечерноземном и Центрально-Черноземном регионах, в Краснодарском крае, в Поволжье.

Эхинацея (*E. purpurea* (L.)) является очень перспективным лекарственным растением, обладающим противовирусным, иммуностимулирующим, противомикотическим, антибактериальным свойством [1–3]. Лечебные препараты из сырья указанного растения применяют при многолетних заболеваниях, которые связаны с понижением иммунитета, влиянием ультрафиолетового спектра радиации, при продолжительном курсе антибиотическими и химиотерапевтическими препаратами [47].

В республике Бурятия ранее не проводились интродукционные работы с эхинацеей пурпурной. В связи с чем работа является актуальной.

Цель исследования – изучить семенную продуктивность эхинацеи пурпурной в условиях республики Бурятия.

Методика исследований. В 2024 году температура воздуха была выше по всем месяцам на 1,3-3,8 °С. За май-сентябрь выпало 275,7 мм осадков, что на 78,3 мм больше, чем в среднем по годам. Наибольшее количество осадков выпало в июле и составила -112,5 мм. В сентябре всего выпало 5 мм, что ниже на 23,9 мм среднеемноголетних данных.

Влагообеспеченность в 2025 году была неравномерной: в мае выпало 14,2 мм, июне 36,8 мм осадков, июле 22,8 мм и августе 116,7 мм осадков. Температура воздуха в 2025 году была теплее на 1,9 °С [8].

Объектами исследования служили семена и растения эхинацеи пурпурной. Использовали для посева сорт Танюша, Южанка (Северо-Кавказский филиал ВИЛАР), которые включены Государственный реестр селекционных достижений [10].

Почвы на питомнике кафедры Растениеводство агроурбанизма, для которых характерна большая (до 40 см) мощность гумусового горизонта.

Результаты исследований. Семенная продуктивность зависит не только от климата текущего сезона, но и от условий в год формирования генеративных органов. В связи с тем, что культура влаго- и теплолюбивая, в засушливый период нами проводились поливы растений. По нашим исследованиям установлено, что в условиях Бурятии эхинацея пурпурная начинает формировать полноценные семена со второго года жизни. В 1-й год вегетации растения в фазе розетки (1 декада октября 2024 г.) ушли на зимовку. Зимостойкость растений составила 82-87 %. Начало отрастания отмечено в 1 декаде мая. На 2-й год вегетации растения перешли в генеративное состояние, на 1 растении сформировалось 5-7 генеративных побегов. Созревание семян зарегистрировано со 2 декады сентября (см. рис 1). Вначале созревают семянки центральных корзинок, затем боковых корзинок первого и второго порядка [9].

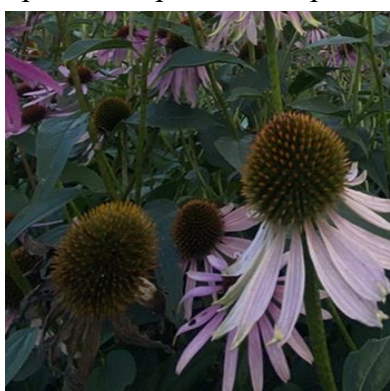


Рисунок 1. Формирование семян

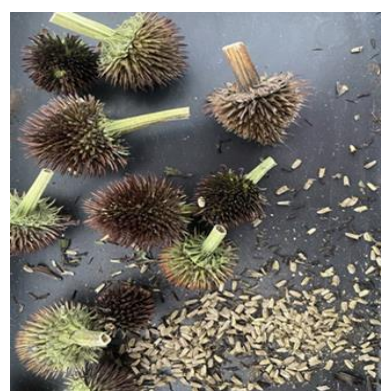


Рисунок 2. Извлечение семян из корзинок

В таблице 1 представлены данные по семенной продуктивности сорта Танюша, Южанка.

Таблица 1 – Семенная продуктивность центральных корзинок эхинацеи пурпурной

Показатели	Сорт Танюша	Сорт Южанка
Количество семян в соцветии, шт.	163 - 422	68 - 406
Масса семян с соцветия, г	0,76 - 2,08	0,16 - 1,88
Выполненность семян %	86,7	85,7
Масса 1000 семян, г	6,2	5,14

На растениях сформировались от 3 до 13 корзинок. При разборе центральных корзинок по сортам установлено максимальное количество семян и масса с соцветия, так наибольшее количество семян было у сорта Танюша – 422 штук (2,08 г), у сорта Южанка – 406 штук (1,88 г). Плоды эхинацеи пурпурной имеют светло-желтую окраску (см. рис. 2)

Следовательно, изученные сорта Танюша и Южанка, включенные в Госреестр, в том числе и по Восточно-Сибирскому (11) региону на 2-ой вегетации реализовали генетический потенциал, что свидетельствует данные массы 1000 семян в условиях республики Бурятия, сорт Танюша - 6,2 г. против 4,4 г. [8], сорт Южанка - 5,14 г против 3,65 [9].

Таким образом, в условиях интродукции эхинацея пурпурная завершает полный цикл развития – от прорастания семян до образования полноценных семян [11], проявляя устойчивость к высоким и низким температурам.

Список литературы

1. Вичканова, С.А. «Лекарственные средства из растений» / С.А. Вичканова, В.К. Колхир, Т.А. Сокольская и др. // М.: АДРИС. - 2009. - 432 с.
2. Birt, D.F. Echinacea in infection / D.F. Birt, M.P. Widrlechner, C.A. La Lone et al. // Am. J. Clin. Nutr. - 2008. - Vol. 87. - №2. - P. 488-492.
3. James, B. The multiple actions of the phytomedicine Echinacea in the treatment of colds and flu / B. James, J. Hudson // Journal of Medicinal Plants Research. - 2010. - Vol. 4 (25). - P. 2746-2752.
4. Сакович, Г.С. Экспериментальное изучение иммуностропного действия эстифана, сухого водно-спиртового экстракта надземной части эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.) / Г.С. Сакович, В.К. Колхир // «Человек и лекарство». Тезисы докладов XV Рос. Нац. Конгресса. - М. - 2008. - 697 с.
5. Abouelella, A.M.R. Phytoterapeutic effects of Echinacea purpurea in gamma-irradiated mice / A.M.K. Abouelella, S.S. Tawfik, Y.E. Shahein // J. Vet. Sci. 2007. -Vol. 8. - №4. - P. 341-351.
6. Jawad, M. Safety and Efficacy Profile of Echinacea purpurea to Prevent Common Cold Episodes: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial / M. 133 Jawad, R. Schoop, A. Suter, P. Klein, R. Eccles // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. - 2012. - Vol. 2012. - Article ID 841315. - 7 p.
7. Kumar, R.M. Pharmacological importance of Echinacea purpurea / R.M. Kumar, S. Ramaiah // Int. J. Pharm. Biosci. - 2011. - Vol. 2. - №4. - P. 304-314.
8. Цыбикова, О. М. Выращивание астрагала перепончатого (*Astragalus membranaceus* (Fisch.) (Bunge) в условиях сухостепной зоны Бурятии / О. М. Цыбикова, О. Ю. Давыдова, Б. Ж. Галсанова // Проблемы и перспективы современных агротехнологий: наука и практика : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного работника АПК России Батудаева Антона Прокопьевича, Улан-Удэ, 15 ноября 2024 года. – Улан-Удэ: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова", 2024. – С. 102-107. – EDN WVDEIM.
9. Сидельников, Н.И. Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.). Роль экзогенных факторов биорегуляции в технологии возделывания / Н.И. Сидельников, Г.П. Пушкина, Л.М. Бушковская // Москва. ВИЛАР. - 2014. - 132 с.
10. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию. URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/>
11. Сафарова Н. К., Григорьянц Е., Эрданов Ш., Сафаров А. К. Изучение эхинации пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) в Ботаническом саду национального университета Узбекистана // Вестник магистратуры. 2020. №5-3 (104). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-ehinatsii-purpurnoy-echinacea-purpurea-l-moench-v-botanicheskom-sadu-natsionalnogo-universiteta-uzbekistana> (дата обращения: 24.02.2026).

ОЦЕНКА РОЛИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В НАКОПЛЕНИИ СЕМЕННОЙ ИНФЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Собакина Лилия Сергеевна, магистрант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lilya.sobakina@mail.ru

Юшин Никита, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nikiops34@gmail.com

Научный руководитель: Савенкова Елена Викторовна, кандидат биологических наук

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nesterenko-ev@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние ресурсосберегающих технологий обработки почвы на накопление семенной инфекции яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Красноярского края. Полевой опыт включал варианты: отвальная (вспашка 20–22 см), безотвальная (плоскорезное рыхление 20–22 см). Фитоэкспертиза семян сорта Новосибирская 41 проводилась методом рулонной культуры. Установлено, что вариант с безотвальной обработкой характеризовался как наибольшей общей пораженностью семян, так и преобладанием *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium spp.*, тогда как *Alternaria spp.* чаще встречались при вспашке. Для снижения семенной инфекции в данных условиях предпочтительны вспашка.

Ключевые слова: семенная инфекция, обработка почвы, лесостепь, Красноярский край

Адаптация технологий возделывания яровой пшеницы к почвенно-климатическим условиям конкретного региона является необходимым условием реализации потенциала ее продуктивности. Это требование приобретает особую значимость в связи с внедрением ресурсосберегающих систем обработки почвы, призванных оптимизировать использование природных и материально-технических ресурсов. Мировая и отечественная практика растениеводства последних десятилетий демонстрирует устойчивую тенденцию к замещению традиционной вспашки минимальными и нулевыми технологиями (прямой посев). Экономическая целесообразность такого перехода подтверждается исследованиями. Так, при гребнекулисной, плоскорезной и дисковой обработках производственные затраты снижались, по сравнению с традиционной вспашкой, на 14, 15 и 18 % соответственно, что позволило уменьшить себестоимость продукции на 16, 13, 17 % и повысить рентабельность производства на 33, 26, 35 % соответственно [1]. Однако любое агротехническое решение требует комплексной оценки, включая анализ фитосанитарных последствий.

Одним из ключевых биотических стрессоров являются корневые и прикорневые гнили, инфекция которых носит комплексный характер. Их источниками выступают как почва, так и семена, что позволяет называть их почвенно-семенными инфекциями [2]. Распространение этих заболеваний, в том числе, может быть связано с системой обработки почвы [2, 3]. В частности, для озимой пшеницы выявлена устойчивая тенденция к более высокому развитию корневых гнилей (возбудители *Fusarium sp.* и *Bipolaris sorokiniana*), а также фузариозной снежной плесени на участках с нулевой технологией по сравнению со вспашкой. Выявлена положительная корреляция между распространенностью болезней и плотностью почвы, что подчеркивает значимость способа ее обработки [4]. Вместе с тем, для яровой пшеницы в условиях Восточной Сибири подобные закономерности изучены недостаточно.

В связи с этим особую актуальность приобретает оценка зависимости развития болезней растений, и в частности накопления семенной инфекции, от способов обработки

почвы. Понимание этих закономерностей необходимо для совершенствования технологий производства пшеницы и минимизации потерь урожая от фитопатогенов.

Цель работы – оценить влияние основной обработки почвы на семенную инфекцию мягкой яровой пшеницы.

Исследование проведено на зернопаропропашном севообороте, в полевом стационарном опыте на базе учебно-опытного хозяйства «Миндерлинское». Площадь экспериментального участка – 10 га. Посев яровой пшеницы осуществлялся в третьей декаде мая с нормой высева 5,0 млн всхожих зерен на гектар. Исследование включало вариант возделывания пшеницы без внесения удобрений, чтобы исключить влияние дополнительного фактора. Предшественник – однолетние травы.

Схема опыта предусматривала следующие методы обработки почвы:

отвальная обработка (вспашка на глубину 20–22 см);

безотвальная обработка (плоскорезное рыхление на 20–22 см).

В работе представлены результаты лабораторной фитоэкспертизы зерна пшеницы (вегетационный сезон 2023 г.), проведенной в соответствии с ГОСТ 12044-93 [5] методом рулонной культуры с последующим микроскопированием.

Объектом исследования являлась мягкая яровая пшеница сорта Новосибирская 41.

Анализ запаса семенной инфекции показал, что наибольшая распространенность больных семян наблюдается при выращивании яровой пшеницы по системе безотвальной обработки плоскорезом в качестве основной. При вспашке распространенность больных семян ниже на 4 % (см. рис. 1).

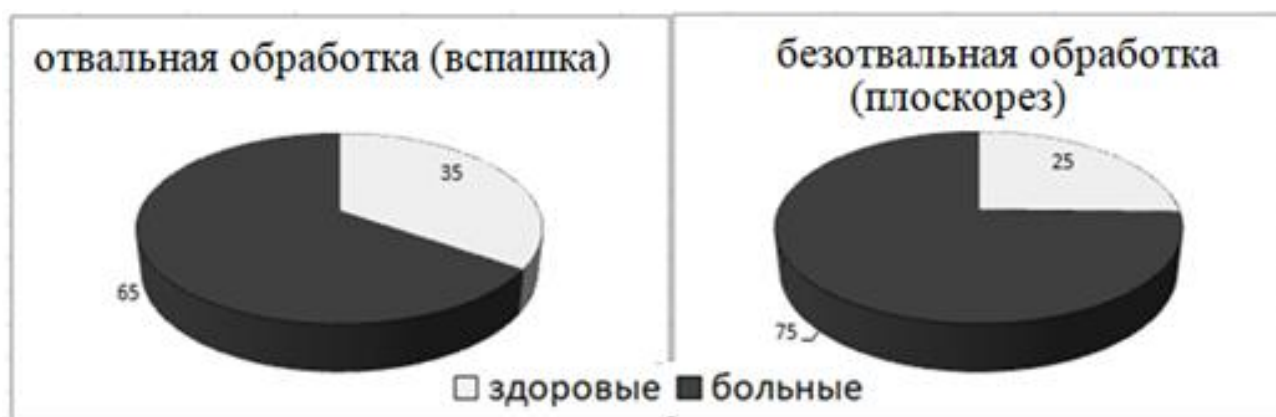


Рисунок 1 – Соотношение здоровых и больных семян, %

Анализ возбудителей семенной инфекции показал, что имеются отличия по встречаемости возбудителей в зависимости от вида основной обработки почвы. Наиболее распространенными были возбудители *Alternaria spp.* Наибольшая распространенность отмечена для семян, полученных с участка с отвальной обработкой почвы. Два других наиболее значимых для фитосанитарной ситуации в посевах следующего вегетационного сезона представителей семенной инфекции – *Bipolaris sorokiniana* и *Fusarium spp.* показали наибольшие значения по варианту с плоскорезом – 14 % и 10 % соответственно (см. рис. 2).

Так как многие представители р. *Alternaria* являются сапротрофами и не вызывают болезни растений, необходимо изучить агрессивность представителей, выявленных в семенной инфекции для дальнейших рекомендаций фитосанитарного значения обработки почвы относительно р. *Alternaria*.

Результаты работы показывают, что в условиях лесостепи Красноярского края для снижения запаса семенной инфекции необходимо использовать вспашку.

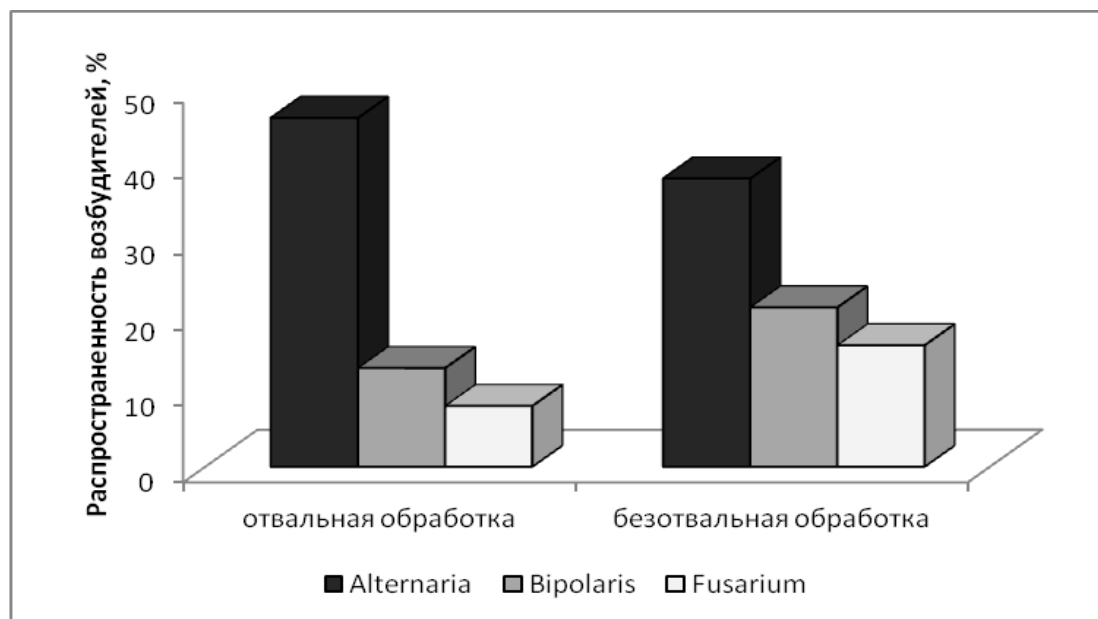


Рисунок 2 – Распространенность возбудителей р. *Bipolaris* и р. *Fusarium* в семенной инфекции

Список литературы

1. Кузина, Е.В. Влияние обработки почвы и удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы / Е. В. Кузина, Е. V. Kuzina // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (61). – С. 28-33. – ISSN 2073-0462. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/340424> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 4.).
2. Каракулев, В.В. Зависимость вредоносности гриба *Bipolaris sorokiniana* от технологии подготовки пара при выращивании твердой пшеницы / В.В. Каракулев, А.П. Глинушкин, А.А. Соловых [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 25-28. – ISSN 2073-0853. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/288931> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 1.).
3. Гараев, Р.И. Элементы, слагающие урожай яровой пшеницы сорта Йолдыз в зависимости от поражения корневой гнилью в условиях Предкамья РТ / Р. И. Гараев, Р. Garaev, Ф. Ш. Шайхутдинов [и др.] // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4 (4). – С. 19-22. – ISSN 2782-490X. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/346382> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 1.).
4. Белошапкина, О.О. Развитие грибных болезней озимой пшеницы при разных способах основной обработки почвы / О.О. Белошапкина, В.А. Николаев, Т.А. Акимов // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – № 23. – С. 19-23. – ISSN 2079-0996. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/295632> (дата обращения: 19.02.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – С. 2.).
5. ГОСТ 12044-93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. 01.01.1995.

ВЛИЯНИЕ ФОНА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ГУСТОТУ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Филиппова Анастасия Дмитриевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

S45filin@yandex.ru

Голощапова Анастасия Ивановна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nastgogaoSapova5467@gmail.com

Сивеня Дарья Сергеевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

darasiv226@mail.ru

Научный руководитель: Байкалова Лариса Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kos.69@mail.ru

Аннотация. В УНПК «Борский» на опытном поле кафедры растениеводства, селекции и семеноводства в 2025 г. проведены полевые опыты по влиянию фона минерального питания на густоту стояния растений масличного льна сортов Уральский желтый и местный гибрид. Контролем являлся вариант без удобрений, исследовали 4 удобренных фона: $N_{20}P_{20}K_{20}$; $N_{40}P_{40}K_{40}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{80}P_{80}K_{80}$. Число растений на единице площади зависело от сорта, фазы развития и дозы удобрений. Исследуемые варианты химизации приводили к увеличению числа растений. Все исследуемые варианты превосходили контроль по выживаемости к уборке. Максимальная выживаемость к уборке у масличного льна Уральский желтый была в четвертом варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ 98,1 %, у Местного гибрида во втором варианте $N_{20}P_{20}K_{20}$ 99,0 %.

Ключевые слова: лен масличный, фон химизации, густота стояния растений, выживаемость к уборке

Введение. Лен масличный – одна из важнейших технических культур мира. В его семенах содержится 45-50 % масла и до 33 % белка. Благодаря высокому содержанию полиненасыщенных жирных кислот льняное масло имеет высокое йодное число (170-200) и при высыхании образует прочную и стойкую пленку. Поэтому его используют для получения олифы, краски и лаков, которые являются эталоном долговечности и надежности. Среди технических масел льняное масло по объему производства занимает первое место в мире. Его широко применяют в металлообрабатывающей, электротехнической, полиграфической, кожевенно-обувной, текстильной, пищевой, медицинской, парфюмерной и многих других отраслях промышленности [1].

Лен масличный относится к семейству льновых – Linaceae. Это семейство насчитывает 22 рода, из которых практическое значение имеет один род – *Linum*. К этому роду относится свыше 200 видов однолетних и многолетних растений, которые распространены в умеренных и субтропических областях всех частей света. В России встречается около 40 его видов [2].

Лен масличный является довольно холодостойкой культурой, хотя он и более требователен к теплу, чем лен-долгунец. Его семена начинают прорастать при температуре 3 °С, но всходы на поверхности почвы появляются при ее прогревании не ниже 5-6 °С. В фазе «елочки» минимальной температурой для роста и развития растений является 8-10 °С, а с началом формирования генеративных органов и до окончания налива семян должна быть повышена до 10-12 °С. Имея непродолжительный вегетационный период, интенсивные

темпы роста и высокий транспирационный коэффициент лен масличный, довольно требователен к влаге. Тем не менее, его характерной особенностью является приспособленность к условиям засушливых степных и полупустынных районов. Это обусловлено способностью использовать запасы продуктивной влаги из глубоких горизонтов почвы и наличием у растений воскового налета, благодаря которому они меньше испаряют влаги и довольно легко переносят атмосферную засуху. Лен масличный считается не требовательным к почвам. При правильной обработке и внесении удобрений его можно возделывать на любых средних по гранулометрическому составу почвах. Мало пригодны тяжелые, заплывающие, легко образующие толстую корку почвы, так как в таких условиях растения льна могут погибнуть в момент прорастания [3].

В условиях северного Причерноморья применение минеральных удобрений повышало урожайность семян льна масличного при орошении на 0,53 – 0,61 т/га или 31,2 – 37 %, без орошения – на 0,34 – 0,39 т/га или 34,3 – 36,8 %. Вклад минеральных удобрений в рост урожайности масличного льна составил 10,8 % [4]. Роль минеральных удобрений в повышении урожайности льна масличного отмечена в работах многих исследователей [5].

Мнения о дозах и видах минеральных удобрений существенно разнятся [6, 7]. Между урожайностью и количеством растений на единице площади существовала прямая зависимость [8], что послужило актуальностью выбранной темы.

Целью исследований было изучить влияние минеральных удобрений на густоту стояния растений сортов льна масличного в зависимости от фона минеральных удобрений.

Задачи:

1. установить влияние минеральных удобрений на количество всходов масличного льна;
2. выявить влияние фона минерального питания на число растений растений масличного льна к уборке;
3. рассчитать выживаемость растений к уборке.

Методика исследований. Полевые опыты проведены в УНПК «Борский» на опытном поле кафедры растениеводства, селекции и семеноводства в 2025 г. Почва опытного участка – выщелоченный чернозем. Схема двухфакторного полевого опыта включала:

- удобрения (фактор А): без удобрений (контроль); $N_{20}P_{20}K_{20}$; $N_{40}P_{40}K_{40}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{80}P_{80}K_{80}$;
- сорт (фактор В): Уральский желтый, Местный гибрид.

Общая площадь опытного участка составляла 832 м², учетная 25 м², количество растений подсчитывали на 1 м², повторность – четырехкратная. Способ посева – рядовой, коэффициент высева – 6,0 млн. всхожих зерен на га. Вносили комплексное минеральное удобрение азофоска с содержанием N 16%, K₂O 16%, P₂O₅ 16% при посеве. Норма высева Уральского желтого составляла 52,5 кг/га, Местного гибрида – 71,5 кг/га. Посеяли 8 мая, количество всходов подсчитывали 23 мая, число растений к уборке – 29 августа.

Закладку опытов, статистическую обработку результатов проводили методами дисперсионного анализа [9]. При проведении опытов руководствовались методиками В.М. Лукомца [10], В.А. Ушкаренко и др. [11].

Результаты исследований. Количество растений льна масличного зависело от сорта и фона минерального питания. В фазе всходов у сорта Уральский желтый насчитывалось от 318 шт./м² при дозе удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ до 382 шт./м² при дозе удобрений $N_{40}P_{40}K_{40}$. Превышал контроль по числу всходов на 31 шт./м² вариант $N_{40}P_{40}K_{40}$. В вариантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{80}P_{80}K_{80}$ было меньше растений, чем на контроле. К уборке на всех фонах химизации отмечены достоверные прибавки числа растений. Во втором варианте $N_{20}P_{20}K_{20}$ на 183 шт./м², в третьем – на 124 шт./м², в четвертом – на 155 шт./м², в пятом – на 167 шт./м² (табл. 1).

Применение удобрений способствовало более высокой выживаемости растений к уборке. На контроле без удобрений выживаемость составляла 44,7 %, в вариантах химизации 75,6 – 98,1 % (табл. 1).

**Таблица 1 – Влияние фона минерального питания на густоту стояния растений
масличного льна**

Вариант	Уральский желтый			Местный гибрид		
	Количество растений в фазе всходов, шт./м ²	Количество растений к уборке, шт./м ²	Выживаемость к уборке, %	Количество растений в фазе всходов, шт./м ²	Количество растений к уборке, шт./м ²	Выживаемость к уборке, %
1. Контроль без удобрений	351	157	44,7	245	157	64,1
2 N ₂₀ P ₂₀ K ₂₀	353	340	96,3	291	288	99,0
3 N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	382	281	75,6	295	220	74,6
4 N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	318	312	98,1	334	291	87,1
5 N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	324	309	95,4	255	204	80,0
НСР ₀₅	28,4	46,4		38,3	22,7	

Большее количество растений у Местного гибрида было во втором N₂₀P₂₀K₂₀, третьем N₄₀P₄₀K₄₀ и четвертом N₆₀P₆₀K₆₀ вариантах на 46, 50 и 89 шт./м². К уборке все варианты химизации превосходили контроль по количеству растений. Как и у Уральского желтого у масличного льна Местный гибрид при внесении удобрений повышалась выживаемость растений к уборке на 10,5 – 34,9 % (табл. 1).

Выводы. Таким образом, улучшение фона минерального питания оказывало положительное влияние на густоту стояния растений. Число растений на единице площади зависело от сорта, фазы развития и дозы удобрений.

К увеличению числа растений в фазе всходов у масличного льна Уральский желтый до 382 шт./м² приводило внесение удобрений в дозе N₄₀P₄₀K₄₀. У льна масличного Местный гибрид все варианты химизации приводили к увеличению числа растений в фазе всходов.

Достоверно большее количество растений к уборке было у обоих исследуемых сортов масличного льна. Густота стояния растений к уборке Уральского желтого составляла 281 – 340 шт./м², Местного гибрида – 204 – 291 шт./м².

Применение минеральных удобрений способствовало повышению выживаемости растений к уборке. Все исследуемые варианты превосходили контроль по выживаемости к уборке. Максимальная выживаемость к уборке у масличного льна Уральский желтый была в четвертом варианте N₆₀P₆₀K₆₀ 98,1 %, у Местного гибрида во втором варианте N₂₀P₂₀K₂₀ 99,0 %.

Список литературы

1. Дридигер, В. К. Лен масличный на Ставрополье: монография / В. К. Дридигер, А. Н. Есаулко, Г. Р. Дорожко. – Ставрополь: СтГАУ, 2013. Текст: электронный // URL: <https://e.lanbook.com/book/61252> (дата обращения: 25.02.26).
2. Пономарев А. Б. Научное обеспечение производства масличных культур в Уральском федеральном округе / А. Б. Пономарев // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 1 (85). – С. 23–28.
3. Масличный лен: современные технологии возделывания / В.А. Гулидова, С.М. Князева [и др.] // Практическое руководство. – 2016. – 48 с.
4. Адамень, Ф.Ф. Эффективность применения орошения и удобрений при выращивании семян сортов льна масличного на черноземе выщелоченном / Ф.Ф. Адамень, С.В. Коковихин, А.Ф. Сташкина // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. 2025. № 44 (207). С. 6-25.
5. Орлов, А.А. Оптимизация технологии возделывания льна масличного в степи Западной Сибири / Артем Александрович Орлов. Автореф. дисс-и на соиск. уч. с. канд. с.-х. наук // 4.1.1 – Общее земледелие и растениеводство. Г. Улан-Удэ. – 2025, 18 с.

6. Кшникаткина, А. Н. Регуляторы роста и микроудобрения – факторы повышения продуктивности льна масличного / А. Н. Кшникаткина, Е. Ю. Журавлев // Нива Поволжья. – 2016. – № 4 (49). – С. 67–71.
7. Куанышкалиев, А. Т. Влияние различных доз минеральных удобрений на урожайность льна масличного в условиях Саратовского Правобережья / А. Т. Куанышкалиев // Агрохимия и экология: история и современность. – Всерос. науч.иссл. ин-т агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2008. – Т.1. – С. 158–161.
8. Красноголовый, М. Ю. Технология возделывания льна масличного в условиях Северного Казахстана / М. Ю. Красноголовый // «Итоги и перспективы развития Сибирского земледелия», конф., посвящ. 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора с.-х. наук, профессора Рендова Николая Александровича, 2 марта 2022 г. – Омск. 2023. – С. 72–75.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 6 – е, перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 2014. – 351 с.
10. Лукомец, В. М. Современное состояние производства и научного обеспечения льна масличного / В. М. Лукомец, А. В. Кочегура, Л. Г. Рябенко // Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека: мат. Междунар. науч.-практ. семинара, г. Торжок, 26-28 сентября 2011 г. – Тверь: Тверской гос. ун-т, 2012. – С. 33–43.
11. Ушкаренко, В. А. Дисперсионный и корреляционный анализ в растениеводстве и луговодстве: монография / В. А. Ушкаренко, Н. Н. Лазарев, С. П. Голобородько, С. В. Коковихин – М.: Изд. РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 336 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СВЕРБИГИ ВОСТОЧНОЙ (*BUNIAS ORIENTALIS* L.) В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Шарипова Анастасия Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nastena.sharipova.01@mail.ru

Научный руководитель: Байкалова Лариса Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kos.69@mail.ru

Аннотация. В статье анализируются перспективы возделывания свербиги восточной (*Bunias orientalis* L.) как кормовой культуры в таежных и лесостепных зонах Красноярского края. Актуальность исследования обусловлена дефицитом засухо- и морозостойких многолетников для региона с резко континентальным климатом. Новизна исследования заключается в систематизации данных о биологических особенностях и адаптивности культуры к местным агроклиматическим условиям на основе обобщения полевых исследований. Установлено соответствие ключевых характеристик культуры агроклиматическим условиям региона.

Ключевые слова: свербига восточная, кормовая культура, пищевая культура, лекарственная культура, медоносная культура

Введение в культуру кормовых растений в таежных и лесостепных зонах России, включая Красноярский край, сталкивается с проблемой дефицита засухоустойчивых, зимостойких и продуктивных многолетников, способных эффективно осваивать бедные почвы и короткий вегетационный период в условиях сурового климата с частыми переувлажнениями и морозами, что приводит к низкой продуктивности традиционных луговых фитоценозов [1]. Целью настоящего исследования является изучение перспектив возделывания свербиги восточной (*Bunias orientalis* L.) в условиях резко-континентального климата Красноярского края. Методы исследования включают систематический анализ литературных источников, сравнительный анализ агроклиматических условий и обобщение результатов полевых опытов.

Климат Красноярского края характеризуется резко континентальным типом с высокой амплитудой температурных колебаний в течение года, что обусловлено обширной территорией региона, охватывающей арктический, субарктический и умеренный климатические пояса, с градацией условий от северных тундр до южных лесостепей и горных массивов. Зима продолжительна и сурова: средняя температура января варьирует от -36°C на севере края, до -18°C на юге (Минусинская котловина), с абсолютными минимумами до -50°C и более, при этом снежный покров достигает 60-80 см, обеспечивая изоляцию от глубокой мерзлоты, но подверженный выдуванию сильными ветрами в открытых степных и лесостепных ландшафтах [2]. Лето кратковременное и относительно теплое: средняя температура июля составляет 16...20°C в средней тайге и лесостепных зонах (Чулым-Енисейский район), с суммой активных температур 1400-1800°C и безморозным периодом 90-120 суток, ограниченным поздними весенними (до 20 мая) и ранними осенними (с сентября) заморозками; осадки распределяются неравномерно – 300-500 мм/год в аграрно значимых зонах, с 70% летним максимумом, что провоцирует периодические засухи и кратковременные паводки в речных долинах Енисея и его притоков [3].

Почвенный покров региона разнообразен и тесно коррелирует с зональностью климатических ландшафтов: в таежной зоне средней Сибири преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы, отличающиеся повышенной кислотностью, низким запасом

питательных веществ и подверженностью подзоливанию, эрозии и заболачиванию в межгорных котловинах. В лесостепной зоне юга края (Минусинская котловина, правобережье Енисея, Чулымо-Енисейский район) распространены более плодородные серые лесные почвы и выщелоченные черноземы (рН 6,5-7,5, гумус 3-5%), с хорошей структурированностью, но склонные к ветровой и водной эрозии на склонах, а также к переувлажнению в пойменных участках с высоким уровнем грунтовых вод. Такие агроклиматические параметры существенно ограничивают ассортимент традиционных кормовых культур (например, многолетние злаки и бобовые), чувствительных к зимним морозам, кислотности и дефициту тепла, что актуализирует поиск интродуцентов с высокой экологической валентностью – засухо-, морозо- и переувлажнеустойчивых видов, способных оптимизировать использование бедных почв и короткого вегетационного периода в условиях таежных и лесостепных экосистем края [4].

В контексте отмеченных агроклиматических ограничений Красноярского края, где суровые зимние температуры, короткий безморозный период и низкоплодородные кислые почвы существенно сужают спектр пригодных кормовых культур, перспективным объектом возделывания является свербига восточная *Bunias orientalis* L. – многолетнее травянистое растение семейства капустных Brassicaceae [5].

Встречается рассеянно в западносибирской части Красноярского края в лесной и степной зонах, преимущественно по речным долинам, на заливных и суходольных лугах, пустырях, залежах и насыпях (рис. 1). В таежной подзоне она фиксируется на опушках лесов и сорных местах с умеренным увлажнением, перенося кратковременные паводки [6]. От традиционных культур сверби́га восточная отличается скороспелостью, высокой устойчивой урожайностью. Во второй и последующие годы для нее характерен сверхбыстрый процесс формирования вегетативной массы и очень быстрое развитие. Свербига обеспечивает раннее поступление зеленой массы и является хорошим силосным растением [7].

Главной особенностью сверби́ги является ее неприхотливость, высокая экологическая пластичность. Она может произрастать на разнообразных типах почв: подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных, дерново-карбонатных, каштановых и черноземных. Хорошо переносит кислую реакцию почвенного раствора, солонцеватость почв. Хорошей особенностью сверби́ги восточной является ее холодо- и морозоустойчивость. Свербига способна выдерживать при снежном покрове длительные морозы минус 40-45°C, а весной, в начале вегетации, понижение температуры до минус 6-8°C [6].

Химический состав зеленой массы характеризуется следующими показателями: содержание влаги – 80,9%; сухого вещества – 19,1%; сырого протеина – 2,93%; сырого жира – 0,3%; сырой клетчатки – 11,5%; БЭВ – 1,87%; сырой золы – 2,1%. Одно из главных достоинств сверби́ги – высокое содержание сырого протеина. По содержанию протеина свербига стоит в одном ряду с бобовыми культурами [8, 9].

Свербига восточная принадлежит к группе растений кишечных эубиотиков, восстанавливающих кишечную микрофлору и функции желудочно-кишечного тракта.



Рисунок 1 – Свербига восточная (*Bunias orientalis* L.), дикорастущий вид, Красноярский край

Молодые листья свербиги мягкие, нежные с приятным вкусом и ароматом, их необходимо широко использовать при приготовлении салатов. Молодые растения свербиги широко применяются во многих странах мира в питании человека для приготовления салатов и заготовок [10]. На Кавказе помимо салатов из восточной свербиги готовят супы и напитки, употребление которых возрастает в жаркую погоду, так как они прекрасно утоляют жажду [11].

Свербига восточная – прекрасный медонос. Благодаря красивым ярким цветам, привлекающему запаху и длительному времени цветения до пятидесяти дней, пчелы всегда с удовольствием слетаются к свербиге. Зацветает рано, в начале июня, цветение продолжается до 5-10 июля. Мед получается вкусный и очень полезный. Введение зеленой массы свербиги восточной в рацион дает возможность сбалансировать корм по важным микроэлементам и обеспечить ими организм животного в необходимом количестве [12].

Велико агротехническое значение свербиги восточной. Она развивает очень мощную корневую систему. С корневыми остатками в почву вносится большое количество органического вещества, что положительно влияет на уровень почвенного плодородия. Свербига обладает ярко выраженной способностью к вегетативному возобновлению и отавности. Благодаря чему, свербига может обеспечивать получение двух-трех урожаев. Первый укос на кормовые цели следует производить в фазе бутонизации (начало июня). Уже через 35-40 дней формируется второй укос, а затем третий, который может использоваться для продления пастбищного содержания животных [8]. По данным А.А. Мартемьяновой, Ш.К. Хуснидинова [13] при ширине междурядья 60 см свербига восточная в одновидовых и смешанных посевах с кострцом безостым и пырейником новоанглийским превосходила по урожайности зеленой массы одновидовые посевы этих многолетних злаковых трав на 32,9-41,4 т/га.

Положительным аспектом культуры является хорошая семенная продуктивность и высокий коэффициент размножения, что крайне важно для культивирования ее в производстве. Это позволяет организовать семеноводство на месте ее использования [14]. Всходы свербиги обычно имеют неприятный запах и горький вкус. Прорастают семена после перезимовки. В первый год свербига растет медленно, цветет во второй год жизни. В год посева свербиги на поверхности формируется мощная розетка листьев, во второй и последующие годы она отличается высокой скоростью нарастания надземной вегетативной массы. Свербига отличается многолетием. Она может обеспечивать высокие урожаи зеленой массы и семян в течение 8-12 лет, и на разных типах почв [7].

Свербига восточная обладает важными эколого-биологическими свойствами. Ей характерны высокая экологическая пластичность и неприхотливость к условиям произрастания. Размещают ее в основном в полевых, кормовых, почвозащитных севооборотах. Лучшими предшественниками для свербиги восточной являются пары чистые и занятые, пропашные, зернобобовые и зерновые культуры. Главное требование к предшественнику – чистота поля, так как в год посева свербига растет медленно и угнетается сорняками. Технология возделывания свербиги восточной аналогична технологии многолетних трав. Затраты на проведение дополнительных агротехнических мероприятий по возделыванию и уходу за посевами свербиги восточной в первый год жизни, постепенно окупаются при длительном использовании культуры, высокой продуктивностью ее без внесения удобрений и мероприятий по уходу и защите [15].

Учитывая физиолого-биохимические параметры и агротехнические преимущества свербиги восточной, подтвержденные описанными биолого-экологическими характеристиками, целесообразно проанализировать результаты существующих научных исследований по ее интродукции и возделыванию в условиях, сопоставимых с агроклиматическими особенностями Красноярского края. Данные полевых испытаний дополняются начальными этапами селекционного процесса, где изучена изменчивость ключевых признаков для создания улучшенных популяций.

Проведенные в лесостепной зоне Красноярского края опыты Красноярского государственного аграрного университета (далее – КГАУ) непосредственно подтвердили высокую региональную адаптивность свербиги восточной к местным агроклиматическим условиям. В смеси с галегой восточной (*Galega orientalis*) и многолетними бобовыми травами, сорт Полтавская обеспечил урожайность зеленой массы 577,3 ц/га за два укоса (4-5 лет) без внесения органических и минеральных удобрений. Особенно показательно поведение культуры в засушливый 2012 год, когда урожайность семян достигла 37,5 ц/га, что подтверждает высокую засухоустойчивость. Кроме того, свербига восточная характеризуется выраженным долголетием, сохраняя высокие и устойчивые урожаи на протяжении 10 лет [16].

Для таежной зоны края релевантны данные из климатически схожей средней тайги Республики Коми. В исследовании Михович Ж. Э. [17] комплексное изучение биологии и агротехники свербиги восточной выявило оптимальные параметры онтогенеза вида, обеспечивающие его высокую адаптивность к северным широтам. Вегетационный период продолжительностью 90-110 суток полностью укладывается в безморозный период как Республики Коми, так и средней тайги Красноярского края. Зимостойкость культуры достигает -40°C при сохранении 90-95% растений под снежным покровом высотой 60-80 см, что характерно для обеих территорий. Продолжительность хозяйственного использования агроценоза с получением высокой урожайности надземной массы (1,3-6,2 кг/м) и семян (120-200 кг/м) составляет 4-5 лет. Обнаружено высокое содержание сырого протеина (до 28,5%) и незаменимых аминокислот (до 7,403 г/100 г сухого вещества) в надземной массе растений.

Таким образом, изучением свербиги восточной занимались в республике Коми, в Красноярском крае, в Предбайкалье [1, 7, 8, 13, 16, 17].

Свербига восточная демонстрирует высокую технологическую готовность к промышленному возделыванию в таежных и лесостепных зонах Красноярского края как перспективная кормовая, пищевая, лекарственная и медоносная культура. Ее биологические преимущества – скороспелость, засухоустойчивость, зимостойкость и почвенная пластичность оптимально соответствуют резко континентальному климату региона. Исследования подтверждают высокую продуктивность свербиги восточной без удобрений, конкурентоспособность в смесях с бобовыми и злаковыми многолетними травами, долговечность культуры до 10 лет, что обеспечивает экономическую целесообразность ее внедрения в севообороты региона.

Список литературы

1. Аветисян А. Т. Продуктивность бобовых многолетних трав и свербиги восточной в Красноярской лесостепи / А. Т. Аветисян // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 7. – С. 81–85.
2. Гопп Н. В. Агроэкологический потенциал Красноярского края / Н. В. Гопп. – Новосибирск: Изд-во «Наука», 2024. – С. 277-280.
3. Круглова Г. А. Климатическая карта / Г. А. Круглова // Атлас Красноярского края и Республики Хакасия. – Новосибирск: Роскартография, 1994. – С. 26–27.
4. Андаников В. Л. Почвенный покров / В. Л. Андаников // Атлас Красноярского края и Республики Хакасия. – Новосибирск: Роскартография, 1994. – С. 34-35.
5. Гончаров П. Л. Кормовые культуры Сибири: биолого-ботанические основы возделывания / П. Л. Гончаров. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1992. – 264 с.
6. Карпенко А. П. Свербига восточная / А. П. Карпенко, А. И. Вакуленко, Т. В. Мацына // Кормопроизводство. – 1990. – С. 16–17.
7. Мартемьянова А. А. Конкуренция и ее регулирование в агрофитоценозах многолетних растений в условиях Предбайкалья: монография / А. А. Мартемьянова, Ш. К. Хуснидинов, Т. Г. Кудрявцева. – Иркутск: ИрГСХА, 2009. – 164 с.
8. Хуснидинов Ш. К. Свербига восточная – резерв развития кормопроизводства в Иркутской области / Ш. К. Хуснидинов, А. С. Орлов, С. Н. Шумицкий // Вестник ИрГСХА. – 1998. – Вып. 12. – С. 39-41.

9. Часовенная А. А. Основы агрофитоценологии / А. А. Часовенная. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 187 с.
10. Варламова, Е.Н. Технология возделывания сверби́ги восточной на семенные цели / Е.Н. Варламова // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. Сборник статей XII Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2024. С. 26-30.
11. Низамова, С. И. Фармакологическое изучение листьев сверби́ги восточной / С. И. Низамова, Н. В. Нестерова, А. Р. Пермяков // The Scientific Heritage. 2021. № 70-2 (70). С. 53-57.
12. Бученков, В. И. Резервы кормового поля / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Кормопроизводство. – 2002. – № 5. – С. 2-3.
13. Мартемьянова А. А. Биологическая эффективность совместных агрофитоценозов сверби́ги восточной в условиях Предбайкалья / А. А. Мартемьянова, Ш. К. Хуснидинов // Вестник ИрГСХА, 2024. – № 122. – С. 38-53.
14. Вавилов, П. П. Новые кормовые культуры / П. П. Вавилов, А. А. Кондратьев. – М. Колос, 1975. – 349 с.
15. Рахтеенко, И. И. Взаимоотношения между елью и травянистыми растениями в процессе питания / И. И. Рахтеенко, А. Д. Майснер // Корневое питание растений в фитоценозах. – Минск: Наука и техника, 1971. – С. 58–59.
16. Аветисян, А.Т. Интродукция новых, малораспространенных кормовых культур в условиях лесостепи / А. Т. Аветисян // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 72-74.
17. Михович, Ж. Э. Биология сверби́ги восточной при выращивании в подзоне средней тайги Республики Коми: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Михнович Жанна Эдуардовна // Коми НЦ УрО РАН, Ин-т биологии. – Сыктывкар, 2001. – 198 с.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Юшин Никита, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nikiops34@gmail.com

Научный руководитель: Савенкова Елена Викторовна, кандидат биологических наук

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nesterenko-ev@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается нормализованный разностный индекс влажности (NDMI) – один из ключевых спектральных индексов, используемых в дистанционном зондировании Земли для мониторинга состояния растительности и оценки влагообеспеченности почв. На примере опытных участков в Сухобузимском районе Красноярского края проведен анализ распределения значений NDMI при различных способах обработки почвы (отвальная, безотвальная, минимальная обработки, без обработки почвы) в зерно-паровом севообороте на черноземе выщелоченном. Выявлена зависимость между типом обработки и уровнем увлажнения, подтверждающая эффективность использования NDMI для оперативного контроля влажности в условиях точного земледелия. **Ключевые слова:** NDMI, Нормализованный Разностный Индекс Влажности, дистанционное зондирование Земли, точное земледелие, мониторинг посевов, Sentinel-2, влажность почвы

Влажность почвы является ключевым параметром, определяющим интенсивность гидрологических процессов на земной поверхности, играет критическую роль в функционировании наземных экосистем. В условиях глобальных климатических изменений и возрастающей антропогенной нагрузки на агроландшафты оперативный и достоверный мониторинг влажности почвенного покрова приобретает особую значимость для обеспечения продовольственной безопасности, рационального использования водных ресурсов и прогнозирования природных катастроф (засух, наводнений) [1].

Аэрокосмические методы наблюдения предоставляют уникальные возможности для оценки влажности почвы в различных пространственных и временных масштабах. В отличие от традиционных наземных измерений, трудоемких и локализованных, спутниковые технологии позволяют получать регулярную информацию о состоянии почвенного покрова на обширных территориях, включая труднодоступные районы, а также ретроспективно анализировать динамику влажности за длительные промежутки времени [2].

Нормализованный Разностный Индекс Влажности (NDMI) – это спектральный индекс, рассчитанный на основе данных ближнего (NIR) и коротковолнового (SWIR) инфракрасных каналов. По данным Европейского космического агентства, отражательная способность канала SWIR характеризует изменения содержания воды в растительности, а канал NIR также характеризует состояние растительности, но в большей степени зависит от состояния листьев и содержания сухого вещества в них. Сочетание NIR и SWIR повышает точность измерения уровня водного стресса в растениях, поскольку количество воды в зеленой массе регулирует спектральную отражательную способность в SWIR-интервале [1]. NDMI рассчитывается по формуле: $NDMI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$.

Как и другие индексы имеет диапазон [-1; +1]. Отрицательные и низкие значения NDMI указывают на недостаток влаги. Положительные и высокие значения NDMI указывают на значительное содержание влаги. Визуализация карты NDMI позволяет проанализировать пространственное распределение влаги в растительности и выявить участки водного стресса или избыточной влажности [3].

Исследователи отмечают, что NDMI является одним из перспективных индексов для оценки влажности почвы. Положительные результаты использования индекса получены при орошении пшеницы, картофеля и кукурузы [3, 4, 5, 6]. Так, Салмин и Асауляк выявили корреляционную связь между NDMI и дефицитом влажности воздуха на посевах озимой пшеницы [5]. Воротынцева и др. использовали NDMI для оценки влагообеспеченности на черноземах типичных при различных системах удобрения [6].

Цвета на картах NDMI нужны для быстрой оценки содержания влаги в растениях и почве. Шкала обычно строится от коричнево-желтых до темно-синих тонов:

- коричневый, желтый, бежевый (значения около -1...0) – сухие участки. Соответствуют открытой почве, увядающей или погибшей растительности, сильному водному стрессу;

- светло-голубой, бирюзовый (значения около 0...0,2) - умеренное увлажнение. Растительность находится в нормальном состоянии, влаги достаточно, но без избытка;

- насыщенный синий, фиолетовый (значения выше 0,2...0,3) – высокая влажность. Характерно для густой здоровой растительности в фазе активной вегетации, а также для территорий после недавних осадков или полива. Может указывать на избыточное увлажнение.

Цель работы заключалась в оценке возможности использования индекса NDMI для дистанционного мониторинга влажности почв на территории Красноярского края и выявлении влияния различных способов обработки почвы на влагообеспеченность посевов в зернопаровом севообороте.

Материалы и методы исследования: опытные участки расположены на землях ООО «Учхоз «Миндерлинское» Сухобузимского района Красноярского края, вблизи поселка Борск. Тип почвы – чернозем выщелоченный.

Для анализа были выбраны четыре участка с различными системами обработки почвы: отвальная (вспашка на глубину 20 см), безотвальная (плоскорезная обработка), минимальная (дискование) обработки, без обработки почвы. Выделение участков проводилось визуально с использованием векторных инструментов (линий и полигонов) на платформе Sentinel Hub EO Browser. Дата съемки выбрана 23 июня 2025 года, поскольку 21 июня на территории исследований выпали осадки, что позволило оценить реакцию индекса на увлажнение (рис. 1).

Индекс NDMI чувствителен к содержанию влаги в растительности и, косвенно, в верхнем слое почвы (особенно при наличии растительных остатков или всходов).

На участке с отвальной обработкой наблюдаются наиболее низкие значения NDMI. Это объясняется тем, что при отвальной вспашке растительные остатки полностью заделываются в почву, поверхность остается открытой, и испарение влаги идет интенсивнее. Отрицательные значения доминируют, положительный пик слабо выражен и сдвинут влево.

Безотвальная обработка сохраняет больше пожнивных остатков на поверхности, что способствует снижению испарения и лучшему удержанию влаги. Это отражается в более высоких положительных значениях NDMI и расширении диапазона вправо.

Минимальная обработка частично перемешивает остатки с почвой, но не так глубоко, как вспашка. Влажность сохраняется лучше, чем при вспашке, но несколько хуже, чем при плоскорезной обработке (верхняя граница 0,28 против 0,32).

Отсутствие обработки почвы демонстрирует наилучшие показатели увлажнения: самый высокий положительный пик и максимальные значения NDMI (до 0,35). Это связано с тем, что мульча из растительных остатков полностью покрывает поверхность, сокращая испарение и способствуя накоплению влаги. Даже в отрицательной области пик сдвинут ближе к нулю, что также указывает на менее сухие условия.

Полученные результаты подтверждают, что сезонная динамика NDMI отражает условия влагообеспеченности и может использоваться для оперативного мониторинга.

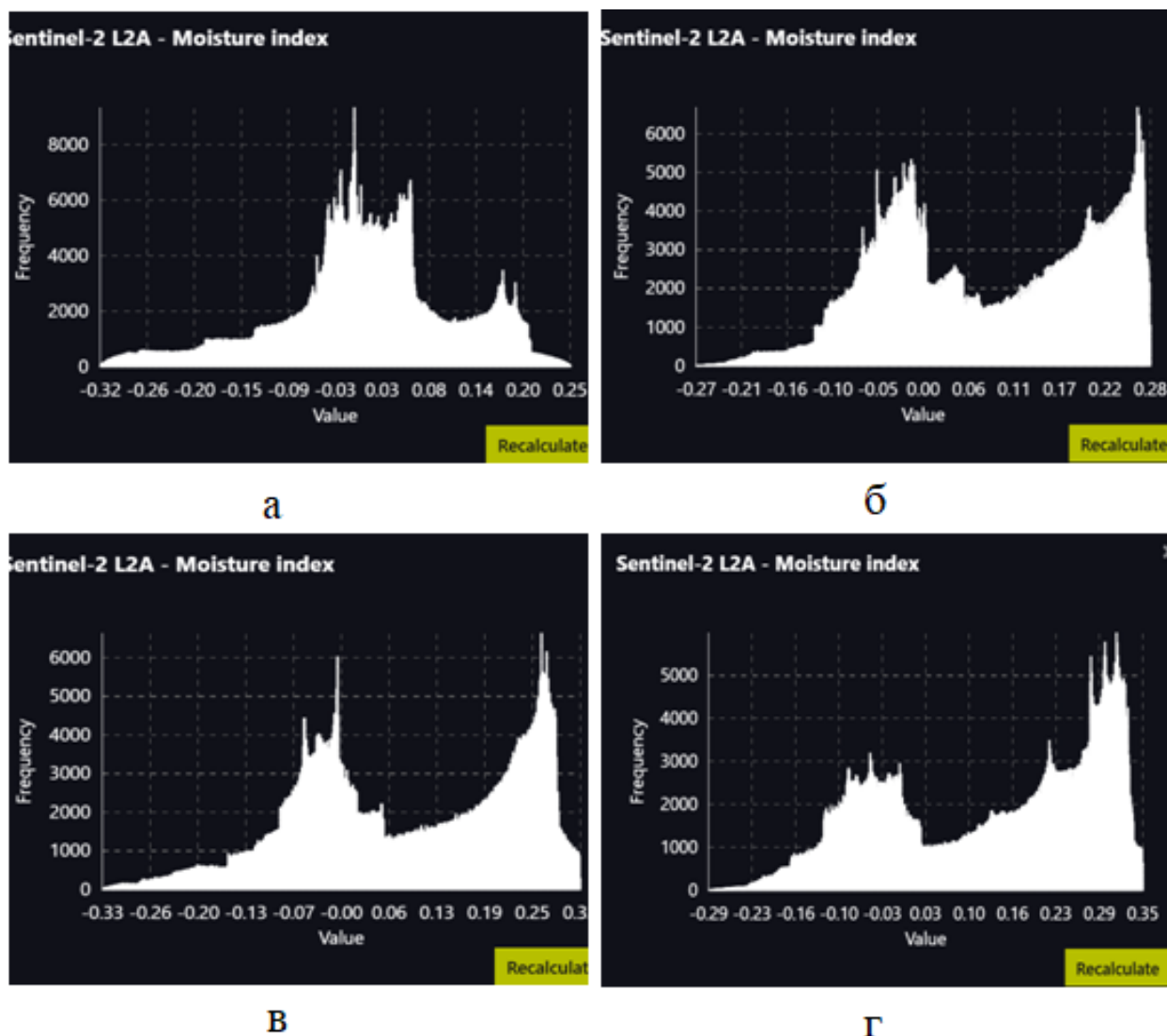


Рисунок 1 - Гистограммы распределения индекса NDMI для разных типов обработки почвы (а - отвальная, б - безотвальная, в - минимальная обработки, г - без обработки почвы)

Важно отметить, что на ранних стадиях развития культур различия в значениях NDMI могут быть статистически незначимыми, однако по мере развития растительного покрова дифференциация усиливается.

Проведенное исследование показывает, что нормализованный разностный индекс влажности (NDMI), получаемый по данным спутниковой съемки Sentinel-2, является информативным инструментом для дистанционной оценки влажностного режима почв и растительности, поскольку дифференцирует участки с различным уровнем увлажнения.

Практическая значимость работы заключается в возможности оперативного контроля пространственной неоднородности увлажнения и эффективности влагонакопления без проведения трудоемких наземных измерений, что особенно актуально в условиях учащения засух. Применение NDMI может служить научным обоснованием для выбора оптимальных водосберегающих технологий обработки, способствуя повышению устойчивости агроэкосистем и открывая новые перспективы для развития точного земледелия и адаптивного управления сельскохозяйственным производством.

Список литературы

1. Зверьков Михаил Сергеевич, Смелова Светлана Станиславовна, Брыль Сергей Валерьевич, Степанова Татьяна Георгиевна, Булгакова Татьяна Геннадьевна Анализ индекса NDMI при дешифрировании спутниковых снимков орошаемых земель // МиВХ. 2025. №3.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-indekса-ndmi-pri-deshtirovani-sputnikovyh-snimkov-oroshaemyh-zemel> (дата обращения: 02.03.2026).

2. Никифорова Н.Н., Калиничева С.В., Федоров А.Н. Моделирование весовой влажности грунтов на территории Анабарской тундры с использованием наземных исследований и данных дистанционного зондирования земли // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Науки о земле. – 2023. – № 4 (32). – С. 60–68. – DOI: 10.25587/2587-8751-2023-4-60-68.

3. Lykhovyd P.V., Sharii V.O. Normalised difference moisture index in water stress assessment of maize crops // *Agrology*. – 2024. – Vol. 7, No. 1. – P. 21–26. – DOI: 10.32819/202403.

4. Курмашева Н.Г., Авсахов Ф.Ф., Иргалина Р.Ш., Ягафаров Р.Г. Агроэкологическая оценка зависимости вегетационной активности посевов // *АгроЭкоИнфо*. – 2024. – № 5 (65). – URL: https://agroecoinfo.ru/TEXT/RUSSIAN/2024/st_520_annot.html

5. Салмин А.С., Асауляк И.Ф. Оценка взаимосвязи между индексом влажности NDMI и дефицитом влажности воздуха // Доклады ТСХА: Сборник статей. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – Вып. 293, ч. 4. – С. 123–128.

6. Vorotyntseva L.I., Panarin R.V. Variability of nutrient regime characteristics in irrigated soil under different fertilization systems // *AgroChemistry and Soil Science*. – 2023. – No. 95. – P. 28–39. – DOI: 10.31073/acss95-03.

7. He Y., Qiu B., Cheng F. et al. National Scale Maize Yield Estimation by Integrating Multiple Spectral Indexes and Temporal Aggregation // *Remote Sensing*. – 2023. – Vol. 15, No. 2. – P. 414. – DOI: 10.3390/rs15020414.

ПОДСЕКЦИЯ 1.2. ПОЧВЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭКОСИСТЕМ

УДК 631.416:631.445.41

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА КАЛИЯ И ФОСФОРА В АГРОЧЕРНОЗЕМАХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Бузаев Илья Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
buzaevi124@gmail.com

Научный руководитель: Колесник Алена Андреевна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
airlexxx@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты анализа динамики содержания подвижного фосфора и обменного калия в агрочерноземах Красноярской лесостепи при возделывании зерновых культур в условиях, приближенных к органическому земледелию. Выявлены разнонаправленные тренды изменения элементов питания: содержание фосфора характеризовалось минимумом в июле и максимумом в августе-сентябре, тогда как содержание калия монотонно снижалось от весны к осени с очень высокого уровня (до 283,7 мг/кг) до повышенного (81,6 мг/кг). Установлено, что степень вариабельности показателей (Cv) возрастает к концу вегетации, достигая 50-60 % для фосфора под овсом и 56 % для калия под пшеницей, при этом подпахотный горизонт характеризуется более высокой пространственной неоднородностью. Показано достоверное влияние факторов «культура» и «срок отбора» на содержание обоих элементов.

Ключевые слова: агрочернозем, обменный калий, подвижный фосфор, пшеница яровая, ячмень, овес

Одной из ключевых задач современного земледелия является сохранение и воспроизводство плодородия почв, в частности их фосфатного и калийного режимов. В условиях органического земледелия, где применение минеральных удобрений исключено или сведено к минимуму, основными источниками пополнения запасов фосфора и калия становятся растительные остатки, сидеральные культуры и органические удобрения [1, 2].

Красноярская лесостепь характеризуется распространением агрочерноземов – почв с высоким потенциальным плодородием, но с ограниченной мощностью гумусового горизонта и специфическими термическими условиями [3]. Ранее проведенные исследования в регионе показали, что при возделывании зерновых и пропашных культур содержание элементов питания может резко снижаться уже к середине вегетации [4, 5].

Цель данной работы – оценить сезонную динамику содержания подвижного фосфора и обменного калия в агрочерноземах Красноярской лесостепи при возделывании зерновых культур (овса, ячменя, пшеницы) при внедрении приемов органического земледелия.

Исследования проводились на базе многолетних полевых опытов, заложенных в Сухобузимском районе Красноярского края, характеризующемся типичными для лесостепи агроклиматическими условиями [3]. Объектом исследования являлись агрочерноземы глинисто-иллювиальные и криогенно-мицелярные средне- и тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Почвы характеризовались высоким содержанием гумуса (6-9 %) и нейтральной реакцией среды (рН 6,7-7,1). В опыте возделывались три зерновые культуры: овес, ячмень и яровая пшеница. Система земледелия была ориентирована на биологизацию: посев проводили в поле 3-х летнего пара, расположенного по многолетним

бобовым культурам. Отбор почвенных образцов проводился с глубины 0-20 см и 20-40 см в основные фазы вегетации растений (май, июнь, июль, август, сентябрь). Содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли по методу Чирикова в модификации ЦИНАО по ГОСТ 26204-91. Статистическая обработка данных (описательная статистика и дисперсионный анализ) выполнена по методике Б.А. Доспехова при помощи программы Excel [6].

Проведенные исследования позволили выявить закономерности сезонной и профильной динамики подвижного фосфора в почве под зерновыми культурами (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика содержания подвижного фосфора (по Чирикову), мг/кг

Культура	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
0-20 см										
Овес	106,2±0,7	1	96,5±29,6	31	57,2±23,6	41	77,5±27,5	35	80,5±40,5	50
Ячмень	82,6±0,6	1	88,1±13,6	15	57,2±0,7	1	97,5±10,5	11	122,5±27,5	22
Пшеница	115,2±1,2	1	96,3±0,8	1	86,0±1,0	1	145,0±28,5	20	139,5±36,5	26
20-40 см										
Овес	82,4±1,7	2	82,9±39,3	47	64,4±35,5	55	82,0±40,0	49	68,5±40,5	59
Ячмень	63,3±1,3	2	68,1±4,5	7	40,1±4,6	11	106,5±6,0	6	100,5±13,5	13
Пшеница	93,6±3,8	4	72,9±2,2	3	84,3±0,7	1	140,8±24,8	18	128,8±22,8	18

Во всех вариантах опыта прослеживается единый ритм фосфатного режима: весенний максимум (май), летняя депрессия (июнь-июль) и осенний подъем (август-сентябрь). Однако амплитуда колебаний и степень варьирования признака (Cv) существенно различаются как между культурами, так и по глубине. Перед посевом (май) запасы фосфора в пахотном слое (0-20 см) были высокими и однородными. Максимум отмечен под пшеницей (115,2 мг/кг), минимум – под ячменем (82,6 мг/кг). В подпахотном горизонте (20-40 см) содержание элемента было закономерно ниже (63,3-93,6 мг/кг), однако коэффициент вариации здесь оказался несколько выше (Cv = 2-4 % против 1 % в верхнем слое), что указывает на исходную микронеоднородность нижней части профиля.

В верхнем 0-20 см горизонте четко прослеживается фаза биологического потребления (июнь-июль) и фаза возврата (август-сентябрь). Наиболее контрастно это выражено под овсом и ячменем: к июлю содержание фосфора снизилось до 57,2 мг/кг под обеими культурами. К осени под ячменем произошло восстановление пула до 122,5 мг/кг, тогда как под овсом оно осталось умеренным (80,5 мг/кг). Под пшеницей отмечен наиболее плавный ход кривой с устойчивым ростом к концу вегетации (145,0 мг/кг в августе). Высокие значения коэффициента вариации в летние месяцы (до 41 % под овсом) свидетельствуют о пятнистости фосфатного уровня, связанной с неравномерным развитием корневых систем и микробиологической активностью.

В нижнем 20-40 см слое динамика носила сглаженный характер, но с более выраженной амплитудой вариабельности. Под овсом, например, коэффициент вариации достигал 55-59 % в середине лета, что может быть следствием неравномерного вымывания или работы корней. Под ячменем и пшеницей вариабельность оставалась умеренной (Cv = 18-22 %). Примечательно, что в августе под пшеницей содержание фосфора в нижнем горизонте (140,8 мг/кг) практически сравнялось с верхним, что, вероятно, связано с активным потреблением влаги и элементов из глубоких слоев в период налива зерна.

Наибольшей стабильностью фосфатного режима отличались посевы ячменя: на протяжении всего сезона вариабельность в обоих слоях оставалась сравнительно низкой (Cv = 1-22 %), что говорит о равномерном усвоении элемента. Под пшеницей вариабельность в слое 0-20 см возрастала до 26 % только в фазе созревания. Овес, напротив, характеризовался крайне нестабильным распределением фосфора, особенно в 20-40 см слое, где Cv в отдельные сроки приближался к 60 %.

В отличие от подвижного фосфора, содержание обменного калия под всеми культурами и в обоих горизонтах имело четко выраженную тенденцию к снижению от весны к осени (таблица 2). Максимальные значения фиксировались в мае–июне, минимальные – в сентябре. Однако темпы убывания и уровень вариабельности существенно различались как между культурами, так и по глубине.

Таблица 2 – Динамика содержания обменного калия, мг/кг

Культура	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
0-20 см										
Овес	283,7±50,4	18	241,1±38,5	16	191,2±37,0	19	138,3±61,0	44	81,6±22,7	28
Ячмень	177,1±2,1	1	211,1±21,4	10	178,4±10,5	6	95,4±33,0	35	95,8±49,3	52
Пшеница	227,4±12,3	5	178,9±0,9	1	164,1±1,0	1	142,0±62,6	44	111,2±62,6	56
Овес	181,7±2,2	1	174,5±44,7	26	165,6±24,1	15	61,6±5,6	9	57,5±19,5	34
Ячмень	127,8±2,2	2	161,2±8,0	5	141,6±28,9	20	103,9±28,7	28	42,1±10,7	25
Пшеница	137,9±19,5	14	131,2±1,2	1	139,8±0,8	1	89,4±40,1	45	46,7±14,6	31

В пахотном горизонте наиболее контрастная динамика отмечена под овсом. Высокий стартовый уровень в мае (283,7 мг/кг) при умеренной вариабельности (Cv = 18 %) сменился резким падением к августу–сентябрю. За вегетацию содержание калия под овсом сократилось в 3,5 раза – до 81,6 мг/кг, что свидетельствует об интенсивном выносе элемента этой культурой. Обращает на себя внимание рост коэффициента вариации в августе до 44 %, что может указывать на очаговый характер потребления или неравномерное увлажнение в этот период.

Под ячменем картина иная: майское содержание (177,1 мг/кг) было самым низким среди культур, но отличалось идеальной однородностью (Cv = 1 %). В июне отмечен даже небольшой рост (до 211,1 мг/кг), вероятно, связанный с минерализацией органического вещества или разложением растительных остатков. В дальнейшем содержание калия снижалось, достигнув к сентябрю 95,8 мг/кг. Однако высокая вариабельность в сентябре (Cv = 52 %) указывает на крайне неравномерное распределение остаточного калия по площади делянки.

Под пшеницей исходный уровень (227,4 мг/кг) был выше, чем под ячменем, но ниже, чем под овсом. Динамика отличалась плавностью: снижение от месяца к месяцу происходило равномерно, без резких скачков. К сентябрю содержание калия составило 111,2 мг/кг – наибольший показатель среди всех культур в этом слое. Вариабельность под пшеницей, как и под другими культурами, резко возросла в августе–сентябре (Cv = 44-56 %), что является общим признаком истощения легкодоступных форм элемента.

В подпахотном слое исходные запасы калия (май) были значительно ниже, чем в пахотном, и составляли 127,8-181,7 мг/кг. Наибольшее содержание отмечено под овсом (181,7 мг/кг) с минимальной вариабельностью (Cv = 1 %), наименьшее – под ячменем (127,8 мг/кг, Cv = 2 %). В течение июня–июля под овсом и ячменем наблюдалась стабилизация или даже небольшое повышение содержания калия, что может быть следствием нисходящей миграции из верхнего слоя или разложения корневых остатков предшественника. Однако с августа началось резкое падение. Под овсом содержание упало до 61,6 мг/кг в августе (Cv = 9 %) и до 57,5 мг/кг в сентябре (Cv = 34 %). Под ячменем августовское значение (103,9 мг/кг) было еще сравнительно высоким, но к сентябрю рухнуло до 42,1 мг/кг. Под пшеницей аналогичное снижение произошло с 89,4 мг/кг в августе до 46,7 мг/кг в сентябре. Таким образом, к концу вегетации в слое 20-40 см под всеми культурами установился близкий уровень содержания калия (42-58 мг/кг), что свидетельствует о выравнивании условий на глубине и активном использовании растениями калия из нижних горизонтов при его дефиците в пахотном слое.

Полученные данные согласуются с результатами исследований, проведенных на черноземах других регионов. Дедов А.В. с соавторами [2] отмечает, что в севооборотах без внесения удобрений происходит постепенное снижение содержания подвижных форм фосфора и калия, скорость которого зависит от набора культур и массы поступающих растительных остатков.

Для оценки степени влияния изучаемых факторов на вариабельность содержания элементов питания в почве был проведен двухфакторный дисперсионный анализ (таблица 3). В качестве факторов выступали культура (овес, ячмень, пшеница) и срок отбора проб (май – сентябрь), а также их взаимодействие.

Таблица 3 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа содержания подвижного фосфора и обменного калия

Форма азота	Источник вариации	ПСВ, %	Р-значение	ПСВ, %	р-значение
		0-20 см		20-40 см	
Подвижный фосфор	Культура	28,3*	0,000	23,1*	0,000
	Срок отбора	24,1*	0,001	24,3*	0,002
	Взаимодействие	16,2	0,08	15,8	0,16
	Неучтенные факторы	31,4		36,8	
Обменный калий	Культура	8,6*	0,003	4,0*	0,006
	Срок отбора	57,1*	0,000	74,1*	0,000
	Взаимодействие	12,1	0,07	9,6*	0,011
	Неучтенные факторы	22,2		12,2	

Примечание: * – достоверное значение при $p < 0,05$

Результаты анализа содержания подвижного фосфора свидетельствуют о существенном и сопоставимом влиянии обоих главных факторов. В слое 0-20 см фактор «культура» обуславливал 28,3 % изменчивости ($p = 0,000$), что подтверждает наличие статистически значимых различий между овсом, ячменем и пшеницей по способности влиять на фосфатный режим почвы либо по-разному реагировать на его изменения. Фактор «Срок отбора» также оказал высокосignificant влияние с долей 24,1 % ($p = 0,001$), что количественно подтверждает выявленную ранее сезонную динамику содержания элемента. Взаимодействие факторов «Культура × Срок» находилось на пороге достоверности (16,2 % при $p = 0,08$), что позволяет рассматривать его как тенденцию: характер сезонных изменений под разными культурами имеет некоторые отличия, однако для строгих выводов требуются дополнительные исследования. Доля неучтенных факторов (31,4 %) указывает на то, что помимо культуры и сроков, существенную роль играют иные, не контролируемые в данном эксперименте условия (например, микрорельеф, неравномерность увлажнения, исходная пятнистость плодородия).

В слое 20-40 см структура влияния факторов оказалась сходной. Вклад «культуры» составил 23,1 % ($p = 0,000$), «срока» – 24,3 % ($p = 0,002$). Взаимодействие факторов здесь было недостоверным (15,8 % при $p = 0,16$), что свидетельствует об аддитивном, независимом действии культуры и срока в подпахотном горизонте. Доля неучтенных факторов возросла до 36,8 %, что согласуется с ранее отмеченной более высокой пространственной неоднородностью нижнего слоя.

Дисперсионный анализ содержания обменного калия выявил принципиально иную картину, существенно отличающуюся от фосфора. В слое 0-20 см абсолютно доминирующим фактором оказался срок отбора, доля влияния которого достигла 57,1 % ($p = 0,000$). Это полностью соответствует установленной ранее закономерности монотонного снижения содержания калия от весны к осени и указывает на то, что сезонная динамика является главным источником вариабельности этого элемента в пахотном горизонте. Вклад культуры, хотя и был статистически значимым (8,6 % при $p = 0,003$), оказался существенно ниже, что подтверждает: межкультурные различия по калийному режиму существуют, но они выражены слабее, чем общая временная тенденция. Взаимодействие факторов находилось на грани достоверности (12,1 % при $p = 0,07$), что может указывать на некоторые

различия в темпах потребления калия разными культурами в отдельные периоды. Доля неучтенных факторов (22,2 %) была заметно ниже, чем для фосфора, что говорит о лучшей предсказуемости калийного режима на основе учтенных факторов.

В слое 20-40 см роль срока отбора стала еще более весомой – 74,1 % ($p = 0,000$). Это свидетельствует о том, что динамика калия в подпахотном горизонте практически полностью определяется сезонными процессами (потребление растениями, миграция с нисходящими токами влаги, возможное подтягивание к корням). Вклад культуры остался значимым, но минимальным – 4,0 % ($p = 0,006$). Принципиально важным результатом является достоверное взаимодействие факторов «Культура × Срок» в этом слое (9,6 % при $p = 0,011$). Это означает, что характер сезонной динамики калия в нижнем горизонте неодинаков под разными культурами: например, под овсом снижение содержания элемента может начинаться раньше и идти более интенсивно, чем под ячменем или пшеницей.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. При внедрении приемов органического земледелия содержание подвижного фосфора в почве под зерновыми культурами претерпевает существенные изменения в течение одного вегетационного периода: минимум в середине лета (июль) и максимум в конце лета – начале осени (август-сентябрь). Выраженность этих изменений и степень variability определяются как биологическими особенностями культуры (наибольшая нестабильность под овсом), так и глубиной отбора проб (большая variability в слое 20-40 см).

2. Содержание обменного калия в почве под зерновыми культурами закономерно снижается в течение вегетации, достигая минимума к сентябрю. Интенсивность потребления калия зависит от культуры: наибольшее падение отмечено под овсом (в 3,5 раза в слое 0-20 см), наименьшее – под ячменем и пшеницей. Подпахотный горизонт активно вовлекается в питание растений: к концу вегетации содержание калия снижается до уровня 42-58 мг/кг под всеми культурами с резким возрастанием пространственной неоднородности до 56 %.

3. Установлено достоверное влияние фактора «Культура» на содержание подвижного фосфора (23-28 %) и обменного калия (4-9 %) в обоих почвенных горизонтах. Фактор «Срок отбора» значим для обоих элементов, однако для фосфора его вклад сопоставим с влиянием культуры (24 %), тогда как для калия он является доминирующим (57-74 %).

Список литературы

1. Поддержание и сохранение почвенного плодородия в условиях органического земледелия / И. Я. Пигорев, Н. В. Беседин, И. В. Ишков, В. В. Грудинкина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 9. – С. 7-14.
2. Дедов, А. В. Влияние пропашных культур и паров на показатели плодородия почвы и продуктивность севооборотов / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2018. – № 4 (52). – С. 123-130.
3. Бугаков, П. С. Агрономическая характеристика почв земледельческой зоны Красноярского края / П. С. Бугаков, В. В. Чупрова. – Красноярск: КрасГАУ, 1995. – 176 с.
4. Власенко, О.А. Содержание элементов питания в агрочерноземах при выращивании раннего картофеля в Красноярской лесостепи / О.А. Власенко, А.А. Чураков, А.А. Колесник, Н.М. Попова // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 5. – С. 64-72.
5. Разработка модели перехода к органическому земледелию в условиях Чулымо-Енисейской лесостепи / В. Л. Бопп, Н. Л. Кураченко, Н. А. Мистратова [и др.]; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2025. – 262 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ОЦЕНКА МИНЕРАЛИЗАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

Валеев Данил Наильевич, студент

Южноуральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

diabetperfect@gmail.com

Научный руководитель: Чиняева Юлия Зуфаровна, кандидат сельскохозяйственных наук

Южноуральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

chuz80@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения микробиологической активности чернозема выщелоченного на опытном поле Института агроэкологии. Проведена оценка численности аммонифицирующих (протеолитических) и амилолитических микроорганизмов, рассчитан коэффициент минерализации (КАА/МПА) по методу Мишустина. Исследования проведены в 2023-2024 гг. на 14 участках поля общей площадью 58,3 га. Установлено, что величина коэффициента минерализации варьирует от 0,54 до 0,84, что свидетельствует о высокой интенсивности процессов разложения органического вещества. Выявлена тенденция к увеличению содержания органического вещества и численности микроорганизмов в динамике лет.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, микробиологическая активность почвы, коэффициент минерализации, коэффициент Мишустина, аммонифицирующие микроорганизмы, амилолитические микроорганизмы, трансформация азота, микробное сообщество, органическое вещество почвы

Почва является основой сельскохозяйственного производства, а ее плодородие напрямую зависит от комплекса физических, химических и биологических факторов. Знание состава, свойств и путей повышения плодородия является необходимым условием развития агропромышленного комплекса [1]. Микроорганизмы играют ключевую роль в почвообразовательных процессах, трансформации элементов питания и разложении органических остатков. Сельскохозяйственное использование почвы приводит к изменению не только количественного, но и качественного состава почвенной микрофлоры, что определяет интерес к микробным сообществам как индикаторам почвенного «здоровья» [2].

Биологическая активность почвы оказывает определяющее воздействие на условия роста и развития культурных растений. Такие агротехнические мероприятия, как вспашка и внесение удобрений, напрямую влияют на жизнедеятельность микроорганизмов [3]. Антропогенное воздействие без предварительной оценки состояния почвы может привести к утрате гумуса, ухудшению физических свойств и снижению интенсивности микробиологических процессов [4, 5, 6].

Особое значение в формировании урожая имеет азот, в трансформации которого участвуют различные группы микроорганизмов. На первом этапе – аммонификации – происходит разложение органического вещества с образованием аммиака. Образующийся аммиак окисляется нитрифицирующими бактериями до нитритов и нитратов, которые усваиваются растениями [7]. Одним из информативных критериев, характеризующих почвенный потенциал, является соотношение групп микроорганизмов, участвующих в трансформации азота [8]. О направленности процесса минерализации можно судить по коэффициенту Мишустина – соотношению численности амилолитических микроорганизмов (иммобилизаторов на КАА) к протеолитическим (аммонификаторам на МПА) [9].

Цель данной работы – оценка численности микроорганизмов, участвующих в трансформации азота, и определение коэффициента минерализации (по Мишустину) в черноземе выщелоченном опытном поле Института агроэкологии.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на опытном поле Института агроэкологии (северная лесостепь Зауралья). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. В период с 2023 по 2024 гг. было отобрано и проанализировано 58 почвенных образцов с 14 участков поля, различающихся по возделываемым культурам. Общая площадь обследования составила 58,3 га (рис. 1).



Рисунок 1 – Исследуемые участки опытного поля Института агроэкологии (Институт агроэкологии, 2025 г)

Отбор образцов проводили из слоя 0-20 см в стерильные пакеты. Анализ численности микроорганизмов осуществляли методом серийных разведений: протеолитические микроорганизмы (аммонификаторы) учитывали на мясопептонном агаре (МПА); амилалитические микроорганизмы (иммобилизаторы) учитывали на крахмало-аммиачном агаре (КАА – среда Виноградского).

Коэффициент минерализации (по Мишустину) рассчитывали, как отношение численности микроорганизмов на КАА к численности на МПА (КАА/МПА). Параллельно проводили определение содержания органического вещества. Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований была определена численность основных групп микроорганизмов, участвующих в трансформации азота, и рассчитан коэффициент минерализации. Полученные данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Органическое вещество и коэффициент минерализации чернозема
выщелоченного по Мишустину, среднее значение $\pm$ доверительный интервал,
(Институт агроэкологии, 2025 г)**

Участок	Органическое вещество, слой 0-20 см		Общее количество микроорганизмов, КОЕ/г почвы, n·10 ⁵				Коэффициент минерализации КАА/МПА	
			иммобилизаторы (амилолитические)		аммонификаторы (протеолитические)			
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	5,04 ± 2,93	5,11 ± 0,44	37,8 ± 8,7	47,0 ± 6,5	54,9 ± 0,11	67,8 ± 0,10	0,69	0,69
3	4,71 ± 0,98	5,80 ± 1,09	37,1 ± 5,1	31,8 ± 3,4	50,2 ± 0,08	58,2 ± 0,29	0,73	0,54
5	6,27 ± 0,46	6,42 ± 1,61	30,9 ± 4,8	36,0 ± 1,5	40,5 ± 0,22	51,2 ± 0,31	0,76	0,70
7	6,02 ± 2,98	6,10 ± 1,21	24,5 ± 5,3	25,6 ± 2,8	37,0 ± 0,36	46,2 ± 0,23	0,66	0,55
11	5,95 ± 1,77	6,87 ± 1,63	32,5 ± 2,6	34,4 ± 1,7	38,8 ± 0,45	46,2 ± 0,15	0,84	0,74

Анализ данных таблицы 1 показывает, что содержание органического вещества в верхнем слое почвы (0-20 см) варьирует от 4,71 до 6,87%. В динамике лет наблюдается устойчивая тенденция к увеличению содержания органики на всех участках, что свидетельствует о сохранении и повышении почвенного плодородия. Наибольшие значения отмечены на участках 5 и 11 (до 6,87%), что может быть связано с особенностями севооборота и поступлением растительных остатков.

Общая численность микроорганизмов демонстрирует выраженную динамику. Численность протеолитических микроорганизмов (аммонификаторов) увеличилась на всех участках: максимальный рост зафиксирован на участке 1 (с $54,9 \times 10^5$ до $67,8 \times 10^5$ КОЕ/г), что указывает на активизацию процессов аммонификации – разложения органических азотсодержащих соединений. Численность амилаолитических микроорганизмов (иммобилизаторов) также возросла на большинстве участков, за исключением участка 3, где отмечено снижение с $37,1 \times 10^5$ до $31,8 \times 10^5$ КОЕ/г.

Коэффициент минерализации (КАА/МПА) – соотношение иммобилизаторов к аммонификаторам – является важным показателем направленности микробиологических процессов. Во всех исследуемых образцах величина коэффициента ниже единицы (0,54-0,84), что свидетельствует о преобладании процессов минерализации (разложения) над процессами иммобилизации (закрепления) азота.

Наибольшие значения коэффициента отмечены на участке 11 (0,84 в 2023 г. и 0,74 в 2024 г.), что указывает на высокую, но сбалансированную микробиологическую активность. Наименьшие значения зафиксированы на участке 7 (0,66 и 0,55) и участке 3 (0,54 в 2024 г.). Снижение коэффициента на участке 3 с 0,73 до 0,54 при одновременном уменьшении численности амилаолитических микроорганизмов может свидетельствовать о неблагоприятных изменениях в микробном сообществе, требующих дополнительного изучения.

Таким образом, анализ коэффициента минерализации позволяет сделать вывод, что почвы опытного поля характеризуются высокой минерализационной активностью, что необходимо учитывать при планировании севооборотов и внесении удобрений.

Выводы:

1. В результате проведенных исследований установлено, что коэффициент минерализации (по Мишустину) в черноземе выщелоченном опытного поля Института агроэкологии варьирует от 0,54 до 0,84. Значения коэффициента ниже единицы свидетельствуют о преобладании процессов минерализации органического вещества над процессами иммобилизации азота, что характеризует почву как биологически активную с высоким потенциалом обеспечения растений доступными формами азота.

2. Выявлена пространственная и временная изменчивость коэффициента минерализации: максимальные значения отмечены на участке 11 (0,84-0,74), минимальные – на участках 3 и 7 (0,54-0,55). Снижение коэффициента на участке 3 в динамике лет (с 0,73 до

0,54) указывает на возможные изменения в структуре микробного сообщества и требует дополнительного мониторинга.

3. Установлено, что содержание органического вещества в почве за период исследований имело тенденцию к увеличению (до 6,87%), а численность аммонифицирующих микроорганизмов возросла на всех участках, что подтверждает высокий уровень минерализационной активности исследуемых черноземов и необходимость учета данного фактора при планировании агротехнических мероприятий.

Список литературы

1. Валиахметова, Ю. З. Продуктивность и азотфиксирующая способность многолетних бобовых трав при разных уровнях минерального питания на выщелоченных черноземах лесостепи Зауралья / Ю. З. Валиахметова, Л. Ф. Вахитова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 1(9). – С. 29-32.

2. Глухих, М. А. Микробиологическая активность почвы как фактор эффективности использования соломы / М. А. Глухих, Ю. З. Чиняева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 8(208). – С. 45-47.

3. Синявский, И. В. Агроэкологическая и микробиологическая оценка последствий органо-минеральных удобрений, полученных на основе птичьего помета / И. В. Синявский, Ю. З. Чиняева, А. А. Калганов // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 5. – С. 1134-1140.

4. Калганов, А. А. Оценка варьирования агрохимических показателей почв на опытном поле Института агроэкологии / А. А. Калганов, Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – Т. I. – С. 58-63.

5. Калганов, А. А. Пространственное распределение кислотности почв на опытном поле Института агроэкологии / А. А. Калганов, С. С. Сохибов // Евразия-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации : материалы Международного форума. – Челябинск : ЮУрГУ, 2022. – Т. 5. – С. 314-317.

6. Чиняева, Ю. З. Микробиологическая активность почвы при применении органо-минеральных удобрений на основе илов очистных сооружений в посевах кукурузы / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев // Вавиловские чтения - 2022 : сборник статей Международной конференции. – Саратов : Амирит, 2022. – С. 290-292.

7. Чиняева, Ю. З. Оценка распределения микробиологических сообществ на опытном поле Института агроэкологии / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев, Е. О. Струков // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – Т. I. – С. 141-145.

8. The effect of different doses of pig manure on soil microbiological activity and spring wheat yield / U. Z. Chinyaeva, A. A. Kalganov, M. V. Kramarenko, E. A. Minaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 949, article 012147. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012147.

9. Чиняева, Ю. З. Оценка распределения микробиологических сообществ на опытном поле Института агроэкологии / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев, Е. О. Струков // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – Т. I. – С. 141-145.

ОЦЕНКА ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Гавриленко Виктория Валерьевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vzvzztx@mail.ru

Научный руководитель: Белоусова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

svobodalist571301858@mail.ru

Аннотация: Рассмотрено влияние минеральных удобрений на протеолитическую активность агрочерноземов под посевами сои, озимой ржи и кукурузы. На основе корреляционного анализа установлены сильные положительные связи протеазной активности с содержанием трудногидролизуемого азота и соотношением C:N в критические фазы развития культур. Выявлена дифференциация зависимостей по слоям почвы и срокам вегетации. Показано, что активность протеазы может служить индикатором трансформации органического вещества и азотного режима почвы.

Ключевые слова: протеазная активность, минеральные удобрения, трудногидролизуемый азот, отношение C:N, корреляционный анализ, гидротермические условия

Актуальность. Ключевую роль в трансформации азотсодержащих органических соединений играет протеолитическая активность, обеспечивая сельскохозяйственные культуры доступными формами азота. Протеазы инициируют гидролиз высокомолекулярных белковых субстратов, определяя скорость минерализации органического вещества и интенсивность азотного обмена в почве [8]. В черноземных почвах, которые обладают высоким природным плодородием, именно активность гидролитических ферментов азотного цикла во многом определяет уровень их устойчивости и продуктивности агроценозов [9].

Применение минеральных удобрений существенно видоизменяет ферментативную активность почв, однако характер этих модификаций требует детального изучения в конкретных почвенно-климатических условиях. Исследования показывают, что внесение минерального азота оказывает неоднозначное влияние на протеолитическую активность – в одних случаях наблюдается временное ингибирование ферментативных процессов, а в других – их стимуляция, которая зависит от форм, доз удобрений и периода вегетации растений [10]. При длительном применении минеральных удобрений на черноземных почвах установлено, что они влияют на трансформацию соединений углерода и азота, при этом способствуя сохранению их запасов в гумусовом слое при оптимальных дозах [11].

В почвах Сибирского региона, особенно в агрочерноземах Красноярской лесостепи, процессы трансформации азота специфичны, что обусловлено суровыми биоклиматическими условиями региона. Это приводит к формированию значительного фонда трудногидролизуемых азотсодержащих соединений и замедлению минерализационных процессов [5]. В связи с этим особую значимость приобретает оценка факторов, регулирующих активность ферментов в почве, и поиск путей для оптимизации азотного питания сельскохозяйственных культур.

Цель исследований: оценить влияние различных систем минеральных удобрений на протеолитическую активность агрочернозема в агроценозах сои, озимой ржи и кукурузы в условиях Красноярской лесостепи.

Объекты и методы исследований. Полевые наблюдения осуществляли в УНПК «Борский». Объект исследования – агрочерноземы высокогумусные, среднемощные, легкоглинистые.

Опыт заложен в четырехкратной повторности. Метод размещения делянок – систематический последовательный. Общая площадь одной делянки составляла 96 м², учетная – 45 м², форма делянок прямоугольная. Исследования проводились в звене севооборота: занятый пар (горох+овес) – соя – озимая рожь – кукуруза.

Технология обработки почвы, используемая в опыте – безотвальная, плоскорезом КПС-3,8 на глубину 20-22 см. Посев сои (*Glycine max* (L.) Merr.) сорта Эос проведен 23 мая, озимой ржи (*Secale cereale*) сорта Красноярская универсальная – 1 сентября 2023 года, гибрид кукурузы (*Zea mays*) Росс 140 СВ – 5 июня 2025 года с помощью посевного комплекса СВУ – 8У с шириной междурядий 70 см. В полевом опыте изучали влияния следующих минеральных удобрений: аммофос – АФ, сульфаммофос – САФ, нитроаммофоску – НАФК и фосфоритную муку – Р_ф, различающиеся пропорциями поступающих в почву макроэлементов и сроками внесения.

Определение содержания трудногидролизуемого азота по методу Корнфилда, нитратного азота по методу Грандваль-Ляжу в модификации Шаркова (1994), протеазной активности по методу Гоффмана-Тейхера (1957). В почвенных пробах также определяли содержание гумуса по И.В. Тюрину, подвижного органического углерода – в модификации В.В. Пономаревой, Т.А. Плотниковой (1975).

Агрометеорологический фон вегетационного сезона 2023 года диагностировал повышенный температурный режим, а также недостаточность атмосферных осадков в период формирования биомассы сои относительно нормы. В осенний период при повышенном количестве тепловых ресурсов, наблюдался дефицит увлажнения, который весьма критично сказывался на начале вегетации озимой ржи. Условия вегетационного сезона 2024 года: в целом, соответствовали норме. Однако, в наиболее критичные для озимой ржи фазы онтогенеза: в мае и июле количество осадков было ниже нормы, тогда как условия теплообеспеченности превышали средние многолетние значения. Достоверность статистических данных оценивали с привлечением программы MS Excel.

Результаты исследований. Для оценки уровня протеолитической активности использовалась шкала сравнительной оценки биохимической активности почвы, согласно которой показатели более 8,0 мг соответствуют очень высокой степени активности [12]. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что все значения протезной активности, за исключением июльского срока за 2023 год (высокая активность), находились в диапазоне, значительно превышающем данный порог. Это позволяет характеризовать исследуемый агрочернозем как почву с очень высокой протеолитической активностью.

Протеолитическая активность в посевах сои варьировала в зависимости от варианта удобрения и срока вегетации. Наибольшие значения отмечены в вариантах с применением комплексных удобрений в верхнем слое почвы в начале вегетации. К середине лета активность протеазы снижалась во всех вариантах, что связано с усилением потребления азота растениями и уменьшением пула легкогидролизуемых органических соединений. К сентябрю активность вновь возрастала, особенно в почве контрольного варианта. Статистический анализ показал, что различия между вариантами во всех сроках были недостоверными ($F_{\phi} < F_{05}$). Высокий уровень протеазной активности в агрочерноземах Красноярской лесостепи отмечался ранее [1], при этом влияние минеральных удобрений на ферментативную активность может проявляться и в отдельные фазы развития культур [2].

Под посевами озимой ржи активность протеолиза также демонстрировала сезонную динамику. В мае, в период активной вегетации, максимальные показатели зафиксированы в вариантах с применением аммофоса и сульфаммофоса. К концу июня активность фермента возрастала, особенно в слое 10-20 см почвы, что может быть связано с развитием корневой системы культуры. В июле, в фазу цветения активность снижалась. Достоверные различия ($НСР_{05} = 1,0$) выявлены только в мае для слоя 10-20 см. В остальные сроки эффект от минеральных удобрений был статистически незначимым, что согласуется с исследованиями, показывающими нестабильность влияния удобрений на протеолитическую активность в зависимости от фазы развития растений [3].

Под посевами кукурузы в 2025 году протеазная активность была наиболее высокой среди исследуемых культур. Весной, в начальный период роста, максимальные значения отмечены в вариантах с внесением АФ в дозе 60 кг/га и НАФК 20 кг/га, что свидетельствует о стимулирующем влиянии минеральных удобрений на ферментативную активность в почве. В июне и июле активность снижалась, стабилизируясь на среднем уровне, а к концу июля вновь наблюдалось повышение в подсеменном слое почвы. Статистически значимые различия ($HC_{P05} = 1,0$) отмечены только в мае в слое 10-20 см, что указывает на влияние удобрений в начальный период вегетации. Полученные данные подтверждают, что минеральные удобрения могут оказывать краткосрочное стимулирующее действие на протеазную активность в ризосфере [4].

Для выявления взаимосвязей протеазной активности с агрохимическими показателями и продуктивностью полевых культур был проведен корреляционный анализ. В посевах сои установлены сильные положительные корреляции активности протеазы с содержанием трудногидролизуемого азота в слое 10-20 см в июне, указывая на вовлечение этого пула азота в ферментативные процессы в период активного роста культуры. В мае, напротив, выявлена сильная связь с соотношением C:N в слое 10-20 см. Это отражает реакцию протеазы на качество органического субстрата в начальный период развития сои. Также отмечена значимая связь с аммонийным азотом к концу вегетации, это указывает на роль протеолитической активности в поддержании азотного режима почвы (таблица 1). Выявленная сопряженность протеазной активности с показателями азотного режима согласуется с результатами, полученными на агрочерноземах региона [1,5].

Таблица 1 – Корреляционная зависимость между активностью протеазы и показателями по срокам развития сои

Вариант	Май 2023	Июнь 2023		Июль 2023		Сентябрь 2023
	0-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-20 см
1. Продуктивность	0,04	-0,10	0,0	0,45	0,62	0,32
2. N-NH ₄	0,54	-	-	0,32	0,1	0,63
3. N _{тг}	-0,42	-0,49	0,71	0,35	0,0	0,17
4. C:N	0,74	-0,19	-0,38	0,11	0,45	0,33
5. C _{NaOH}	0,33	0,12	0,58	-0,44	0,13	0,48

* жирным показана достоверная корреляция

Под посевами озимой ржи характер корреляционных связей различался по слоям почвы и фазам онтогенеза культуры. В мае в слое 0-10 см отмечена сильная положительная связь протеазы с содержанием трудногидролизуемого азота и соотношением C:N, что указывает на активное разложение «молодого» органического вещества в период весеннего отрастания озимой ржи. При этом в нижнем почвенном слое связь с C:N была отрицательной, что может свидетельствовать о смене условий и преобладании более стабильных форм органического вещества. В июне на глубине 10-20 см вновь найдена сильная зависимость с трудногидролизуемым азотом, что совпадает с фазой максимального потребления элементов питания (таблица 2). Наиболее важным показателем является положительная корреляция урожайности озимой ржи с протеазной активностью в июле в обоих слоях почвы, что подтверждает значимость протеолитических процессов для формирования продуктивности культуры [6].

Таблица 2 – Корреляционная зависимость между активностью протеазы и показателями по срокам развития озимой ржи

Вариант	Май 2024		10 июня 2023		27 июня 2024		24 июля 2024	
	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
1. Урожайность	0,19	-0,64	-0,20	0,25	-0,38	0,21	0,76	0,62
2. N-NH ₄	-0,13	-0,63	0,35	0,33	0,53	0,12	0,17	0,61
3. N _{тг}	0,67	0,10	0,10	0,71	0,10	0,21	0,18	0,57
4. C:N	0,58	-0,66	0,70	-0,36	0,37	0,38	-0,10	0,55
5. C _{NaOH}	0,63	-0,28	-0,10	0,42	-0,42	-0,66	0,34	0,91

* жирным показана достоверная корреляция

В посевах кукурузы выявлена специфическая динамика корреляционных связей. В мае, в начальный период роста, протеазная активность была тесно связана с содержанием аммонийного и трудногидролизуемого азота, что подчеркивает важность обеспеченности азотом на ранних этапах развития культуры. В июле, в фазе интенсивного потребления элементов питания зависимость с аммонийным азотом в слое 10-20 см меняется на сильную обратную, что может быть следствием либо активного выноса азота растениями кукурузы, либо угнетения протеолиза при изменении качества субстрата в почве. В конце июля положительная связь с соотношением C:N в подсеменном слое указывала на возобновление процессов трансформации поступившего в почву свежего органического материала после завершения активного потребления азота кукурузой (таблица 3). Значимые корреляции ферментативной активности с содержанием органического вещества и азота в черноземах отмечались в исследованиях и ранее [7].

Таблица 3 – Корреляционная зависимость между активностью протеазы и показателями по срокам развития кукурузы

Вариант	Май 2025		Июнь 2025		3 июля 2025		29 июля 2025	
	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см	0-10 см	10-20 см
1. Урожайность	0,35	-0,11	0,38	0,56	-0,17	-0,30	-0,46	-0,10
2. N-NH ₄	0,60	0,59	0,24	0,10	-0,20	-0,82	0,61	-0,16
3. Nтг	0,55	0,35	-0,24	0,12	-0,10	-0,13	-0,14	-0,23
4. C:N	-0,28	-0,38	-0,18	-0,24	-0,12	-0,62	-0,10	0,74
5. C _{NaOH}	0,31	-0,28	0,20	-0,44	-0,25	-0,34	-0,24	-0,19

* жирным показана достоверная корреляция

Проведенный анализ данных показывает, что протеазная активность агрочерноземов соответствовала высоким значениям. Она чувствительна к применяемым минеральным удобрениям и тесно связана с показателями азотного режима и соотношением C:N. Характер этих связей изменяется по фазам онтогенеза сельскохозяйственных культур и слоям почвы, отражая динамику трансформации органического вещества. Наиболее сильные взаимосвязи выявлены в критические периоды питания сельскохозяйственных культур, что подтверждает индикаторную роль протеазы в оценке эффективного плодородия почв.

Список литературы

1. Белоусов А.А., Белоусова Е.Н. Активность ферментов азотного цикла агрочерноземов в условиях перехода на минимальные технологии обработки // Вестник КрасГАУ. 2022. № 12. С. 3–9.
2. Белоусова Е.Н., Ульянова О.А., Белоусов А.А., Барова Ч.С. Диагностика условий минерального питания растений сои при внесении минеральных удобрений на агрочерноземе Красноярской лесостепи // Экологический вестник Северного Кавказа. 2024. Т. 20, № 3. С. 45–52.
3. Марковская Г.К. Влияние минимализации обработки почвы на ферментативную активность чернозема обыкновенного в лесостепи Среднего Поволжья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (67). С. 195–197.
4. Ульянова О.А., Горлова О.П., Кураченко Н.Л., Чупрова В.В., Петрова Е.В. Изменение биологических и агрохимических свойств агрочернозема под действием удобрений в Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. 2015. № 8. С. 112–118.
5. Белоусов А.А., Белоусова Е.Н. Оценка дифференциации ферментативной активности при применении безотвальных технологий обработки в слоях агрочернозема // Вестник КрасГАУ. 2024. № 12. С. 3–10.
6. Кожевников Н.В., Заушинцева А.В., Романов В.Н. Влияние ресурсосберегающих технологий основной обработки на ферментативную активность чернозема обыкновенного Красноярской лесостепи // Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 3 (24). С. 41–48.

7. Алексеева А.А., Фомина Н.В. Ферментативная активность почв лесных питомников лесостепной зоны Красноярского края // Вестник КрасГАУ. 2013. № 2. С. 98–102.
8. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. – М.: Наука, 1982. – 203 с.
9. Завалин А.А., Соколов О.А., Шмырева Н.Я. Азот в агроecosистеме на черноземных почвах. – М.: Российская академия наук, 2019. – 208 с.
10. Lapa V.V., Mikhailovskaya N.A., Kasyanchik S.A. и др. Activities of hydrolytic enzymes in carbon and nitrogen cycles in highly fertile luvisol sandy loam soil under different levels of mineral nutrition // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2016. – С. 1–9.
11. Пронько В.В., Журавлев Д.Ю., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф., Сайфуллина Л.Б. Трансформация соединений углерода, азота и фосфора в черноземе южном при длительном применении минеральных удобрений // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 3. – С. 51–58.
12. Титова В.И., Козлов А.В. Методы оценки функционирования микробоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества: науч.-метод. пособие. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2011. – 63 с.

ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНЫХ ФОРМ АЗОТА В АГРОЧЕРНОЗЕМАХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Гречухина Вероника Алексеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

grecuhina-veronika70@gmail.com

Научный руководитель: Колесник Алена Андреевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

airlexxx@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования динамики содержания нитратного и аммонийного азота в агрочерноземах Красноярской лесостепи. Изучение проводилось в полевых условиях без применения минеральных удобрений, что соответствует принципам органического земледелия, в звене севооборота с зерновыми культурами, включая овес, ячмень и яровую пшеницу. Установлено, что обеспеченность почвы минеральным азотом подвержена значительной сезонной динамике, которая определяется гидротермическими условиями, типом возделываемой культуры.

Ключевые слова: нитратный азот, аммонийный азот, агрочерноземы, органическое земледелие, Красноярская лесостепь, пшеница яровая, ячмень, овес

Азот является одним из ключевых элементов, лимитирующих продуктивность сельскохозяйственных культур. В условиях органического земледелия, где применение синтетических азотных удобрений исключено, основным источником азота для растений становится почвенное органическое вещество и растительные остатки предшественников. Процессы минерализации и иммобилизации азота, его нитрификации и денитрификации приобретают первостепенное значение для формирования урожая, поскольку именно они регулируют поступление доступных форм азота в почвенный раствор. Красноярская лесостепь характеризуется специфическими агроклиматическими условиями, включая длительное сезонное промерзание почв, короткий и часто засушливый вегетационный период, что накладывает существенный отпечаток на динамику минеральных форм азота [1]. В связи с переходом к биологизации земледелия изучение азотного режима почв в условиях отказа от минеральных удобрений становится особенно актуальным для понимания механизмов формирования почвенного плодородия и прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур.

Целью данной работы является оценка динамики содержания нитратного и аммонийного азота в агрочерноземах Красноярской лесостепи под посевами зерновых культур в условиях, максимально приближенных к органическому земледелию.

Исследования проведены на базе учебно-опытного хозяйства Красноярского ГАУ, расположенного в лесостепной зоне Красноярского края. Опыт по внедрению элементов органического земледелия был заложен в 2023 году. Почвенный покров опытных участков представлен комплексом агрочерноземов глинисто-иллювиальных и криогенно-мицелярных тяжело- и среднесуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном слое является повышенным и составляет 6,5-8,0 %. Реакция почвенного раствора характеризуется как нейтральная или близкая к нейтральной. Сумма обменных оснований является очень высокой и незначительно снижается с глубиной, при этом в составе обменных катионов преобладает кальций при значительном содержании магния. Посев зерновых культур (яровая пшеница, овес, ячмень) проводили в поле 3-х летнего пара, расположенного по многолетним бобовым культурам. Отбор образцов проводили в 5-кратной повторности с глубины 0-20 и 20-40 см по фазам развития культур. Органические и минеральные удобрения не вносились, гербицидная и фунгицидная обработка не

проводилась, что позволяет рассматривать опыт в качестве модели органического земледелия, где единственным источником азотного питания растений выступают почвенные запасы и процессы трансформации органического вещества. Нитратный азот определяли по ГОСТ 26488-85, аммонийный азот по ГОСТ 26489-85. Полученные результаты обрабатывали методами описательной статистики и двухфакторного дисперсионного анализа при помощи Excel [2].

Нитратный азот, являясь подвижной и доступной для растений формой, показал самую высокую вариабельность содержания в течение сезона. Как отмечают многие исследователи, для почв Сибири характерно низкое содержание нитратов в начале вегетации, что обусловлено длительным сезонным промерзанием почвенного профиля и коротким периодом биологической активности [3, 4, 5].

Проведенные исследования выявили четко выраженную динамику содержания нитратного азота в течение вегетационного периода, которая была схожа для овса, ячменя и пшеницы (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика содержания нитратного азота, мг/кг

Культура	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
0-20 см										
Овес	6,25 ± 1,07	17	9,37 ± 2,28	24	2,91 ± 0,64	22	3,67 ± 1,64	45	3,39 ± 0,13	4
Ячмень	5,27 ± 0,03	1	9,70 ± 0,03	0	3,56 ± 0,17	5	4,59 ± 0,30	7	4,44 ± 1,13	25
Пшеница	6,22 ± 1,07	17	10,76 ± 0,12	1	3,09 ± 0,27	9	2,97 ± 0,34	11	2,29 ± 0,26	11
20-40 см										
Овес	5,63 ± 0,11	2	7,95 ± 0,50	6	2,76 ± 0,28	10	2,26 ± 0,12	40	3,08 ± 1,22	14
Ячмень	4,56 ± 0,04	1	8,23 ± 0,05	1	2,83 ± 0,47	17	2,17 ± 0,08	2	4,16 ± 0,10	35
Пшеница	5,12 ± 0,09	2	6,85 ± 0,43	6	3,02 ± 0,17	5	3,66 ± 0,34	15	1,96 ± 0,30	2

В начальный период вегетации (май) содержание нитратного азота в пахотном слое (0-20 см) находилось в пределах 5,27-6,25 мг/кг, что соответствует низкому фоновому уровню минерального азота в почве. Наименьшей вариабельностью отличался ячмень (Cv = 1 %), что указывает на высокую однородность опытного участка. Под овсом и пшеницей изменчивость оценивается как низкая (Cv = 17 %). В слое 20-40 см исходное содержание нитратов варьировало от 4,56 до 5,63 мг/кг, также соответствуя низкому уровню обеспеченности. Крайне низкие коэффициенты вариации (Cv = 1-2 %) свидетельствуют о высокой степени однородности почвы в данном горизонте.

К фазе активного кущения (июнь) зафиксировано максимальное за вегетацию накопление нитратной формы азота во всех вариантах опыта. Наибольшая концентрация отмечена в посевах пшеницы – 10,76 мг/кг, что на 14,8 % выше, чем под овсом (9,37 мг/кг), и на 10,9 % выше, чем под ячменем (9,70 мг/кг). Данное явление закономерно связано с установлением устойчивой теплой погоды и достаточным количеством осадков в третьей декаде мая, что активизировало микробиологическую деятельность в почве. Низкие значения коэффициента вариации (Cv = 0-6 % для всех культур, за исключением овса в слое 0-20 см) подтверждают достоверность полученных данных и равномерность распределения элемента в почвенном профиле.

В июле произошло резкое снижение содержания нитратов до 2,91-3,56 мг/кг в слое 0-20 см и 2,76-2,83 мг/кг в слое 20-40 см, что обусловлено, по-видимому, двумя основными факторами: интенсивным потреблением азота растениями для формирования вегетативной массы и репродуктивных органов, а также возможным снижением нитрификационной активности почвенной микрофлоры. Наиболее интенсивно азот потреблялся пшеницей: разница между июньскими и июльскими показателями в слое 0–20 см составила 7,67 мг/кг.

В период август- сентябрь содержание нитратного азота стабилизировалось на низком уровне (1,96-4,59 мг/кг). При этом под овсом и ячменем наблюдалась тенденция к

некоторому увеличению содержания нитратов в слое 0-20 см (до 3,67 и 4,59 мг/кг соответственно), а в сентябре – и в слое 20-40 см (до 3,08 и 4,16 мг/кг), что может свидетельствовать как о завершении активного потребления корневыми системами, так и о вымывании азота в нижележащие горизонты. Под пшеницей, напротив, отмечено дальнейшее снижение содержания элемента до минимальных за сезон значений (2,29 мг/кг в слое 0-20 см и 1,96 мг/кг в слое 20-40 см), что указывает на более продолжительное потребление азота данной культурой либо на особенности развития ее корневой системы.

Обращают на себя внимание высокие показатели вариабельности под овсом в августе в слое 0-20 см ($C_v = 45\%$) и под ячменем в сентябре ($C_v = 25-35\%$). Это может быть следствием неравномерного отмирания корневых волосков либо локального поступления азота из растительных остатков.

Аммонийный азот, являясь менее подвижной формой, способной сорбироваться почвенными коллоидами, что обуславливает его более высокую буферность, показал более стабильную, но также четко выраженную сезонную динамику. Его содержание в течение вегетации колебалось в диапазоне средних и повышенных значений, что представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика содержания аммонийного азота, мг/кг

Культура	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь	
	$X \pm S_x$	$C_v, \%$	$X \pm S_x$	$C_v, \%$	$X \pm S_x$	$C_v, \%$	$X \pm S_x$	$C_v, \%$	$X \pm S_x$	$C_v, \%$
0-20 см										
Овес	$7,04 \pm 0,61$	9	$6,27 \pm 0,44$	7	$6,81 \pm 1,02$	15	$4,72 \pm 0,33$	7	$4,76 \pm 0,54$	11
Ячмень	$6,12 \pm 0,06$	1	$6,85 \pm 0,50$	7	$6,59 \pm 0,11$	2	$4,76 \pm 0,85$	18	$6,70 \pm 1,44$	21
Пшеница	$6,33 \pm 0,20$	7	$5,59 \pm 0,15$	2	$8,31 \pm 1,32$	16	$6,94 \pm 1,77$	26	$4,85 \pm 0,41$	13
20-40 см										
Овес	$5,72 \pm 0,59$	10	$5,68 \pm 0,81$	14	$6,50 \pm 0,85$	13	$6,18 \pm 0,18$	5	$4,96 \pm 0,26$	18
Ячмень	$4,36 \pm 0,14$	3	$6,68 \pm 0,42$	6	$5,48 \pm 0,52$	9	$5,20 \pm 0,68$	20	$5,29 \pm 1,07$	14
Пшеница	$4,46 \pm 0,29$	6	$5,81 \pm 0,07$	1	$6,33 \pm 0,07$	1	$6,13 \pm 0,30$	0	$4,74 \pm 0,00$	18

В начальный период вегетации (май) содержание аммонийного азота в пахотном слое (0-20 см) находилось в пределах 6,12-7,04 мг/кг, что соответствует среднему уровню обеспеченности. Минимальное значение зафиксировано под ячменем (6,12 мг/кг) при практически полном отсутствии варьирования ($C_v = 1\%$), максимальное – под овсом (7,04 мг/кг) с низкой изменчивостью ($C_v = 9\%$). В слое 20-40 см исходные значения были закономерно ниже – от 4,36 до 5,72 мг/кг, при этом наименьшее содержание отмечено также под ячменем (4,36 мг/кг). При этом также отмечена низкая вариабельность ($C_v = 3-10\%$).

К фазе активного кущения (июнь) динамика аммонийного азота носила разнонаправленный характер. Под овсом и ячменем отмечено незначительное снижение или стабилизация содержания (6,27 и 6,85 мг/кг соответственно в слое 0-20 см), тогда как под пшеницей зафиксировано снижение до 5,59 мг/кг. В слое 20-40 см, напротив, под всеми культурами наблюдался рост содержания аммонийного азота по сравнению с маем, наиболее выраженный под ячменем (с 4,36 до 6,68 мг/кг). Это может свидетельствовать о миграции аммония вниз по профилю либо о более активной аммонификации в нижней части корнеобитаемого слоя. Коэффициенты вариации в этот период оставались низкими ($C_v = 1-7\%$ для большинства позиций), что подтверждает равномерность распределения элемента в почвенном профиле. Исключение составил овес в слое 20-40 см ($C_v = 14\%$), что указывает на среднюю вариабельность.

В июле под овсом и ячменем в пахотном слое существенных изменений не произошло (6,59-6,81 мг/кг), тогда как под пшеницей отмечен резкий рост содержания аммонийного азота до максимальных за сезон 8,31 мг/кг. Это может быть связано с более интенсивным процессом аммонификации в ризосфере пшеницы либо с поступлением азота из растительных остатков. В слое 20-40 см под всеми культурами также наблюдалось

увеличение содержания аммонийного азота, достигавшее 6,33-6,50 мг/кг. Вариабельность в этот период варьировала от очень низкой ($C_v = 1-2$ % под пшеницей и ячменем в отдельных горизонтах) до средней ($C_v = 13-16$ % под овсом и пшеницей в слое 0-20 см).

В августе в пахотном слое под овсом и ячменем произошло снижение содержания аммонийного азота до минимальных за сезон значений (4,72-4,76 мг/кг), тогда как под пшеницей оно оставалось на относительно высоком уровне (6,94 мг/кг). В слое 20-40 см, напротив, под овсом и пшеницей отмечена тенденция к росту (до 6,13-6,18 мг/кг), что свидетельствует о накоплении аммония в подпахотном горизонте, вероятно, за счет вымывания или отмирания корней. Под ячменем наблюдается снижение содержания аммонийного азота до 5,20 мг/кг. Обращают на себя внимание повышенные коэффициенты вариации под ячменем в слое 0-20 см ($C_v = 18$ %) и под пшеницей в том же горизонте ($C_v = 26$ %), что свидетельствует о средней и высокой изменчивости соответственно и может указывать на локальные различия в интенсивности потребления или поступления азота.

К сентябрю содержание аммонийного азота в пахотном слое под овсом и пшеницей снизилось до 4,76-4,85 мг/кг, тогда как под ячменем, напротив, возросло до 6,70 мг/кг достигнув уровня июня при высокой вариабельности ($C_v = 21$ %), что может быть обусловлено неравномерным поступлением азота из послеуборочных остатков. В слое 20-40 см под всеми культурами наблюдалась стабилизация на уровне 4,74-5,29 мг/кг. Наиболее высокая вариабельность в сентябре отмечена под ячменем в пахотном слое ($C_v = 21$ %) и под всеми культурами в слое 20-40 см ($C_v = 14-18$ %), что, вероятно, связано с неравномерностью процессов минерализации органического вещества и отмирания корневых систем.

Проведенный двухфакторный дисперсионный анализ позволил количественно оценить вклад различных факторов («Культура», «Срок отбора» и их взаимодействие) в изменчивость содержания минеральных форм азота (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа содержания нитратного и аммонийного азота

Форма азота	Источник вариации	ПСВ, %	Р-значение	ПСВ, %	р-значение
		0-20 см		20-40 см	
Нитратный азот	Культура	0,69	0,16	0,92	0,029
	Срок отбора	88,95*	0,000	86,21*	0,000
	Взаимодействие	3,88*	0,045	8,63*	0,000
	Неучтенные факторы	6,48		4,24	
Аммонийный азот	Культура	2,85	0,22	1,90	0,15
	Срок отбора	30,02*	0,000	67,59*	0,000
	Взаимодействие	34,22*	0,002	13,45*	0,010
	Неучтенные факторы	32,91		17,06	

Примечание: * – достоверное значение при $p < 0,05$

Для нитратного азота в слое 0-20 см установлено доминирующее влияние фактора «Срок отбора», которым обусловлено 88,95 % изменчивости признака ($p < 0,001$). Влияние фактора «Культура» и взаимодействия факторов было минимальным (0,69 % и 3,88 % соответственно), при этом взаимодействие оказалось статистически значимым ($p = 0,045$). В нижележащем горизонте (20-40 см) роль фактора «Срок отбора» оставалась преобладающей (86,21 %, $p < 0,001$). Достоверное влияние фактора «Культура» (0,92 %, $p = 0,029$) и их взаимодействия (8,63 %, $p < 0,001$) в этом слое указывает на усиление роли типа растения в распределении нитратов по профилю почвы. Доля неучтенных факторов была невысокой и составляла 6,48 % и 4,24 % для верхнего и нижнего слоев соответственно.

Структура факторов для аммонийной формы азота отличалась более сложным характером. В горизонте 0-20 см наибольший вклад в вариабельность его содержания вносило взаимодействие факторов «Культура» и «Срок отбора» (34,22 %, $p = 0,002$). Это означает, что влияние сроков наблюдения на содержание аммония не является однонаправленным, а существенно модифицируется типом культуры (например, из-за

различий в корневых экссудатах или активности ризосферной микрофлоры). Самостоятельное влияние культуры незначимо ($p = 0,22$). Вклад отдельно фактора «Срок отбора» также был высок и достоверен (30,02 %, $p < 0,001$). Влияние фактора «Культура» в чистом виде оказалось статистически незначимым ($p = 0,22$). Обращает на себя внимание высокая доля неучтенных факторов (32,91 %) в верхнем слое, что может быть связано с гетерогенностью микробиологической активности или условий трансформации органического вещества. В слое 20-40 см доминирующим становится фактор «Срок отбора» (67,59 %, $p < 0,001$), что, вероятно, отражает поступление аммония из верхних слоев или его образование в анаэробных микроразонах в определенные периоды. Взаимодействие факторов остается значимым (13,45 %, $p = 0,010$), но его роль снижается. Влияние фактора «Культура» оставалось незначимым ($p = 0,15$), а доля неучтенных факторов снизилась до 17,06 %.

Таким образом, в условиях Красноярской лесостепи на фоне внедрения приемов органического земледелия, то есть без применения минеральных удобрений, содержание нитратного азота в большей степени подчиняется общим закономерностям сезонной динамики и определяется преимущественно фактором срока отбора (86- 89 %, $p < 0,001$), что подтверждает ведущую роль сезонных гидротермических условий в процессах нитрификации. Максимальное накопление нитратного азота (до 10,76 мг/кг) зафиксировано в июне, минимальное (1,96-2,29 мг/кг) – в сентябре. В горизонте 20-40 см фактор «Культура» становится достоверным ($p = 0,029$), что указывает на роль агроценоза в перераспределении нитратов по профилю почвы в конце вегетации. В содержание аммонийного азота в верхнем слое 0-20 см максимальный вклад вносит взаимодействие факторов «Культура» и «Срок отбора» (34,2 %, $p = 0,002$), что подтверждает разнонаправленный характер динамики показателя под разными культурами: рост под пшеницей в июле (до 8,31 мг/кг) при стабилизации или снижении под овсом и ячменем. В слое 20-40 см содержание аммонийного азота подчинялось преимущественно временному фактору (67,6 %, $p < 0,001$), что связано с миграцией соединений азота вниз по профилю в летние месяцы (накопление до 6,50-6,68 мг/кг в июне-июле). Для эффективного управления плодородием почв и продуктивностью сельскохозяйственных культур в органическом земледелии Красноярской лесостепи необходима регулярная почвенная диагностика содержания минеральных форм азота, особенно в критические фазы развития растений, с целью своевременной корректировки агротехнологий.

Список литературы

1. Бугаков, П. С. Почвы Красноярского края / П. С. Бугаков, С. М. Горбачева, В. В. Чупрова. – Красноярск: Кн. изд-во, 1981. – 128 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки) / Б. А. Доспехов. – М. : Альянс, 2014. – 351 с.
3. Бугаева, А. В. Влияние основной обработки парового предшественника на обеспеченность почвы азотом и урожайность пшеницы в Красноярской лесостепи / А. В. Бугаева // Вестник КрасГАУ. – 2019. – С. 60-65.
4. Гамзиков, Г. П. Агрохимия азота в агроценозах / Г. П. Гамзиков. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. – 790 с.
5. Назарюк, В. М. Баланс и трансформация азота в агроэкосистемах / В. М. Назарюк. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 253 с.

ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗЛАГАЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ В ПОЧВОГРУНТАХ

Казанцева Софья Павловна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

fisa.kazanova@yandex.ru

Научный руководитель: Коваленко Олеся Владиславовна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

olesya.kovalenko@mail.ru

Аннотация. В работе рассматриваются почвогрунты как альтернатива почвам при выращивании культур. Как показатель потенциальной биологической активности почвогрунтов рассмотрена целлюлозоразлагающая активность. Отмечено, что грунты имеют слабощелочную реакцию среды, их целлюлозоразлагающая активность выше в грунтах, содержащих торф.

Ключевые слова: плодородие, почвогрунт, биологическая активность, целлюлозоразложение, реакция среды

Плодородная почва – важный показатель для развития всех растений на земле. Но для формирования плодородной и подходящей по качеству, в том числе по питанию, почвы для растений требуются определенные условия (факторы почвообразования). Как отмечают Глинушкин А.П. с соавторами [1], недостаточность естественного плодородия человек перекрывает за счет создания искусственно созданной почвенной смеси. Каждый такой почвогрунт формируется из основы и сопутствующих компонентов, представляющих определенную ценность. Современное общество использует все доступные природные ресурсы в производственной сфере, при этом наличие естественных сырьевых баз катастрофически убывает. Вновь созданные компоненты и материалы, не всегда проходят процесс утилизации, чем усугубляют экологическую нагрузку природной среды. В этих условиях ученые ведут поиск использования нетрадиционных материалов и компонентов в создании новых направлений. Такие технологические процессы внедряются и в создание плодородных примесей или почвогрунтов.

Почвогрунт представляет собой специально сформированную почвенную смесь, состоящую из минеральных, органических и других компонентов, предназначенную для создания оптимальных условий роста и развития растений. Его состав и физико-химические свойства тщательно контролируются с целью обеспечения необходимого водно-воздушного режима, плодородия, структуры и химического состава среды.

Почвогрунт – любая плодородная почва, не имеющая постоянного состава. Наполнение зависит от материала и от способа его получения (место, время, способ добычи и процесс искусственной обработки). Классификации по видам почвогрунта не существует, как и пропорций содержаний компонентов. Варьирование разных компонентов и различие в дозировке позволяет получать бесконечное количество видов плодородной почвы с особыми характеристиками, где микро- и макроэлементы находятся в доступной для растений форме [1].

Согласно ГОСТу Р 53381–2009 [2] при производстве питательных грунтов обычно используют различные виды торфа, хорошо окультуренную почву, навоз, помет, компосты, древесные отходы (кору, мелкую щепу, опилки), опавшие листья, речной песок, глину, солому различных культур и пр. Питательные грунты применяют под все виды сельскохозяйственных культур, в садоводстве, цветоводстве, лесном хозяйстве, при рекультивации почв отвалов, горных пород, благоустройстве и озеленении городских, в том числе и рекреационных территорий.

Для развития растений необходим целый ряд почвенных условий: реакция среды, наличие питательных элементов в доступной форме, соответствующий воздушный, водный и окислительно-восстановительный режимы, биологическая активность. Только при благоприятной совокупности этих условий растения могут развиваться полноценно. Известно, что существуют растения более или менее требовательные к разным условиям. Поскольку почвогрунты используют обычно при выращивании сельскохозяйственных культур, которые являются достаточно требовательными, в них под конкретную культуру вводят различные добавки.

Если говорить о биологической активности почвы, то различают актуальную (полевую) и потенциальную биологическую активность, которые, в свою очередь, могут служить надежными критериями мониторинга. Актуальная активность измеряется при конкретных сочетаниях экологических факторов для изучения системы и характеризует реальную интенсивность процесса в определенный момент времени. Потенциальная активность измеряется при оптимуме влажности и температуры и при избытке источника питания, вследствие чего является показателем максимально возможного для данной системы уровня биологической активности [3]. Одним из интегральных показателей биологической активности почвы является целлюлозоразложение.

Цель работы: изучить целлюлозоразлагающую способность почвогрунтов.

Работа проводилась на биополигоне института агроэкологических технологий Красноярского ГАУ. Были заложены почвогрунты на основе чернозема, конского навоза и торфа в разных соотношениях, без минеральных добавок. Почвогрунты трехлетней давности, в настоящий момент трансформировались и стали достаточно однородными. Для определения потенциальной целлюлозоразлагающей способности почвогрунт помещали в чашку Петри, инкубировали в термостате при температуре 28°C в течение нескольких недель. Активность определяли по степени разложения обеззоленного фильтра, результаты обрабатывали через 2, 3 и 4 недели [3]. Известно, что микроорганизмы чувствительны к реакции среды, поэтому дополнительно она была определена потенциометрически.

Реакция почвенного раствора, выражаемая через показатель pH, является одним из ключевых параметров, характеризующих химические свойства почвы и ее плодородие. Реакция почвенного раствора определяется концентрацией находящихся в нем ионов водорода (H⁺) и гидроксогруппы (OH⁻), что отражает кислотность или щелочность почвы [4].

Средние значения pH (по 3-м повторностям) для каждой группы образцов представлены в таблице 1. Все компоненты и почвогрунты имеют слабощелочную реакцию.

Таблица 1 - Реакция среды почвогрунтов и их компонентов

Образец	pH _{H2O}
Чернозем	7,65
Конский навоз	7,35
Торф	7,65
Почвогрунт 1	7,50
Почвогрунт 2	7,40
Почвогрунт 3	7,87
Почвогрунт 4	7,57

Большинство целлюлозоразрушающих микроорганизмов предпочитает нейтральные или слабокислые условия (pH 6–7). В кислых условиях (pH <5) активность ферментов снижается, замедляя разложение; в щелочных (pH >8) – тоже затруднения [5]. Исследованные грунты не имеют больших отклонений от нормы, удовлетворительны для микроорганизмов.

Исследование интенсивности целлюлозоразложения в почвогрунтах необходимо для оценки биологической активности почвы и ее способности к минерализации органических остатков. Этот процесс отражает работу микробных сообществ, разлагающих целлюлозу – основной компонент растительных остатков, что критично для круговорота углерода и гумусообразования.

Как отмечает Куликова А.Х., почва является идеальной средой для развития микроорганизмов, именно через них осуществляется круговорот важнейших элементов в системе «почва–растение» [6]. Целлюлозоразлагающая активность микроорганизмов служит одним из ключевых индикаторов этих процессов. Динамика целлюлозоразложения отражена в таблице 2. Со временем интенсивность возрастает, что указывает на отсутствие негативных условий для развития микроорганизмов.

Таблица 2 - Степень разложения целлюлозы в образцах по разным срокам

Образец	2 недели	3 недели	4 недели
Чернозем	Очень слабая	Очень слабая	Слабая
Конский навоз	Слабая	Средняя	Средняя
Торф	Средняя	Сильная	Сильная
Почвогрунт 1	Слабая	Слабая	Средняя
Почвогрунт 2	Очень слабая	Слабая	Средняя
Почвогрунт 3	Слабая	Средняя	Сильная
Почвогрунт 4	Средняя	Сильная	Сильная

Наибольшей целлюлозоразлагающей активностью среди компонентов обладает торф (сильная), далее конский навоз (средняя) и чернозем (слабая). Возможно, это связано с наличием более легкодоступного питания в компонентах с более высоким содержанием органического вещества.

Среди образцов почвогрунты, содержащие чернозем (почвогрунты 1 и 2) уступают почвогрунтам, в составе которых входит торф (почвогрунты 3 и 4). Таким образом, можно сделать вывод, что примесь торфа в почвогрунте повышает биологическую активность. Это будет способствовать активной минерализации субстрата и высвобождению питательных элементов. Но такие почвогрунты быстрее станут непригодными для выращивания. Различия в исходном составе исследуемых почвогрунтов, вероятно, определяли доступность азота, фосфора и других биофильных элементов для целлюлозолитических микроорганизмов, что и привело к наблюдаемым различиям в их активности. Поэтому для выявления этих особенностей необходимы дальнейшие исследования.

Список литературы

1. Глинушкин, А.П. Почвогрунт: обзор методов получения и возможности применения / Биотика // А.П. Глинушкин, Л.Л. Свиридова, М.А. Севостьянов и др. - №6(25).- 2018.- С. 10-19.
2. ГОСТ Р 53381–2009. Почвы и грунты. Грунты питательные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2020. – 21 с.
3. Методы биологической диагностики почв: метод. указания / И.Н. Безкоровайная; Краснояр. гос. аграр. ун-т.- Красноярск, 2001.- 18с.
4. Семенова, С.П. Показатели кислотности по глубине проб почвы // Охрана и защита, обустройство и индикация природной среды: Сборник статей студентов, аспирантов и преподавателей: Научно-учебное издание / Под ред. П.М. Мазуркин.– М.: Академия Естествознания, 2010. – ISBN 978-5-91327-096-2.
5. Овчарова, П.А. Функция целлюлозоразрушающих микроорганизмов в почвообразовании / П.А. Овчарова // Молодой ученый. – 2025. – № 50 (601). – С. 213-215. – URL: <https://moluch.ru/archive/601/131446>
6. Куликова, А.Х. Экологические функции почвы А.Х. Куликова // Вестник Ульяновской ГСХА. 2007. №1 (4). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-funktsii-roshvy> (дата обращения: 03.03.2026).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

Корнева Анна Юриевна, студентка

Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, Орел, Россия

kornevaanna@yandex.ru

Научный руководитель: Недоруб Екатерина Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент

Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, Орел, Россия

ekaterina.petrakova@mail.ru

Аннотация. В данной статье представлен всесторонний анализ методологических подходов к организации полевых опытов. Результаты теоретического анализа могут быть полезны для планирования собственного исследования или при оценке точности данных, полученных другими авторами. Работа закладывает основу для формирования общепринятых рекомендаций по планированию полевых опытов в агрономических исследованиях.

Ключевые слова: полевой опыт, методика, число вариантов, площадь деланки, форма деланки, повторность, расположение вариантов

Основным инструментом в агрохимических исследованиях является полевой опыт, который дает возможность получить достоверную информацию о влиянии химических и агротехнических приемов на рост и развитие сельскохозяйственных культур. В отличие от опытов, где культуры выращивают в искусственно созданных условиях, полевой опыт позволяет оценить эффективность агроприемов в естественной среде, что повышает значимость и точность полученных результатов. Для получения точных и воспроизводимых результатов важна корректно подобранная методика проведения исследования. Некорректное проведение полевого опыта приводит к возникновению ошибок, которые влекут за собой формирование недостоверных выводов и, как следствие, экономические потери в сельскохозяйственном производстве. Методика полевых опытов должна предусматривать такие критерии, как число вариантов; повторность, в том числе временную (краткосрочную или долгосрочную); площадь и форму делений; расположение повторений и вариантов. Это обеспечивает системный подход к организации, планированию и анализу, что минимизирует влияние случайных факторов. Для выбора методики, грамотного планирования и проведения опыта необходимо изучить каждый ключевой элемент [1]. В данной статье будут рассмотрены научные работы исследователей в области агрохимии: Деревицкого Н.Ф., Доспехова Б.А., Коновалова Б.Ю., чей вклад способствовал развитию сельскохозяйственной науки.

Деревицкий Николай Федорович – советский ученый в области почвоведения. Разработал методы оптимизации и рационального применения минерального питания, исследовал влияние различных форм удобрений на урожайность и плодородие почв. Доспехов Борис Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, выдающийся советский агроном. Провел фундаментальное исследование в области полевого опыта, собранное в труде «Методика полевого опыта», изучил влияние агротехнических приемов на продуктивность культур, сформировал методологическую базу агрохимических исследований. Еще один не малоизвестный ученый сферы агроэкологии – Коновалов Борис Юрьевич. Изучал миграцию питательных веществ в системе «удобрение-почва-растение», участвовал в создании региональных рекомендаций по удобрению сельскохозяйственных культур.

Определение числа вариантов – один из главных этапов планирования опыта, который значительно влияет на эффективность эксперимента. Разные авторы, работающие над трудами на тему полевого опыта, предлагают различные методы выбора оптимального числа

вариантов, опираясь на цели эксперимента и наличия ресурсов. Например, один из представленных авторов считал, что число вариантов должно соответствовать доступным ресурсам. Он утверждал, что оптимальным числом для сортоиспытаний является 8-15, такое количество позволяет провести сравнительную оценку и охватить разнообразие генотипов. В опытах с удобрениями допустимо около 6 вариантов, но данное число должно подбираться в зависимости от комбинации факторов [2]. Согласно данным исследования при 2 вариантах точность опыта составляла – 2%, при 3 – 6,5%, при 4 – 6,8%, при 6 – 6,9%, при 9 – 7,2%, при 12 – 7,9%, при 16 – 8,7%. На основе наблюдений, рекомендовалось ограничиваться числом вариантов до 12 [3]. Стоит отметить, что выбор количества вариантов зависит от цели, объекта, условий и ресурсов исследования, следовательно, нет универсального числа. Большинство ученых сходятся на мнении, что оптимальное количество вариантов от 6 до 12. Данное число можно считать вполне целесообразным, так как данный диапазон обеспечивает достаточную информативность, приемлемую точность результатов, а также дает возможность для статистической обработки данных. Число вариантов должно быть достаточным для решения поставленных задач в полевом опыте, но не избыточным – чтобы опыт оставался управляемым и экономически выгодным. Из этого следует, что для полевого опыта важно найти баланс между числом вариантов, практическими возможностями и достоверностью результатов.

Для практической реализуемости опыта устанавливается площадь делянки. Если опираться на мнение ученых площадь делянки целесообразно устанавливать в диапазоне 50-100 м². Отклонение от данных размеров определяется исследуемой культурой, техническими условиями, задачами и агротехникой опыта. Было отмечено - чем больше растений выращивается единице площади, тем меньше может быть площадь делянки. К примеру – для зерновых культур – 40-60 м²; для пропашных культур – 50-100 м² [2]. В методических материалах по проведению полевого опыта указано, что площадь делянки зависит от культуры, цели и технических возможностей исследования, почвенных условий и требуемой точности результатов. В соответствии с этим, установлены ориентировочные требования: для исследования площадей питания, сроков посева и глубины заделки необходима площадь 50-100 м²; для исследования обработки почвы – 200-400 м²; для полевых опытов с зернобобовыми, многолетними и однолетними травами, льном – 20-30 м²; для картофеля, кукурузы, кормовой свеклы и прочими пропашными культурами – 75-150 м²; в производственных условиях площадь может варьироваться от 2000 м² до 1,2 га; для лабораторных опытов достаточно 10-25 м²; делянки менее 10 м² используются в селекционной работе. Также установлено - чем больше растений выращивается на единице площади исследуемого участка, тем меньше может быть площадь делянки. А повышение площади делянки допустимо только до определенной черты, так как последующее увеличение может привести к высоким затратам, а точность опыта останется неизменной [4]. При расчете размера делянки следует учитывать особенности агротехники опытных растений: ширину междурядий, густоту стояния и т. д. Для пропашных культур должно быть не менее 80-100 растений на одной учетной делянке. Для плодовых культур и ягодников необходимо следующее учетное число растений на 1 делянке: 6-10 плодовых деревьев, 10-20 кустарников, 50-100 растений земляники [1].

Еще одним важным фактором, влияющим на точность и надежность результатов в полевом опыте, является форма делянок. Выбор формы делянки осуществляется по ряду критериев. Обеспечение однородности условий - форма делянки должна содействовать минимизации влияния краевых эффектов и изменчивости почвенно-климатических условий. Удобство организации и контроля - правильно выбранная форма облегчает работу техники, наблюдений и сбора данных. Оптимизация рандомизации и повторностей - форма делянки должна быть удобна для равномерного размещения повторных опытных вариантов с учетом случайного распределения и блокирования. Было замечено, что как раз прямоугольные формы облегчают планирование статистических процедур [5]. Особенности рельефа и природных условий - в некоторых случаях, форма может подбираться с упором на рельеф,

границу полей, существующих инфраструктур или естественных барьеров. Экономия ресурсов и площади - единообразные формы уменьшают потери и позволяют выполнять опыт с большей эффективностью. Зачастую авторы отдают предпочтение удлиненным прямоугольным делянкам. Уделяется внимание соотношениям сторон, для делянок площадью 20-200 м² – лучшее соотношение 5-10, для крупных – 10-20. А минимальную площадь рекомендуют брать не менее 50 м², так как более мелкие делянки получаются узкими, что мешает выделению достаточных защитных полос и увеличивает влияние краевого эффекта. Длинной стороной делянки располагают вдоль склона, перпендикулярно полевому защитному лесному поясу, в направлении, где сильнее меняется плодородие почвы. Квадратные делянки, с соотношением сторон 1 к 1, не рекомендуют, как универсальную форму для полевого опыта. Их сложнее обрабатывать механизировано, а так же хуже охватывают пестроту плодородия почвы. Их использование допускается в селекционных опытах с микроделянками, в опытах с пестицидами и при закладке опытов методом латинского квадрата. Использование квадратной формы уменьшает взаимодействие между селекционными номерами [6]. Подводя итог, можно сказать, что в большинстве случаев следует выбирать удлиненные прямоугольные делянки, особенно в агротехнических опытах и сортоиспытаниях. А для селекции и пестицидов – квадратную форму или же короткие прямоугольники. Стоит учитывать, что ширину необходимо согласовывать с используемой техникой, а длинную сторону делянки ориентировать вдоль направления изменения условий.

Как известно, еще одно обязательное требование в методике полевого опыта – повторность. Данный этап повышает достоверность результатов и позволяет сформировать гарантированные выводы. Различают территориальную и временную повторность. Территориальная повторность позволяет охватить пестроту почвенного покрова, снижает ошибку опыта, дает возможность статистической обработке данных, а также позволяет выявить аномальные данные (вредители, повреждение техники). Число повторностей определяется в зависимости от типа опыта, площади делянки, пестроты, количества вариантов в опыте и необходимой точности [7]. Авторы указывали, что повторные делянки позволяют охватывать каждый вариант опыта, пестроту земельного участка и получать более достоверные средние результаты. Для многих одно- и многофакторных исследований с качественными вариантами они советовали 4-6-кратную повторность. А 6-8-кратную повторность при мелких делянках и пестром плодородии участка. Повторность более 8-кратной применялась только в случае доказательства незначительных эффектов, так как стимуляторы роста, микроудобрения и т.д. Многие методики допускают использование 2-3-кратной повторности, в случае многофакторных опытов с большим числом вариантов, при условии применения метода блоков для группировки вариантов. Статистика без повторений невозможна, так как только с ней можно оценить ошибку. Изученные исследования, показывают солидарность ученых в данном вопросе, доказывая тем самым, что данный этап – залог надежности и практической ценности.

Также в полевом опыте используется понятие временная повторность – это число лет, на протяжении которых проводится исследование. Ключевой целью является учет погодных условий и долгосрочность эффектов агроприемов. В одном из трудов упомянут метод для расчета числа повторностей, в том числе временной, по формуле с учетом коэффициента вариации и заданной точности. Данная формула позволяет вычислить оптимальное количество лет исходя из предполагаемой изменчивости данных и необходимого уровня точности полевого опыта. Следовательно, чем выше вариативность данных и чем точнее требуются данные, тем больше лет потребуется для проведения исследования. По рекомендациям проводить опыты следует на протяжении 3-4 лет, при условии использования одной и той же темы, схемы и культуры. Что способствует получению достоверных средних результатов, а так же учету влияния метеорологических условий [3]. Если обращаться к общим рекомендациям по полевым опытам 1-2 года необходимо для проведения разведывательных и предварительных опытов; 3 года и более – минимум для точных выводов, с учетом разных метеоусловий; 4-10 лет для краткосрочных стационарных

опытов, к примеру, севообороты, обработка почвы, удобрения; 10-50 лет для многолетних фундаментальных исследований. Таким образом, оптимальное время повторностей – это баланс между целями и ресурсами исследования. За минимальную продолжительность принимают 3 года, что вполне рационально, так как это гарантия получения точных средних результатов, с учетом внешних факторов. Однако всегда следует опираться на цель и изучаемые факторы исследования, почвенно-климатические условия.

В полевом опыте рассматривается определенное расположение вариантов – порядок размещения делянок различных вариантов на исследуемом участке. Это необходимо для минимизации влияния неоднородности почвы, снижения ошибок и удобства проведения агротехнических работ. Авторы предлагают несколько методов расположения вариантов. Стандартное – частое расположение контроля, преимущественно в селекционной работе. Систематическое – неизменный порядок расположения вариантов (последовательное в один ярус или шахматный в несколько ярусов). Рандомизированное – случайное размещение внутри каждого повторения по жребию, таблице случайных чисел. В общедоступных источниках по проведению полевого опыта указаны разновидности рандомизированного расположения: полная рандомизация; рандомизированные повторения – варианты располагаются случайно, но с полным набором вариантов; латинский квадрат – делянки располагаются рядами и столбцами, число повторений равно числу вариантов; латинский прямоугольник – используется в том случае, когда число вариантов более 8 и кратно числу повторений; расщепленные делянки – крупные делят на более мелкие, с целью расположения дополнительных вариантов. Если поднимать вопрос оптимального метода расположения вариантов, то нельзя однозначно назвать один метод приоритетным для всех случаев, так как выбор должен быть обоснован анализом ситуации. Так, стандартный метод – позволяет сравнивать каждый вариант с близким контролем, но не всегда обеспечивает точную сравнимость вариантов, к тому же, может не учитывать сложную однородность почвы. Часто используется в селекционных работах для экономии посевного материала. Систематическое расположение – удобно для агротехнических работ, но может не равномерно распределять влияние изменения плодородия. Рандомизированное – минимизирует статистические ошибки, но требует более сложной организации, особенно при большом числе вариантов. Таким образом, оптимальным расположением можно считать то, которое наилучшим способом учитывает особенности конкретного опыта и позволяет добиться поставленных задач.

Проведя сравнительное исследование методологических подходов к планированию и проведению полевого опыта, можно отметить, что, несмотря на некоторые различия в деталях, все методики преследуют одну цель – обеспечить максимальную достоверность и точность результатов за счет грамотного планирования. Отсюда следует, что выбор методики должен исходить из целей исследования, почвенных особенностей, требуемой точности показателей. Б.А. Доспехов, Н.Ф. Деревницкий и Б.Ю. Коновалов внесли ценный вклад в развитие методики полевого опыта, которая широко применяется в научных и практических целях. Грамотное применение изученных научных подходов гарантирует получение достоверных результатов, которые послужат надежной основой для практических рекомендаций.

Список литературы

1. Кирюшин, Б.Д. Основы научных исследований в агрономии / Б.Д. Кирюшин, Б.Д. Усманов, И.П. Васильев. – Москва : КолосС, 2009. – 397 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Альянс, 2011. – 352 с.
3. Деревницкий, Н.Ф. К вопросу о методике полевого опыта в сортоводстве / Н.Ф. Деревницкий. – Тифлис, 1926 – 24 с.
4. Перегудов, В.Н. Планирование многофакторных полевых опытов с удобрениями и математическая обработка их результатов / Н.В. Перегудов. – Москва : Колос, 1978. – 232 с.
5. Петров, Г.И. Основы методики полевых опытов : учебное пособие для вузов / Г.И. Петров – 2 изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 180 с.
6. Коновалов, Ю.Б. Общая селекция растений : учебник / Ю.Б. Коновалов, В.В. Пыльнев, Т.И. Хуपाцария, В.С. Рубец. – 6-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 396 с.
7. Никитенко, Г.Ф. Опытное дело в полеводстве / Г.Ф. Никитенко. – Москва: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ

Лалетина Анна Юрьевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

laletinaanna178@yandex.ru

Казюлин Лев Федорович, аспирант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

levkrsk.99@mail.ru

Научный руководитель: Кураченко Наталья Леонидовна, доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kurachenko@mail.ru

Аннотация. В лабораторном опыте изучено влияние способов применения гуминовых удобрений на продуктивность кукурузы. Показано, что наиболее эффективным по комплексу показателей биологической продуктивности оказалось гуминовое удобрение Гумат К Суфлер. При обработке семян и вегетирующих растений оно обеспечило в условиях лабораторного опыта максимальный прирост высоты растений до 85 см, надземной фитомассы до 17 г/сосуд и запасов корней до 0,4 г/сосуд.

Ключевые слова: кукуруза, гуминовые удобрения, Лигногумат АМ, Гумат калия Суфлер, продуктивность

Современная стратегия развития сельского хозяйства все в большей степени ориентируется на принципы биологизации земледелия, что предполагает широкое использование природных механизмов для повышения плодородия почв и продуктивности культурных растений. Одним из наиболее перспективных направлений в этой области является применение гуминовых препаратов – органических веществ, получаемых из природного сырья: торфа, бурого угля, сапропеля и вермикомпостов [1, 2]. Гуминовые вещества представляют собой сложные высокомолекулярные соединения, которые образуются в процессе разложения и трансформации органических остатков. Они способны улучшать физико-химические свойства почвы, повышать ее водоудерживающую способность, активизировать микробиологическую активность и делать элементы минерального питания более доступными для растений [3; 4]. Особый интерес гуминовые препараты вызывают благодаря их многофункциональности. В зависимости от состава и способа получения они могут выполнять роль удобрений, стимуляторов роста, адаптогенов и детоксикантов. Исследования показывают, что обработка семян и вегетирующих растений гуматами способствует усилению корнеобразования, повышает устойчивость культур к засухе, заморозкам и другим стрессовым факторам [5]. Среди широкого спектра гуминовых препаратов, применяемых в сельском хозяйстве, можно выделить Лигногумат АМ, получаемый из лигносульфонатов и Гумат калия, получаемый на основе торфа или бурого угля. Оба препарата зарекомендовали себя как эффективные средства, повышающие урожайность и качество сельскохозяйственных культур [6]. В связи с расширением посевных площадей под кукурузу в Красноярском крае [7], актуальным исследованием является оценка влияния гуминовых удобрений на продуктивность культуры.

Цель исследования – изучить влияние способов применения гуминовых удобрений на продуктивность кукурузы.

Исследования проведены в лабораторном опыте кафедры почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета. Объекты исследования – чернозем выщелоченный; гуминовые удобрения Лигногумат АМ и Гумат калия Суфлер. В качестве тест-культуры в лабораторном опыте использовали гибрид кукурузы РОСС 140СВ.

Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый характеризовался высоким содержанием гумуса (7,2 %), очень высокой суммой обменных оснований (52,3 м-экв/100 г), нейтральной реакцией среды (pH_{H_2O} – 6,9); низкой обеспеченностью аммонийным (5,9 мг/кг) и нитратным азотом (5,4 мг/кг), средней подвижным фосфором (192 мг/кг) и очень высоким обменным калием (254 мг/кг).

Схема опыта включала следующие варианты применения гуминовых удобрений: 1. Контроль (без удобрений); 2. Обработка семян Лигногуматом АМ; 3. Опрыскивание вегетирующих растений Лигногуматом АМ; 4. Совместная обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений Лигногуматом АМ; 5. Обработка семян Гуматом К; 6. Опрыскивание вегетирующих растений Гуматом К; 7. Совместная обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений Гуматом К.

Почва для опыта просеивалась через сито с диаметром ячеек 5 мм и помещалась в сосуды объемом 2,5 литра. После всходов кукурузы в сосудах оставлялось по 2 растения. Повторность закладки опыта трехкратная. Сосуды с вегетирующими растениями помещались в светокультуру с ежедневным поливом по 50 мл. Согласно схеме опыта семена кукурузы обрабатывались гуминовыми удобрениями перед посевом, опрыскивание растений проводилось в фазу 3-5 листьев на 9 день после появления всходов. Дозы применяемых препаратов соответствовали рекомендациям производителя. Учет надземной и подземной фитомассы проведен после первого месяца вегетации растений. После снятия опыта учитывали биометрические показатели: высота растений кукурузы, количество листьев, фитомасса надземной части и масса корней. Полученные данные обрабатывали методами дисперсионного и корреляционного анализа с использованием пакета программы Microsoft Excel 2010.

Исследованиями установлено, что способы применения гуминовых удобрений оказывают неоднозначное влияние на рост и развитие кукурузы (табл. 1). Лигногумат АМ, применяемый для обработки семян и опрыскивания растений не оказал ростостимулирующего эффекта на растения кукурузы в начальные стадии развития культуры. Совместное применение этих приемов определило увеличение высоты растений на 1 см, но эти различия являются не достоверными. Близкие результаты получены и в отношении Гумата К. Исключение составляет вариант опыта, в котором этим гуминовым удобрением были обработаны семена в растения в фазу 3-5 листьев. Высота растений на этом варианте в среднем составила 85 см, что превышало контроль на 14 см.

Таблица 1 - Биометрические показатели растений кукурузы после первого месяца вегетации

Вариант	Высота растений, см	Количество листьев, шт./растение	Надземная фитомасса, г/сосуд	Масса корней, г/сосуд
Контроль (вода)	70,4	5,2	12,11	0,087
Лигногумат АМ (семена)	69,0	5,3	12,14	0,109
Лигногумат АМ (опрыскивание)	62,1	4,8	9,55	0,111
Лигногумат АМ (семена+опрыскивание)	71,3	4,7	12,35	0,270*
Гумат К (семена)	71,0	5,2	17,22*	0,387*
Гумат К (опрыскивание)	72,4	5,0	16,49*	0,237*
Гумат К (семена+опрыскивание)	84,6*	5,3	16,98*	0,338*
НСР ₀₅	7,8	Fф<Fт	2,42	0,141

Примечание: * - достоверные отличия

Растения кукурузы в течение первого месяца вегетации в условиях лабораторного опыта сформировали по 5 настоящих листьев и варианты опыта достоверно не отличались по этому показателю ($F_{ф} < F_{т}$). При отсутствии значительного прироста растений и количества настоящих листьев установлено существенное влияние Гумата К на надземную фитомассу и массу корней кукурузы. Установлено, что гуминовое удобрение Гумат К при обработке семян кукурузы, опрыскивании растений и совмещении этих приемов сформировало

максимальную надземную фитомассу культуры, достигающую 16,5-17,2 г/сосуд, что превышает контроль на 4,4-5,1 г/сосуд. Гуминовые удобрения при различных способах их применения на кукурузе в большей степени положительно влияли на рост и развитие корневой системы. На всех вариантах опыта установлено превышение массы корней по сравнению с контролем на 0,02-0,30 г/сосуд. Достоверное увеличение запасов корней отмечено на всех вариантах опыта с применением Гумата К (0,237-0,387 г/сосуд) и при применении Лигногумата АМ на семенах и вегетирующих растениях (0,270 г/сосуд). Высокий коэффициент корреляции ($r = 0,82$) между величиной надземной фитомассы и запасами корней кукурузы показывал, что между изучаемыми параметрами наблюдалась сильная положительная связь. По мнению [8], увеличение надземной фитомассы стимулирует рост корней, так как большее количество листьев производит через фотосинтез больше углеводов, которые направляются вниз для поддержания, питания и развития корневой системы. Это функциональное равновесие обеспечивает растение водой и питательными веществами, а также укрепляет его структурно.

Таким образом, оценка влияния форм и способов применения гуминовых удобрений на продуктивность кукурузы показала, что наиболее эффективным по комплексу показателей биологической продуктивности оказалось гуминовое удобрение Гумат К Суфлер. При обработке семян и вегетирующих растений оно обеспечило в условиях лабораторного опыта максимальный прирост высоты растений до 85 см, надземной фитомассы до 17 г/сосуд и запасов корней до 0,4 г/сосуд.

Список литературы

1. Наими, О. И. Влияние гуминового препарата Био-Дон на рост и развитие сельскохозяйственных культур / О. И. Наими // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1-1 (27). – С. 62-66.
2. Кураченко, Н. Л. Эффективность применения биологического стимулятора "Гипергрин" при возделывании яровой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи / Н. Л. Кураченко, А. В. Шаропатова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 12(153). – С. 49-56.
3. Якименко, О. С. Гуминовые препараты и оценка их биологической активности для целей сертификации / О. С. Якименко, В. А. Терехова // Почвоведение. – 2011. – №11. – С. 1334-1343.
4. Безуглова, О. С. Гуминовые препараты как стимуляторы роста растений и микроорганизмов (обзор) / О. С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горюнов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – №4 (60). – С. 11-14.
5. Поволоцкая, Ю. С. Классификация гуминовых препаратов и краткая характеристика некоторых из них / Ю.С. Поволоцкая // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5-1. – С. 36-40.
6. Томашевич, Н. С. Влияние обработки семян и растений различными формами препарата Лигногумат супер на урожайность и качество риса Н.С. Томашевич, А.Я. Барчукова // Плодородие. – 2013. – №6 (75). – С. 21-22.
7. Современные технологии возделывания кукурузы в Красноярском крае: Научно-практическое издание / В. Л. Бопп, А. А. Васильев, И. А. Васильев [и др.]. – Красноярск: Без издательства, 2021. – 70 с.
8. Гвоздев, В. К. Структура и запасы надземной фитомассы в еловых культурфитоценозах разной густоты / В.К. Гвоздев, А.П. Волкович // Труды БГТУ. Сер.1. – 2019. – № 1. – С. 49-53.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ АММОНИФИЦИРУЮЩЕГО МИКРОБНОГО КОМПЛЕКСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

Любецкий Павел Викторович, студент

Южноуральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия
mtg34@mail.ru

Научный руководитель: Чиняева Юлия Зуфаровна, кандидат сельскохозяйственных наук
Южноуральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия
chuz80@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты оценки численности и структуры протеолитического микробного сообщества, участвующего в аммонификации органического вещества чернозема выщелоченного. Исследования проведены на опытном поле Института агроэкологии в 2023-2024 гг. Установлено, что пространственное варьирование численности микроорганизмов на МПА составляет от $37,0 \pm 0,36 \times 10^5$ до $67,8 \pm 0,10 \times 10^5$ КОЕ/г почвы. Выявлена высокая доля бактериальной составляющей (50-80%) в структуре комплекса. Показано, что агроклиматические условия года и предшественники в севообороте оказывают существенное влияние на динамику минерализационной активности почвы.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, микробиологическая активность почвы аммонифицирующие микроорганизмы, трансформация азота, микробное сообщество почвы

Почва является ключевым компонентом агроэкосистем, а ее биологическая активность – необходимым условием формирования плодородия и, как следствие, продуктивности сельскохозяйственных культур [1]. Сельскохозяйственное использование черноземов, включающее механическую обработку и внесение удобрений, неизбежно ведет к трансформации не только агрохимических свойств, но и качественного и количественного состава почвенной микрофлоры [2, 3]. Почвенные микроорганизмы являются чувствительными индикаторами антропогенной нагрузки, а устойчивость микробсообществ характеризует способность почвы к самовосстановлению и воспроизводству плодородия [4].

Особый интерес представляет группа микроорганизмов, участвующих в трансформации азота, так как именно этот элемент часто является основным лимитирующим фактором формирования урожая [5]. Минерализация органического вещества почвы, осуществляемая аммонифицирующими бактериями и актиномицетами, обеспечивает переход органически связанного азота в доступную для растений аммонийную форму (NH_4). Численность и соотношение этих групп напрямую отражают активность минерализационных процессов и потенциальную способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания [6, 7].

Оценка исходного состояния почвы и микробных сообществ является необходимым этапом перед применением любых агротехнических мероприятий. Антропогенное воздействие, особенно при нарушении научно-обоснованных подходов, может привести к ухудшению физических свойств, снижению микробиологической активности и, как следствие, к уменьшению интенсивности разложения растительных остатков [8]. В связи с этим изучение пространственного распределения и временной динамики микроорганизмов, участвующих в азотном цикле, является актуальной задачей, позволяющей прогнозировать эффективность использования удобрений и управлять плодородием почв [9].

Цель исследования – оценка численности и структуры протеолитического микробного комплекса, участвующего в процессах аммонификации в черноземе выщелоченном опытного поля Института агроэкологии.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытном поле Института агроэкологии (северная лесостепь Зауралья). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. С целью оценки пространственного распределения микробиологических сообществ в период с 2023 по 2024 гг. был проведен отбор почвенных образцов на 14 участках поля с различным набором сельскохозяйственных культур. Общая площадь обследования составила 58,3 га (рис. 1).



Рисунок 1 – Исследуемые участки опытного поля Института агроэкологии (Институт агроэкологии, 2025 г)

Отбор образцов для микробиологического анализа проводили из слоя 0-20 см в стерильных условиях. Анализ численности аммонифицирующих микроорганизмов осуществляли методом серийных разведений почвенной суспензии с последующим посевом на мясопептонный агар (МПА). Учет колоний бактерий и актиномицетов производили на третьи сутки культивирования. Подсчет микромицетов на данном этапе не проводился, так как цель работы заключалась в оценке протеолитической активности бактериального комплекса. Повторность анализа трехкратная, результаты представлены в колониеобразующих единицах на 1 г абсолютно сухой почвы (КОЕ/г). Математическая обработка результатов выполнена с использованием пакета Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что численность протеолитических микроорганизмов, использующих в качестве источника питания органический азот, подвержена значительной пространственной и временной изменчивости (таблица 1).

Таблица 1 – Численность и соотношение протеолитических микроорганизмов на МПА, среднее значение $\pm$ доверительный интервал, (Институт агроэкологии, 2025 г)

Участок	КОЕ/г почвы, $\times 10^5$		Доля от общего количества, %			
			бактерии		актиномицеты	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	$54,9 \pm 0,11$	$67,8 \pm 0,10$	71	80	29	20
3	$50,2 \pm 0,08$	$58,2 \pm 0,29$	71	62	29	38
5	$40,5 \pm 0,22$	$51,2 \pm 0,31$	70	71	30	29
7	$37,0 \pm 0,36$	$46,2 \pm 0,23$	60	50	40	50
11	$38,8 \pm 0,45$	$46,2 \pm 0,15$	70	75	30	25

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в 2023 году общая численность аммонификаторов варьировала в диапазоне от $37,0 \times 10^5$ до $54,9 \times 10^5$ КОЕ/г почвы. В 2024 году наблюдается устойчивая тенденция к повышению численности на всех без исключения участках: значения увеличились до $46,2$ – $67,8 \times 10^5$ КОЕ/г. Такая положительная динамика свидетельствует об интенсификации минерализационных процессов. Это может быть связано как с комплексом агроклиматических условий года, так и с влиянием возделываемых культур, растительные остатки которых служат дополнительным субстратом для развития микрофлоры.

В структуре микробного сообщества доминирующее положение во всех пробах занимают бактерии. Их доля в 2023 году составляла от 60 до 71%, а в 2024 году – от 50 до 80%. Наименьшая доля бактерий (50% в 2024 г.) и, соответственно, наибольшая доля актиномицетов (50% в 2024 г.) отмечена на участке 7. Актиномицеты, как правило, играют важную роль на более поздних этапах разложения более устойчивых органических соединений, и увеличение их доли может указывать на специфику органического вещества или изменение гидротермических условий.

Варьирование соотношения бактерий и актиномицетов, а также существенная разница в общей численности КОЕ между участками и годами, подтверждает высокую чувствительность микробоценоза к условиям среды обитания. Это позволяет рассматривать структуру микробного сообщества как информативный показатель состояния почвенных процессов и их способности к обеспечению растений доступным азотом.

Таким образом, численность аммонифицирующих микроорганизмов в почве опытного поля находится на достаточном уровне для поддержания процессов трансформации органического азота в аммонийную форму. Полученные данные служат основой для дальнейших исследований микроорганизмов, участвующих в последующих этапах нитрификации.

Заключение

1. В ходе проведенных исследований установлена численность протеолитических аммонифицирующих микроорганизмов в черноземе выщелоченном. Показано, что в 2023 году она составляла от $37,0 \pm 0,36 \times 10^5$ до $54,9 \pm 0,11 \times 10^5$ КОЕ/г почвы. В 2024 году отмечен рост данного показателя до $46,2 \pm 0,15 \times 10^5$ – $67,8 \pm 0,10 \times 10^5$ КОЕ/г почвы, что свидетельствует о повышении минерализационной активности почвенной микрофлоры в динамике лет.

2. Выявлено, что доминирующей группой в структуре протеолитического комплекса являются бактерии. Их доля варьирует в зависимости от года и участка от 50 до 80%, что подтверждает их ключевую роль в процессах аммонификации органического вещества чернозема выщелоченного.

3. Установлено, что существенное варьирование общей численности микроорганизмов и соотношения бактерий и актиномицетов в пространстве (между участками) и во времени (по годам) обусловлено комплексным влиянием агроклиматических факторов и возделываемых культур. Это указывает на высокую чувствительность микробоценоза как индикатора состояния агроэкосистемы и необходимости учета этих факторов при планировании агротехнических мероприятий.

Список литературы

1. Валиахметова, Ю. З. Продуктивность и азотфиксирующая способность многолетних бобовых трав при разных уровнях минерального питания на выщелоченных черноземах лесостепи Зауралья / Ю. З. Валиахметова, Л. Ф. Вахитова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 1(9). – С. 29-32. – EDN MTAGNT.
2. Глухих, М. А. Микробиологическая активность почвы как фактор эффективности использования соломы / М. А. Глухих, Ю. З. Чиняева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 8(208). – С. 45-47. – EDN ZUKCSJ.
3. Калганов, А. А. Оценка варьирования агрохимических показателей почв на опытном поле Института агроэкологии / А. А. Калганов, Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах, пос. Персиановский, 22 декабря 2022 года. Том I. – п. Персиановский : Донской государственный аграрный университет, 2022. – С. 58-63. – EDN OSNGOL.
4. Калганов, А. А. Пространственное распределение кислотности почв на опытном поле Института агроэкологии / А. А. Калганов, С. С. Сохибов // Евразия-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации : материалы Международного научного культурно-образовательного форума, Челябинск, 06–08 апреля 2022 года. Том 5. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – С. 314-317. – EDN LLKZFL.
5. Синявский, И. В. Агроэкологическая и микробиологическая оценка последствий органоминеральных удобрений, полученных на основе птичьего помета / И. В. Синявский, Ю. З. Чиняева, А. А. Калганов // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 5. – С. 1134-1140. – EDN ZXVRBR.
6. Чиняева, Ю. З. Микробиологическая активность почвы при применении органоминеральных удобрений на основе илов очистных сооружений в посевах кукурузы / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев // Вавиловские чтения - 2022: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 22–25 ноября 2022 года. – Саратов :Амирит, 2022. – С. 290-292. – EDN WVRPHI.
7. Чиняева, Ю. З. Оценка распределения микробиологических сообществ на опытном поле Института агроэкологии / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев, Е. О. Струков // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах, пос. Персиановский, 22 декабря 2022 года. Том I. – п. Персиановский : Донской государственный аграрный университет, 2022. – С. 141-145. – EDN DLNJZI.
8. Чиняева, Ю. З. Оценка распределения микробиологических сообществ на опытном поле Института агроэкологии / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев, Е. О. Струков // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах, пос. Персиановский, 22 декабря 2022 года. Том I. – п. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2022. – С. 141-145. – EDN DLNJZI.
9. The effect of different doses of pig manure on soil microbiological activity and spring wheat yield / U. Z. Chinyaeva, A. A. Kalganov, M. V. Kramarenko, E. A. Minaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Yekaterinburg, 2022. – Vol. 949, article 012147. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012147. – EDN UIYTZK.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНО-МИНУСИНСКОГО ПРИРОДНОГО ОКРУГА

Носов Юрий Михайлович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Yuranosovnosov@mail.ru

Научный руководитель: Белоусова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

svobodalist571301858@mail.ru

Аннотация: Рассмотрена динамика показателей плодородия пахотных почв лесостепной зоны Южно-Минусинского природного округа за период с 2005 по 2024 год. Проведенные исследования обусловлены необходимостью количественной оценки изменений агрохимических свойств почв в условиях интенсивного сельскохозяйственного использования и специфических природно-климатических факторов региона.

Ключевые слова: плодородие, агрохимические показатели, почвенный индекс, агроклиматический индекс, пахотные почвы, лесостепная зона, динамика

Актуальность. Почвенное плодородие служит ключевым фактором продуктивности сельскохозяйственных угодий и продовольственной безопасности любого региона. При усиленной антропогенной эксплуатации пахотных земель во всем мире фиксируется устойчивое изменение состояния почвенного покрова: снижается содержание органического вещества, изменяются агрохимические и физические характеристики, увеличивается эрозия [1, 2]. В условиях лесостепной зоны эти вызовы особенно актуальны из-за высокой освоенности территорий. Здесь преобладают серые лесные и черноземные земли с умеренным плодородием и повышенной уязвимостью к внешним факторам [3, 4].

Красноярский край располагает обширными площадями пахотных земель, в том числе в лесостепных районах. Почвы здесь сформировались на легких почвообразующих породах, что делает их малоустойчивыми к водной и ветровой эрозии, а также обеспечивает прекращение потери питательных веществ при несоблюдении научных подходов к земледелию [1].

Среди последних достижений в почвенной науке России совершенствуются методы комплексной оценки плодородия с учетом агрохимических, физиологических и биологических параметров [4, 5]. Созданы подходы для почвенно-агроклиматического кадастра и адаптивно-ландшафтного земледелия. Суть этих систем заключается в возможно более точном учете почвенно-экологических особенностей конкретного участка, поля. При проведении агроэкологической оценки почв земельного угодья, в первую очередь, необходим учет природной неоднородности его почвенного покрова, так как плодородие земельного участка в значительной степени лимитируется участием компонентов структур почвенного покрова с негативными агрономическими свойствами [9]. Несмотря на общие тенденции, уникальные почвенно-экологические условия Южно-Минусинского природного округа, его расположение, история землепользования и структура посевов требуют локальных исследований. Государственный мониторинг земель часто предоставляет усредненные данные, не раскрывая динамику плодородия на отдельных массивах в течение длительного срока. Поэтому актуальность исследования определена необходимостью мониторинговых наблюдений за изменением показателей плодородия пахотных почв лесостепи за период, выявления факторов и факторов окружающей среды, а также в разработке рекомендаций по оптимизации землепользования и сохранению почв.

Цель исследований: оценить динамику изменения показателей почвенного плодородия и выявить факторы, лимитирующие продуктивность пашни СПК «Тигрицкое» Южно-Минусинского природного округа.

Объекты и методы. Исследования проводились на землях СПК «Тигрицкое», расположенного в южной части Красноярского края. Село Тигрицкое, являющееся центральной усадьбой хозяйства, находится в 63 км от районного центра (53°35'39" с.ш., 92°25'9" в.д.).

По природному территориальному расположению земледельческой зоны Красноярского края объект исследований относится к Южно-Минусинскому природному округу, находящемуся в пределах физико-географической страны «Горы и межгорные котловины Южной Сибири» [8]. В Южно-Минусинском округе территория отличается своеобразным геоморфологическим строением и, следовательно, двумя природными зонами: лесостепной и подтаежной.

Климат отличается выраженной континентальностью, постоянно увеличивающейся в больших перепадах температуры воздуха между зимой и летом, а также днем и ночью. Средняя активная температура выше +10°C в лесостепной зоне равна 1760-2039°C, а в подтаежной - 1600-1760°C [8]. Для количественной оценки плодородия почв и их сравнительной характеристики в динамике в работе использован почвенно-экологический индекс (ПЭИ), предложенный И.И. Кармановым [4, 9] и апробированный для условий Красноярского края в уже проведенных ранее исследованиях [1, 10]. Объектом исследования послужил чернозем обыкновенный - один из наиболее распространенных подтипов почв в лесостепной зоне Южно-Минусинского природного округа.

ПЭИ представляет собой интегральный оценочный критерий качества почв, отражающий природный потенциал пахотных земель на основе продуктивности группы зерновых культур. Данный показатель учитывает широкий спектр почвенных и климатических характеристик конкретного землепользования. Обобщенная формула для расчета ПЭИ имеет следующий вид [10]: $ПЭИ = 12,5 \cdot (2 - V) \cdot П \cdot Дс \cdot А \cdot (\sum t^{\circ} > 10^{\circ}C) \cdot (КУ - Р) / КК + 100$, где: 12,5 – постоянный множитель (коэффициент пропорциональности), уравнивающий все единицы измерения; V – средневзвешенная плотность сложения почвы в метровом слое, г/см³; (2 – V) – показатель, характеризующий плотность почвы (где 2 – максимально возможная плотность почв при их предельном уплотнении, г/см³); П – коэффициент на «полезный» объем почвы, учитывающий гранулометрический состав; Дс – дополнительный коэффициент, учитывающий лимитирующие плодородие свойства почв (содержание гумуса, мощность гумусового горизонта, степень смывости, гидроморфизм, солонцеватость и др.); А – итоговый агрохимический показатель, рассчитываемый с учетом содержания подвижного фосфора, обменного калия и кислотности почвы (определяется по соотношению площадей с различной обеспеченностью элементами питания и различными значениями pH); $\sum t > 10^{\circ}C$ – среднегодовая сумма температур выше +10°C; КУ – коэффициент увлажнения территории; Р – постоянная поправка к коэффициенту увлажнения (зависит от величины КУ); КК – коэффициент континентальности климата [10].

Расчет климатических коэффициентов производится по данным ближайших метеостанций за многолетний период. Агрохимические показатели определялись по общепринятым в агрохимической службе методикам. Поправочные коэффициенты принимались согласно методическим рекомендациям И.И. Карманова и Д.С. Булгакова [9]. Результаты расчета основных компонентов и итоговой величины почвенно-экологического индекса за исследуемый период представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика составляющих и итоговой величины почвенно-экологического индекса для чернозема обыкновенного

Показатель	Года исследования			
	2005	2011	2017	2024
Агрохимический индекс	1,0	1,0	1,0	1,0
Почвенный индекс	9,0	9,0	9,3	8,5
Агроклиматический индекс	5,7	5,7	5,7	5,7
ПЭИ	56	53	56	51

Агроклиматический индекс, рассчитанный по среднемноголетним данным, за период исследований оставался неизменным и составил 5,735. Почвенный индекс, напротив, показал вариабельность: относительно стабильные значения за период 2005 и 2011 гг. (9,004) сменились ростом до 9,347 в 2017 г. с последующим снижением до минимального значения 8,575 в 2024 г. Это свидетельствовало об изменении физических и лимитирующих свойств почвенного профиля, таких как плотность сложения, гранулометрический состав и мощность гумусового горизонта [1, 10]. Агрохимический индекс, отражающий содержание элементов питания и реакцию среды, колебался незначительно: от 1,080 в 2005 г. до 1,018-1,037 в последующие туры обследования.

Интегральный показатель ПЭИ варьировал от 51 до 56 баллов. Максимальные значения индекса (56 баллов) зафиксированы в 2005 и 2017 годах, минимальное (51 балл) - в 2024 году. Полученные величины ПЭИ соответствуют среднему уровню плодородия для пахотных почв лесостепной зоны Красноярского края [1]. Снижение индекса в 2024 г. обусловлено, главным образом, уменьшением почвенной составляющей, что может указывать на развитие процессов деградации (дегумификация, уплотнение) или эрозии и требует дальнейшего анализа [9, 8].

Результаты и их обсуждение. Для анализа вариабельности агрохимических показателей агрохимических циклов обследования была использована описательная статистика (таблица 2).

Таблица 2 – Статистические параметры агрохимических свойств чернозема обыкновенного

Показатель	Гумус	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH _{сол}	SO ₄ ²⁻
2005					
х среднее	5,58	220,7	106,4	6,1	5,4
S	1,14	43,92	24,78	0,15	1,56
Lim (min-max)	2,9-9	136,4-300,3	58,9-163	5,8-6,5	0,9-8,6
V, %	20,5	19,89	23,28	2,52	29,2
Sx	0,16	6,3	3,5	0,02	0,22
2011					
х среднее	5,68	180,1	98,9	5,9	1,5
S	1,39	53,98	30,60	0,37	1,96
Lim (min-max)	2,4-8,2	51-326,2	11,8-156,4	5,4-7,5	0,2-8,8
V, %	24,55	29,97	30,94	6,36	132,50
Sx	0,20	7,79	4,41	0,05	0,28
2017					
х среднее	6,1	205,1	107,8	5,7	1,8
S	1,29	46,07	34,01	0,21	1,92
Lim (min-max)	2,6-9,6	126-314,4	70,5-218,4	5,4-6,3	0,2-7,1
V, %	21,1	22,46	31,55	3,73	104,43
Sx	0,19	7,02	5,18	0,03	0,29
2024					
х среднее	5,0	260,4	104,8	5,7	8,6

S	0,89	42,01	31,22	0,15	4,75
Lim (min-max)	2,93-7,57	194-387	65-190	5,6-6,2	2,5-21,1
V, %	17,94	16,13	29,80	2,67	55,51
Sx	0,12	6,06	4,50	0,02	0,68

Анализ динамики основных агрохимических показателей пахотных почв за исследуемый период выявил разнонаправленные изменения, отражающие сложные процессы трансформации почвенного плодородия под влиянием природных и антропогенных факторов. Содержание гумуса в пахотном слое варьировало в пределах от 2,4-2,9 % до 9,0-9,6 %, что в целом характерно для почв лесостепной зоны с преобладанием черноземов и серых лесных почв [8]. Средние значения гумуса изменялись волнообразно: с 5,6 % в 2005 г. до 5,7 % в 2011 г., достигнув максимума 6,1 % в 2017 г., после чего последовало снижение до 5,0 % в 2024 г. Величина коэффициента вариации указывает на среднюю степень варьирования признака и подтверждает неоднородность почвенного покрова территории.

Среднее содержание подвижного фосфора демонстрировало значительные колебания. Существенное увеличение концентрации до 260 мг/кг обнаружено в 2024 г. Полученная динамика подвижных соединений фосфора может быть связана, как с неравномерным внесением фосфорных удобрений, так и с перераспределением элемента в пахотном слое почвы вследствие механической обработки [4]. Коэффициент вариации содержания фосфора варьировал от 16,0 % в 2024 г. до 30,0 % в 2011 г. и свидетельствовало о повышенной пространственной неоднородности обеспеченности этим элементом в отдельные периоды.

Средние значения обменного калия изменялись в относительно узком диапазоне: от минимальных 99 мг/кг в 2011 г. до максимальных 108,4 мг/кг в 2017 г. при общем размахе варьирования от 11,8 до 218,4 мг/кг. Коэффициент вариации стабильно высок (23-32 %), что указывает на значительную пространственную изменчивость содержания элемента питания, обусловленную неоднородностью гранулометрического состава и историей землепользования.

Реакция среды почвенного раствора отличалась наименьшей изменчивостью среди всех изученных показателей ($V = 2,5-6,4 \%$). При этом средние значения за период снизились с 6,1 в 2005 г. до 5,7 в 2024 г., что свидетельствует о выраженной тенденции к подкислению почвенного раствора пахотных почв. Минимальные значения показателя достигали 5,4-5,8, максимальные – 6,5-7,5. Сдвиг реакции в кислую сторону может быть следствием выноса кальция с продукцией сельскохозяйственных культур и применения физиологически кислых минеральных удобрений.

Содержание сульфатной серы характеризовалось чрезвычайно высокой вариабельностью (таблица 2). Средние значения показателя существенно изменялись: от 5,4 мг/кг в 2005 г. до минимума 1,5 мг/кг в 2011 г. В 2024 году обнаружено увеличение содержания сульфатной серы до 8,56 мг/кг. Такая динамика, вероятно, связана с напряженностью сульфатификации в почве под влиянием применяемых удобрений и процессов вымывания.

Для выявления статистически значимых изменений агрохимических свойств во времени проведено сравнение средних значений между циклами агрохимического обследования и за весь период (таблица 3). Достоверность различий оценивалась по t-критерию Стьюдента.

Таблица 3 - Оценка достоверности различий по циклам агрохимических обследований

Название	год	X	t фактическое
Гумус	2005	5,58	0,63
	2011	5,68	2,02
	2017	6,05	-6,33
	2024	5,01	-3,80
Фосфор	2005	220,72	-5,06
	2011	180,09	2,78
	2017	202,01	7,53

	2024	260,45	5,28
Калий	2005	106,43	-1,44
	2011	98,88	1,44
	2017	108,43	-0,63
	2024	104,77	-0,36
pH _{сол}	2005	6,13	-4,55
	2011	5,89	-2,16
	2017	5,73	-1,62
	2024	5,66	-19,54
SO ₄ ²⁻	2005	5,37	-10,94
	2011	1,48	1,24
	2017	1,86	8,13
	2024	8,56	4,44

Анализ полученных данных выявил отсутствие статистически достоверных изменений ($t_f < t_t$) в период с 2005 по 2011 год. Следующий временной отрезок (2011-2017 гг.) характеризовался более выраженной динамикой. Установлено достоверное увеличение содержания гумуса ($t_f = 2,02$) при уровне значимости $p < 0,1$, и свидетельствовало о процессах накопления органического вещества вследствие увеличения поступления растительного материала в почву, изменения структуры севооборотов. Изменение содержания подвижного фосфора также признано статистически значимым ($t_f = 2,78$). Различия в содержании обменного калия, величине реакции почвенного раствора и концентрации сульфатной серы в этот период оставались статистически незначимыми.

Наиболее существенные изменения произошли в период 2017-2024 гг., когда зафиксировано достоверное увеличение содержания подвижного фосфора ($t_f = 7,53$) и сульфатной серы ($t_f = 8,1$). Наблюдаемый рост содержания фосфора, вероятно, связан с увеличением применения фосфорных удобрений в хозяйстве. Хотя снижение содержания гумуса (с 6,12 до 5,01 %) и подкисление среды почвенного раствора статистически не подтвердились. Выявленные тенденции заслуживают пристального внимания при планировании мероприятий по сохранению плодородия агропочв. За двадцатилетний период (2005-2024 гг.) в целом произошли статистически значимые изменения в содержании подвижного фосфора (увеличение, $t_f = 3,27$) и сульфатной серы (увеличение, $t_f = 2,43$). По содержанию гумуса, обменного калия и величине реакции почвенного раствора изменения за изучаемый период не достигали уровня статистической значимости и свидетельствовали об относительной стабильности этих показателей в долгосрочной перспективе, несмотря на межгодовые колебания.

Заключение. Таким образом, проведенный анализ выявил разнонаправленную динамику агрохимических свойств пахотных почв. Наиболее заметные и статистически достоверные изменения касаются увеличения содержания подвижного фосфора и сульфатной серы в последние годы, что, вероятно, обусловлено интенсификацией применения минеральных удобрений. Выявленная тенденция к подкислению и снижению содержания гумуса, хотя и не всегда статистически значима, требует дальнейшего мониторинга и разработки научно-обоснованных мероприятий по стабилизации почвенного плодородия.

Список литературы

1. Чупрова В.В., Демьяненко Т.Н., Жуков З.С., Бабиченко Ю.В. Оценка плодородия почв и почвенных комбинаций пахотных земель Красноярской лесостепи // Почвоведение и агрохимия. 2015. № 2. С. 47-56.
2. Трубников Ю.Н., Шпедт А.А. Изменение свойств почв разновозрастных залежей и агротехнические приемы их освоения // Почвы и окружающая среда. 2024. Т. 7. № 3. С. 279.
3. Нечаева Т.В., Смоленцева Е.Н. Сравнительная характеристика свойств и агрохимического статуса почв разного типа землепользования в лесостепи Западной Сибири // Почвы и окружающая среда. 2024. Т. 7. № 3. С. 281.
4. Карманов И.И., Булгаков Л.С. Методика почвенно-агроклиматической оценки пахотных земель для кадастра. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2012. С. 10-11.

5. Кирюшин В.И. Агроэкологическая оценка земель и почвенно-ландшафтное картографирование для проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. М.: КолосС, 2011. С. 159-204.
6. Караулова Л.Н., Чуян О.Г., Афонченко Н.В.[и др.] Биологическая активность и содержание гумуса пахотных почв в зависимости от рельефа, климатических условий и сельскохозяйственных культур // Земледелие. 2025. № 2. С. 27-33.
7. Суринов А.В. Агроэкологическая оценка состояния пахотных почв лесостепной зоны Белгородской области: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Белгород: БелГУ, 2025. 26 с.
8. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: руководство / Министерство сельского хозяйства Красноярского края, Красноярский НИИСХ, Красноярский ГАУ. – Красноярск, 2015. – 584 с.
9. Булгаков Д.С., Сорокина Н.П., Карманов И.И. и др. Применение и верификация почвенно-экологического индекса при оценке структур почвенного покрова пахотных угодий // Почвоведение. 2013. № 11. С. 1367–1376.
10. Чупрова В.В., Бабиченко Ю.В. Агроэкологическая оценка почв: учебное пособие. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2013. – 120 с.
11. Полякова А.И. Оценка состояния почв сельскохозяйственного назначения на основе почвенно-экологических индексов // Сборник тезисов конференции. – Владимир: ВлГУ, 2015. – С. 1-3.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ВЕРМИЧАЯ НА РИЗОГЕНЕЗ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

Однолько Анастасия Анатольевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yuzhakowaan@yandex.ru

Научный руководитель: Ульянова Ольга Алексеевна, доктор биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kora64@mail.ru

Аннотация. Цель работы состояла в исследовании действия водных экстрактов из вермикомпоста, приготовленного из отходов чая (вермичай) на ризогенез семян пшеницы. Установлено, что максимальный эффект достигается при обработке семян вермичаем 33% концентрации, обеспечивающей наибольшую длину корней и ростков, а также самую высокую энергию прорастания семян. Данный подход может стать эффективным дополнительным агротехническим приемом, направленным на повышение продуктивности и устойчивости растений.

Ключевые слова: вермичай, семя пшеницы, ризогенез, проростки пшеницы

Современные тенденции устойчивого развития вызывают повышенный интерес к направлениям экологического земледелия, ориентированным на минимизацию негативного воздействия традиционных агроприемов на экосистемы и здоровье потребителей. Экологическое земледелие предполагает ведение хозяйственной деятельности, обеспечивающее получение качественной и безопасной продукции путем сохранения природных ресурсов и поддержания природного баланса [2].

За последнее десятилетие по мере ужесточения правил применения и удаления органических отходов интерес к использованию дождевых червей в качестве экологически безопасной системы управления органическими отходами значительно возрос. Дождевые черви являются ненасытными пожирателями органических отходов. Некоторые виды дождевых червей способны эффективно перерабатывать самые разнообразные органосодержащие отходы: осадки сточных вод; отходы пивоваренных заводов; отходы переработки фруктов и овощей; отходы бумажной промышленности; пищевые отходы супермаркетов, кафе и ресторанов; навоз сельскохозяйственных животных и помет птиц; садоводческие остатки растений, растительную листву и газонные травы; отходы грибной промышленности и т.д. [5, 15]. Вермикомпост – один из самых эффективных и экологически безопасных удобрений, который активно используется в сельском хозяйстве. Это продукт переработки органических отходов дождевыми червями. В процессе переработки органические отходы превращаются в удобрение, которое содержит все необходимые для растений макро- и микроэлементы, а также гуминовые кислоты [9]. Компостные черви (*Eisenia fetida* и *Eisenia andrei*) эффективно перерабатывают органику в вермикомпост, увеличивая свою биомассу многократно за год. Размножаются путем откладывания коконов, содержащих от 2 до 21 зародышей, способные вылупляться каждые 2-3 недели. Взрослые особи достигают длины 8-10 см и ежегодно производят значительное количество ценного удобрения [8]. Способы вермикомпостирования разнообразны и включают организацию процесса в буртах, ящиках и кучах [14].

Вермикомпостный чай или вермичай – это экстракт, который содержит водорастворимые соединения, полученные в результате жизнедеятельности дождевых червей; жидкие комплексные биопрепараты [13]. Вермикомпост, образованный дождевыми червями, отличается богатым составом питательных элементов и бактерий, способствующих активному развитию растений. Черви создают копролиты, обогащенные азотом, фосфором, калием и кальцием, улучшающие структуру почвы и снижающие ее кислотность. Копролиты

активизируют микробиоту, повышают сопротивляемость растений болезням и обеспечивают полноценное питание [6]. Это объясняет высокий потенциал вермичая как эффективного стимулятора роста растений и повышения урожайности. Исследования И.А. Прок, Д.И. Степановой и других авторов [7,11-12] подчеркивают важность дождевых червей в повышении плодородия почвы и улучшения урожайности культурных растений. В рамках этого подхода важную роль играют натуральные препараты, способные заменить химические средства защиты растений и минеральные удобрения. Примером таких разработок служит препарат «S-вермичай», успешно применяемый для стимуляции роста растений и улучшения качественных характеристик сельскохозяйственной продукции [1].

Преимущества использования вермитехнологий заключаются в получении безопасного биоудобрения с оптимальным составом органических и минеральных веществ, доступных растениям. Вермичай улучшает всхожесть семян и рост растений. Экспериментально доказано, что экстракты биогумуса улучшают прорастание семян томата и усиливают рост растений [7]. Использование вермиудобрений повышает выживаемость огурцов, улучшает плодообразование и нормализует уровень нитратов в плодах [11]. Примером служит успешное применение вермичая на древесных культурах (смородина золотая и лох узколистный), демонстрирующее улучшение всхожести [4]. Эти данные подчеркивают значимость вермичая в растениеводстве.

Использование вермичая эффективно в борьбе с болезнями и вредителями растений. Благодаря присутствию в его составе антибиотиков и антимикробных агентов, вермичай способен предотвращать заболевания растений и защищать их от вредоносных организмов. Как показывают исследования, внесение вермичая уменьшает численность патогенных грибов и снижает уровень заболеваний растений, что повышает устойчивость культур к стрессовым факторам окружающей среды [3]. В настоящее время производство и продажа вермичая активно развивается, что свидетельствует о возросшем интересе аграриев и садоводов к экологически безопасным продуктам. Уже существуют специализированные организации, занимающиеся выпуском качественного продукта, способствующего повышению плодородия почв и улучшению показателей урожая сельскохозяйственных культур.

Целью данной работы являлось исследование влияния различных концентраций вермичая на ризогенез семян пшеницы. Предполагается, что оптимальное сочетание активных ингредиентов вермичая обеспечит эффективное развитие корневой системы у семян растений и внесет вклад в продуктивность и устойчивость растений.

Для проведения эксперимента использовали по 100 семян пшеницы для каждого варианта опыта, размещенные на фильтровальную бумагу, свернутую в рулоны по ГОСТу 12038-84 [10]. Семена пшеницы располагались индивидуально в каждую ячейку фильтра, который затем помещали в специальную лабораторную емкость. Семена увлажняли раствором вермичая разной концентрации, согласно разработанной схеме:

- 1 контроль (водопроводная вода).
- 2 вермичай без разведения;
- 3 раствор вермичая= 1:50;
- 4 раствор вермичая= 1:33.

Растения находились в стандартных лабораторных условиях с регулируемой температурой и освещенностью. Спустя семь дней измеряли ключевые показатели роста: длину корней, длину ростков и общую энергию прорастания (рис. 1).

Рассмотрим влияние разных концентраций вермичая на ризогенез семян пшеницы. Наблюдаемые результаты отражают существенное влияние различных концентраций вермичая на длину ростка пшеницы.



Рисунок 1 – Вид растений на седьмые сутки после воздействия на семена пшеницы разными концентрациями вермичая

Таблица 1 – Статистические данные длины роста пшеницы под действием разных разведений вермичая, см

Варианты* опыта	Среднее	Ошибка средней	lim	Cv, %
1	7,1	0,5	0,4 – 14	8
2	8,9	0,4	2 – 14,5	5
3	9,1	0,7	0,5 – 16,5	8
4	11,1	0,6	0,5 – 17,9	5

*Примечание. Здесь и далее: * - варианты согласно схеме опыта*

Средняя длина ростков увеличилась к контролю (7,1 см) на 25-56% до максимальной величины в варианте с 33% разведением (11,1 см). Это свидетельствует о стимулирующем действии полезных водорастворимых соединений, входящих в состав вермичая, и влияющих на процессы деления клеток и удлинения стебля. Количество корней существенно не изменилось в вариантах с различными концентрациями вермичая, однако наблюдается тенденция к небольшому увеличению числа корней в варианте при обработке семян вермичаем 33% концентрации (табл. 2).

Таблица 2 – Статистические данные влияния концентрации вермичая на количество корней пшеницы, шт.

Варианты* опыта	Среднее	Ошибка средней	lim	Cv, %
1	3,7	0,1	1 – 5	3
2	3,6	0,	1 – 5	3
3	3,7	0,2	1 – 6	4
4	3,8	0,1	1 – 6	3

Вероятно, это связано с улучшением всасывающей способности зерна пшеницы. Результаты о длине образовавшихся корней показали наибольшие средние значения во втором и четвертом вариантах (8,6 и 7,7 см соответственно) к контролю (табл. 3).

Таблица 3 – Статистические данные влияние разного разведения вермичая на длину корней пшеницы, см.

Варианты* опыта	Среднее	Ошибка средней	lim	Cv, %
1	7,5	0,3	0,5 – 15,6	4
2	8,6	0,3	0,5 – 18	4
3	6,7	0,3	0,5 – 14,3	5
4	7,7	0,3	0,3 – 15,8	3

Вермичай стимулирует образование боковых корней и увеличивает доступ к питательным веществам, что проявляется в увеличении общей длины корневой системы. Полученные данные свидетельствуют о том, что наилучшая и оптимальная концентрация вермичая для стимулирования ризогенеза пшеницы составляет 33%, что подтверждается максимальными значениями длины корней и ростков, а также наивысшей энергией прорастания семян по сравнению с другими концентрациями.

Апробированные результаты согласуются с существующими литературными данными, подтверждающими благотворное влияние вермичая на развитие растений. Применение вермичая в малых количествах способно ускорить рост растений и способствовать формированию сильной корневой системы. Этот эффект объясняется наличием в составе вермичая гуминовых кислот, гормонов роста и полезных микроорганизмов, повышающих доступность питательных веществ и укрепляющих иммунитет растений.

Следовательно, эксперимент подтвердил гипотезу о позитивном влиянии вермичая на ризогенез семян пшеницы. Оптимальная концентрация раствора – 33% – позволила достичь значимых результатов по показателям роста и энергетической активности растений. Внедрение данной методики в агротехнический процесс позволит повысить продуктивность сельскохозяйственных культур, улучшить плодородие почв и минимизировать негативное воздействие традиционной химии на окружающую среду.

Список литературы

1. Байхамурова, М. О. Влияние препарата «S-вермичай» на качественный состав картофеля / М. О. Байхамурова, А. Д. Акбасова, Г. А. Саинова // Перспективы развития науки и образования : сб. науч. тр. по мат. Междунар. науч.-практ. конф., Тамбов, 30 дек. 2017 г. – Тамбов : Консалтинговая компания Юком, 2017. – С. 26–27.
2. Волошин, Е.И. Экологическое земледелие: учеб. пособие / Е.И. Волошин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 180 с.
3. Гаврилец, Н. В. Эффективность вермичая в подавлении роста почвенных фитопатогенов / Н. В. Гаврилец, Е. Ю. Торопова // Современная интегрированная защита растений: сб. тр. Всеросс. науч.-практ. конф. Сибирской научной школы по защите растений, посвященной 90-летию со дня рождения В. А. Чулкиной, Новосибирск, 26 апр. 2024 г. – Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГАУ «Золотой колос», 2024. – С. 10–12.
4. Жумагулов, И.И. Влияние регуляторов роста на полевую всхожесть и биометрические показатели сеянцев древесных пород в лесопитомнике «аккайын» ргп «жасыл аймак» / И.И. Жумагулов, А.А. Тлеппаева, Ж.М. Калиакбарова // Вестник науки КАТУ им. С.Сейфуллина. – 2014. – № 4. – С. 54-59. – ISSN 2079-939X. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/292282> (дата обращения: 13.01.2026).
5. Иргит, М.И. Влияние биогумуса и азофоски на свойства агросерой почвы и урожайность кукурузы / М.И. Иргит, О.А. Ульянова // Вестник КрасГАУ.– 2016. –№1. – С. 6-9.
6. Мельник, О. А. Агроландшафтная экология: учебное пособие / О. А. Мельник. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 90 с. – ISBN 978-5-907247-77-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171556> (дата обращения: 13.01.2026).

7. Прок, И. А. Влияние концентраций вермичая на всхожесть семян и рост рассады томатов / И. А. Прок, А. А. Ляцев, Л. В. Ляцева // АПК: инновационные технологии. – 2022. – № 2. – С. 45–52.
8. Просянных, Е. В. Эколого-продукционная разнокачественность дождевых компостных червей по отношению к разным субстратам / Е. В. Просянных, Н. Ю. Купцова, К. А. Трувелер // Агрохимический вестник. – 2007. – № 1. – С. 22-24.
9. Середавина, М. Биогумус: применение жидкого и сухого удобрения / М. Середавина: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской области, Центр компетенций в сфере сельскохозяйственной кооперации и поддержки фермеров Самарской области. Самара, 2024.– 28 с.
10. Семена сельскохозяйственных культур методы определения всхожести. ГОСТ 12038-84. - М.: Изд-во стандартов, 1985. - 57 с.
11. Степанова, Д. И. Влияние вермикомпостов на агрохимический состав почвосмеси и плодоношение огурца в условиях Центральной Якутии / Д. И. Степанова, М. Ф. Григорьев, Г. А. Герасимова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 74-79.
12. Степанова, Д. И. Влияние вермиудобрений на выживаемость огурца и содержание нитратов в плодах / Д. И. Степанова, М. Ф. Григорьев, Н. И. Гермогенова // InternationalAgriculturalJournal. – 2024. – Т. 67.–№ 6. – С. 1675- 1683.
13. Титов, И. Н. Биопрепараты на основе вермикомпостов: получение, применение и перспективы / И. Н. Титов // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – 2015. – № 8. – С. 247-254.
14. Управление отходами. Механобиологическая переработка твердых бытовых отходов. Компостирование и вермикомпостирование органических отходов: монография / Я.И. Вайсман [и др.]; под ред. Я.И. Вайсмана. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 225 с.
15. Чупрова, В.В. Агроэкологическая оценка коробиогумуса / В.В. Чупрова, И.В. Жукова, О.А. Ульянова // Вестник КрасГАУ. – 2014. – №11. – С. 94-100.

ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ АЗОТТРАНСФОРМИРУЮЩЕГО МИКРОБНОГО КОМПЛЕКСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

Панов Олег Сергеевич, студент

Южноуральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

olegranov1359@gmail.com

Научный руководитель: Чиняева Юлия Зуфаровна, кандидат сельскохозяйственных наук

Южноуральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

chuz80@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты изучения численности и структуры микроорганизмов, участвующих в процессах трансформации азота в черноземе выщелоченном. Исследования проведены на опытном поле Института агроэкологии в 2023-2024 гг. Установлено, что численность амилалитических микроорганизмов (иммобилизаторов) варьирует от $24,5 \pm 5,3 \times 10^5$ до $47,0 \pm 6,5 \times 10^5$ КОЕ/г почвы. Выявлено доминирование нитратных бактерий над нитрозными, что свидетельствует о преобладании второй фазы нитрификации. Сравнительный анализ показал, что процессы минерализации органического вещества (аммонификации) преобладают над процессами иммобилизации азота, что указывает на высокую биологическую активность почвы.

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, микробиологическая активность почвы, амилалитические микроорганизмы, трансформация азота, микробное сообщество почвы

Почва является основой сельскохозяйственного производства, а ее плодородие напрямую зависит от комплекса физических, химических и биологических факторов. Знание состава, свойств и путей повышения плодородия является необходимым условием развития агропромышленного комплекса [1]. Особое место в формировании почвенного плодородия занимают микроорганизмы, которые участвуют в трансформации элементов питания, разложении растительных остатков и создании гумуса. Биологическая активность почвы оказывает колоссальное воздействие на условия роста и развития культурных растений, а такие агротехнические приемы, как обработка почвы и внесение удобрений, напрямую определяют жизнедеятельность микрофлоры [2].

Антропогенное воздействие на почву без предварительной оценки ее состояния может привести к негативным последствиям: утрате гумуса, ухудшению физических свойств и снижению численности микроорганизмов, что, в свою очередь, ведет к уменьшению интенсивности микробиологических процессов и минерализации растительных остатков [3–5]. В связи с этим, изучение структуры микробных сообществ служит важным диагностическим инструментом для оценки способности почвы к самоочищению и воспроизводству плодородия [6, 7].

Ключевым элементом, определяющим формирование урожая, является азот. В его превращении участвуют различные физиологические группы микроорганизмов [8]. Изучение их численности и соотношения позволяет понять направленность процессов трансформации азота в почве [9]. В связи с вышеизложенным, цель данной работы заключалась в оценке численности и соотношения микроорганизмов, участвующих в процессах нитрификации и денитрификации в черноземе выщелоченном.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на опытном поле Института агроэкологии (северная лесостепь Зауралья). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный. В период с 2023 по 2024 г. было отобрано и проанализировано 58 почвенных образцов с 14 участков поля, различающихся по возделываемым культурам. Общая площадь обследования составила 58,3 га.

Отбор образцов для микробиологического анализа проводили из слоя 0-20 см в стерильные пакеты. Анализ численности амилотических микроорганизмов, участвующих в трансформации азота, осуществляли методом серийных разведений с последующим посевом на минеральную среду Виноградского (КАА). Учет колоний нитрозных, нитратных и денитрифицирующих бактерий производили на 10-14 сутки культивирования. Повторность анализов трехкратная. Статистическая обработка данных выполнена с использованием пакета Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований была определена численность амилотических микроорганизмов, которые играют ключевую роль в процессах иммобилизации и дальнейшей трансформации азотсодержащих соединений. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Численность и соотношение амилотических микроорганизмов на минеральной среде Виноградского (КАА), среднее значение $\pm$ доверительный интервал, (Институт агроэкологии, 2025 г)

Участок	КОЕ/г почвы, п·10 ⁵		Нитрификаторы, %				Денитрификаторы, %	
			нитрозные		нитратные			
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	37,8 ± 8,7	47,0 ± 6,5	37	42	54	48	9	10
3	37,1 ± 5,1	31,8 ± 3,4	44	35	50	60	6	5
5	30,9 ± 4,8	36,0 ± 1,5	24	34	64	58	12	8
7	24,5 ± 5,3	25,6 ± 2,8	34	32	56	43	10	7
11	32,5 ± 2,6	34,4 ± 1,7	34	18	54	56	12	10

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что общая численность амилотических микроорганизмов подвержена как пространственной, так и временной изменчивости. В 2023 году этот показатель варьировал от $24,5 \times 10^5$ до $37,8 \times 10^5$ КОЕ/г почвы. В 2024 году наблюдается тенденция к увеличению численности на большинстве участков, за исключением участка 3, где отмечено снижение до $31,8 \times 10^5$ КОЕ/г. Наибольшая численность в 2024 году зафиксирована на участке 1 ($47,0 \times 10^5$ КОЕ/г), что может быть связано с влиянием возделываемой культуры и послеуборочных остатков.

При анализе структуры микробного комплекса выявлено, что во всех образцах доминируют **нитратные бактерии**, осуществляющие вторую фазу нитрификации (окисление нитритов до нитратов). Их доля в 2023 году составляла 50-64%, а в 2024 году – 43-60%. Это свидетельствует о том, что процессы образования нитратов, которые являются основной доступной формой азота для растений, протекают достаточно интенсивно.

Доля **нитрозных бактерий** (первая фаза нитрификации) варьирует от 18 до 44%. Наименьший процент нитрозных бактерий отмечен на участке 11 в 2024 году (18%), что при высокой доле нитратных бактерий (56%) указывает на сбалансированность процесса: первая фаза не лимитирует вторую. Доля **денитрификаторов**, восстанавливающих нитраты до молекулярного азота, остается стабильно невысокой (5-12%), что является положительным фактором, предотвращающим потери азота из почвы.

Сравнивая полученные данные с результатами предыдущих исследований по протеолитической активности (аммонификаторам), можно отметить, что соотношение иммобилизаторов (амилотических) и аммонификаторов (протеолитических) показывает доминирование последних. Это свидетельствует о преобладании процессов интенсивного разложения и минерализации органического вещества над процессами закрепления (иммобилизации) азота микроорганизмами.

Заключение

1. В результате обследования чернозема выщелоченного установлено, что общая численность амилотических микроорганизмов (иммобилизаторов азота) в 2023 году составляла от $24,5 \pm 5,3 \times 10^5$ до $37,8 \pm 8,7 \times 10^5$ КОЕ/г почвы, а в 2024 году – от $25,6 \pm 2,8 \times 10^5$ до

47,0±6,5×10⁵ КОЕ/г почвы, что свидетельствует о высокой потенциальной активности азотного цикла.

2. Анализ структуры микробного сообщества показал преобладание нитратных бактерий (43-64%) над нитрозными (18-44%) во все годы исследований. Это указывает на то, что вторая фаза нитрификации (образование нитратов) протекает интенсивнее первой, обеспечивая растения доступными формами азота.

3. Доля денитрифицирующих микроорганизмов оставалась на стабильно низком уровне (5-12%), что предотвращает потери почвенного азота в газообразной форме и оценивается как благоприятный фактор для сохранения плодородия.

4. Соотношение аминолитических (иммобилизаторы) и протеолитических (аммонификаторы, данные других исследований) микроорганизмов показывает доминирование последних, что свидетельствует о преобладании процессов минерализации органического вещества над его микробным закреплением и характеризует почву как биологически активную.

Список литературы

1. Валиахметова, Ю. З. Продуктивность и азотфиксирующая способность многолетних бобовых трав при разных уровнях минерального питания на выщелоченных черноземах лесостепи Зауралья / Ю. З. Валиахметова, Л. Ф. Вахитова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 1(9). – С. 29-32.

2. Глухих, М. А. Микробиологическая активность почвы как фактор эффективности использования соломы / М. А. Глухих, Ю. З. Чиняева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 8(208). – С. 45-47.

3. Калганов, А. А. Оценка варьирования агрохимических показателей почв на опытном поле Института агроэкологии / А. А. Калганов, Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – Т. I. – С. 58-63.

4. Калганов, А. А. Пространственное распределение кислотности почв на опытном поле Института агроэкологии / А. А. Калганов, С. С. Сохибов // Евразия-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации : материалы Международного форума. – Челябинск : ЮУрГУ, 2022. – Т. 5. – С. 314-317.

5. Синявский, И. В. Агроэкологическая и микробиологическая оценка последствий органоминеральных удобрений, полученных на основе птичьего помета / И. В. Синявский, Ю. З. Чиняева, А. А. Калганов // АПК России. – 2017. – Т. 24, № 5. – С. 1134-1140.

6. Чиняева, Ю. З. Микробиологическая активность почвы при применении органоминеральных удобрений на основе илов очистных сооружений в посевах кукурузы / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев // Вавиловские чтения - 2022 : сборник статей Международной конференции. – Саратов : Амирит, 2022. – С. 290-292.

7. Чиняева, Ю. З. Оценка распределения микробиологических сообществ на опытном поле Института агроэкологии / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев, Е. О. Струков // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – Т. I. – С. 141-145.

8. Чиняева, Ю. З. Оценка распределения микробиологических сообществ на опытном поле Института агроэкологии / Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев, Е. О. Струков // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации : материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2022. – Т. I. – С. 141-145

9. The effect of different doses of pig manure on soil microbiological activity and spring wheat yield / U. Z. Chinyayeva, A. A. Kalganov, M. V. Kramarenko, E. A. Minaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 949, article 012147. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012147.

ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Пашенцева Алина Сергеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

alinapashentseva10544@gmail.com

Научный руководитель: Демьяненко Татьяна Николаевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

t-demyanenko@mail.ru

Аннотация. В статье представлен проект создания геоинформационной основы для проектирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия на территорию сельскохозяйственного предприятия в Сухобузимском районе Красноярского края. Используются геологические, геоморфологические и почвенная карты, цифровые модели рельефа. Данные дистанционного зондирования. Проектирование осуществляется средствами QGIS.

Ключевые слова: Красноярская лесостепь, агроэкологическая оценка земель, цифровое почвенное картографирование

Адаптивно-ландшафтное земледелие (адаптивно-ландшафтная система земледелия, АЛСЗ) – это система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами. Устойчивость агроландшафта достигается за счет экологизации технологических процессов, формирования рациональной инфраструктуры землепользования и предупреждения процессов деградации. Для создания современной системы адаптивно-ландшафтного земледелия необходимо применять новые методы, в частности ГИС-технологии [2].

Для разработки проекта системы земледелия в конкретном хозяйстве необходима предварительная агроэкологическая оценка земель. Инновационная особенность современной агроэкологической оценки территории заключается в ее системном характере: она объединяет разнородные признаки, количественно согласованные между собой посредством привязки данных к конкретной природно-территориальной системе локального уровня (урочища и подурочища, размеры которых сопоставимы с территориями сельскохозяйственных предприятий, полей и рабочих участков). Набор показателей, обеспечивающий необходимый и достаточный уровень информативности, определяется факторами, формирующими почвенно-гидрологические условия хозяйства. Как правило, он включает метеорологические, литологические, геоморфологические и почвенные показатели, а также геометрические характеристики структуры почвенного покрова. Таким образом, формируется геоинформационная основа для разработки адаптивно-ландшафтной системы земледелия, а именно совокупность цифровых картографических материалов, представленных в одной системе координат, созданных с использованием общего набора правил представления и описания пространственных объектов, процессов, явлений [4, 5].

В настоящей работе представлен проект разработки такой геоинформационной основы для территории сельскохозяйственного предприятия ООО Агрофирма «Учумская» в Сухобузимском районе. В рамках проекта поставлены задачи:

- изучить и систематизировать доступные аналоговые и цифровые картографические материалы на данную территорию;
- изучить и охарактеризовать геоморфологические и литологические условия;

- оценить агроклиматические условия в хозяйстве;
- осуществить оцифровку почвенной карты землепользования и проанализировать структуру почвенного покрова.

Рельеф выступает одним из главных факторов, определяющих проектирование и функционирование агроландшафтов. Красноярская лесостепь расположена в пределах террасированной долины Енисея – пограничной провинции между Западно-Сибирской и Среднесибирской странами. Площадь Красноярской лесостепи составляет 777 тыс. га, а вместе с подтайгой – 2209 тыс. га. Красноярская лесостепь занимает главным образом пологие склоны и террасы левобережья Енисея. С юга она ограничена отрогами Восточного Саяна, на севере переходит в Западно-Сибирскую равнину. Рельеф Красноярской лесостепи преимущественно равнинный, с чередованием небольших возвышенностей и низменностей. Главной особенностью геоморфологии Красноярской лесостепи, создающей в том числе некоторые трудности при сельскохозяйственном производстве – выраженный микрорельеф. Микрорельеф представлен неглубокими ложбинами и увалообразными повышениями, появившихся вследствие эрозионных процессов. К этим особенностям добавляется наличие большого числа бугров и западин. Ширина таких форм рельефа – 20-30 метров, а превышение высот 2-5 метров. Чаще всего бугры и западины встречаются в нижних частях пологих склонов, на вершинах увалов и в долинах рек, за исключением пойм, но четкой закономерности в их расположении не прослеживается [6].

Почвообразующие породы территории представлены: песчаниками, аргиллитами, алевролитами.

В работе используется картографический метод исследования с применением ГИС-технологий. Подобранные следующие материалы для анализа:

- листы карты дочетвертичных образований в масштабе 1:200000 (О-46-XXXIV (Сосновоборск)). Енисейская серия, составлена: ФГУГП Красноярскгеолсъемка, 2002 году, редактор: Качевский Л.К.[3]

- карты четвертичных отложений в масштабе 1:1000000 (О-46/47);

- почвенная карта совхоза Миндерлинский Сухобузимского района Красноярского края в масштабе 1:25000, составленная Росземпроект институт Востсибгипрозем в 1989 году.

Оцифровка карты ведется средствами QGIS 3.36 версия. Координатное пространство задано с помощью модулей QuickOSM, QuickMapServices. Использованы слои google satellite hybrid, esri world topo, esri world imagery, yandex map ski ru (рис.).

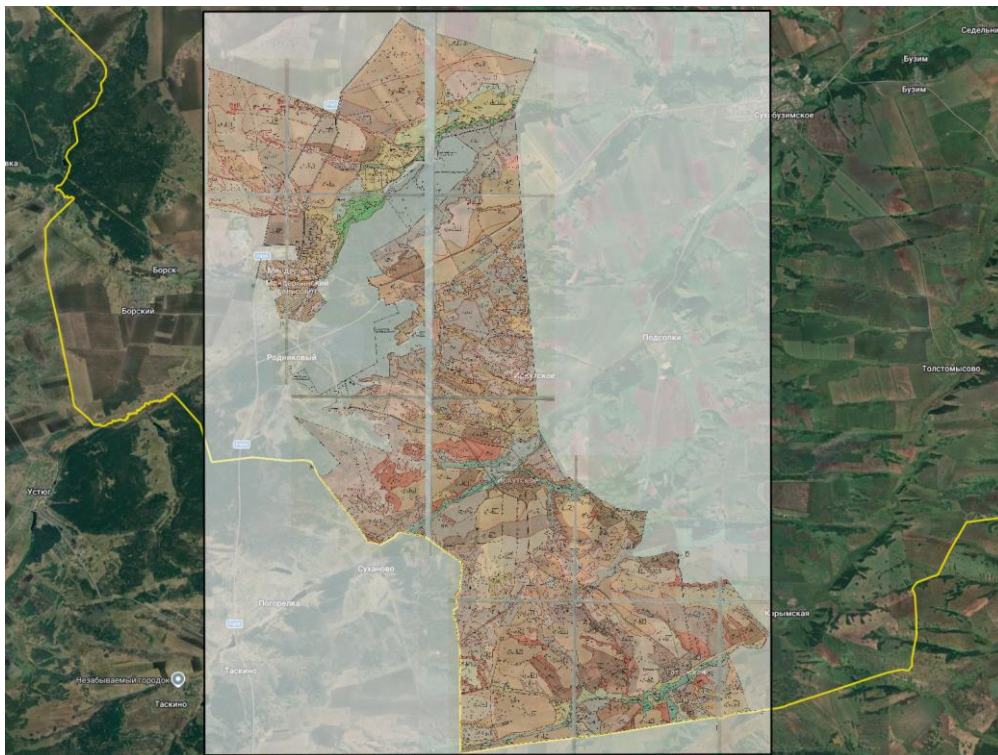


Рисунок 1 – Геопозиционированная растровая карта территории совхоза Миндерлинский Сухобузимского района

Атрибутивная таблица составлена по стандартным правилам. Кроме обычных разделов легенды (название, гранулометрический состав и др.) в таблицу добавлены поля «Название хозяйства» и «Район» для последующего внедрения данной карты в базу данных структуры почвенного покрова сельскохозяйственной зоны края. Для обозначения почв на карте использованы цифровые индексы. Мы добавили поле «Index» и обозначили каждый контур почвенным индексом в соответствии с «Систематическим списком почв Красноярского края 2005 г».

Для анализа рельефа используется цифровая модель CopernicusGlobalDSM 30 m (<https://opentopography.org>). Цифровая модель векторизована средствами QGIS для классификации высотных отметок. Геоморфологический анализ проводится в соответствии с методическим руководством [1].

При анализе климата используются данные метеостанции Погорельский бор[7]. Оцениваются гидротермический коэффициент, коэффициент увлажнения и континентальности.

Таким образом, обеспечивается комплексный подход к оценке почвенного покрова и климатических условий в исследуемой территории.

Список литературы

1. OpenTopography Топографические данные и инструменты высокого разрешения. - Электронный ресурс // <https://opentopography.org/>
2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. – М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2005.– 784 с.
3. Геологическая библиотека GeoKniga.- Электронный ресурс // www.geokniga.org
4. Добротворская, Н. И. Информационное обеспечение проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия / Н. И. Добротворская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(57). – С.151-154.
5. Дубровский, А. В. Исследование геоинформационной основы для создания системы навигации и управления на территории субъекта федерации // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2009. - № 6. – С. 96-102.
6. Латышева, В. В. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ / В.В. Латышева, Т.Н. Демьяненко // Инновационные тенденции развития российской науки. Материалы XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых. Красноярск, 2021. С. 69-73.
7. Расписание погоды. - Электронный ресурс // <https://rp5.ru/>

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЭМИССИЮ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АГРОЧЕРНОЗЕМЕ

Петрова Виктория Александровна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

petrova_a31-24o@mail.ru

Казюлин Лев Федорович, аспирант

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

levkrsk.99@mail.ru

Научный руководитель: Кураченко Наталья Леонидовна, доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kurachenko@mail.ru

Аннотация. В лабораторном вегетационном опыте изучено влияние гуминовых удобрений на эмиссию CO_2 в агрочерноземе под кукурузой. Установлено, что наибольшая среднесуточная эмиссия отмечена на варианте опыта с обработкой вегетирующих растений Гуматом К ($529,3 \text{ мг С-}\text{CO}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$), наименьшая – с обработкой семян Гуматом К ($490,4 \text{ мг С-}\text{CO}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$). Кумулятивные потери углерода максимальны на вариантах с обработкой растений Лигногуматом АМ и Гуматом К, что указывает на стимуляцию микробиологической активности почвы под влиянием гуминовых препаратов.

Ключевые слова: агрочернозем, кукуруза, гуминовые удобрения, Лигногумат АМ, Гумат К Суфлер, эмиссия CO_2

Одной из важнейших задач современного сельского хозяйства является повышение продуктивности агроценозов при сохранении почвенного плодородия. Антропогенное воздействие, в частности применение интенсивных технологий возделывания культур, может приводить к деградации физико-химических и биологических свойств почв. Наиболее негативным фактором сельскохозяйственного производства, влияющим на плодородие почв, является дегумификация – потеря органического вещества, возникающая вследствие экстенсивного ведения сельского хозяйства [1].

В связи с этим особую актуальность приобретает поиск агрономических приемов, позволяющих снизить негативную нагрузку на почву. Одним из перспективных направлений является биологизация земледелия, в том числе использование гуминовых удобрений [2; 3]. Гуминовые удобрения, получаемые из природного органического сырья методом щелочной экстракции, оказывают комплексное положительное влияние на свойства почвы: улучшают гумусное состояние, агрофизические характеристики и условия минерального питания растений [4; 5; 6]. Однако их влияние на биологическую активность почвы, и в частности на эмиссию углекислого газа, изучено недостаточно. Процесс почвенного дыхания является интегральным показателем, отражающим интенсивность разложения органического вещества и микробиологическую активность [7]. Усиление эмиссии CO_2 может свидетельствовать как об активизации полезной микрофлоры, так и о нежелательных потерях почвенного углерода. Особую актуальность эти исследования приобретают при разработке технологии возделывания кукурузы, как культуры, значительно расширяющей посевы в условиях Красноярского края [8].

Цель исследований – оценить влияние гуминовых удобрений на эмиссию углекислого газа в агрочерноземе в условиях лабораторного опыта при возделывании кукурузы.

Исследования по изучению влияния способов применения разных видов гуминовых удобрений на величину эмиссии углекислого газа в почве провели в лабораторном опыте на кафедре почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета в 2025 году. Объекты исследования – чернозем выщелоченный, кукуруза (*Zea*

mays L.) и гуминовые удобрения Лигногумат АМ и Гумат калия Суфлер. В качестве тест-культуры в лабораторном опыте использовали гибрид кукурузы РОСС 149 СВ.

Схема опыта включала следующие варианты применения гуминовых удобрений: 1. Контроль (без удобрений); 2. Обработка семян Лигногуматом АМ; 3. Опрыскивание вегетирующих растений Лигногуматом АМ; 4. Совместная обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений Лигногуматом АМ; 5. Обработка семян Гуматом К; 6. Опрыскивание вегетирующих растений Гуматом К; 7. Совместная обработка семян и опрыскивание вегетирующих растений Гуматом К.

Почва для опыта просеивалась через сито с диаметром ячеек 5 мм и помещалась в сосуды объемом 2,5 литра. После всходов кукурузы в сосудах оставлялось по 2 растения. Повторность закладки опыта трехкратная. Сосуды с вегетирующими растениями помещались в светокультуру с ежедневным поливом по 50 мл. Согласно схемы опыта семена кукурузы обрабатывались гуминовыми удобрениями перед посевом, опрыскивание растений проводилось в фазу 3-5 листьев на 9 день после появления всходов. Дозы применяемых препаратов соответствовали рекомендациям производителя.

Измерение эмиссии углекислого газа проводилось с момента появления всходов адсорбционным методом по И.Н. Шаркову [9]. Учет эмиссии углекислого газа проводили в течение 25 суток. Расчет среднесуточной эмиссии ($\text{мг С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$) и кумулятивной эмиссии ($\text{г С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2}$) за период наблюдений выполняли по общепринятым формулам. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа с использованием пакета программы Microsoft Excel 2010.

Растительный покров и его состав сильно влияют на «дыхание» почвы, чем интенсивнее биологические процессы в почве, тем больше выделяется углекислоты, а это, в свою очередь отражает биологическую активность почвы [10]. В условиях лабораторного опыта температура и влажность почвы являлись контролируемыми факторами, поэтому характер эмиссии СО_2 определялся видами гуминовых удобрений и способами их применения. Исследованиями установлено, что на всех вариантах опыта выявлен близкий характер динамики «дыхания» почвы. Он заключался в повышении эмиссии СО_2 до максимальных значений на 7 сутки ($563 \text{ до } 729 \text{ С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$) и 21 сутки ($465\text{-}568 \text{ С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$) и в постепенном ее снижении на 15 и 25 сутки. Минимальное количество выделившегося СО_2 отмечено в конце эксперимента ($324\text{-}374 \text{ С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$). При схожем характере динамики «дыхания» агрочернозема интенсивность этого процесса определялась видом удобрения и способом его применения. Исследованиями установлены достоверные отличия по количеству выделившегося С-СО_2 на вариантах опыта по сравнению с контролем во все сроки определения. Среднесуточная эмиссия С-СО_2 показана на рис. 1. Выявлено, что поступление гуминовых удобрений в почву с семенами и опрыскивание вегетирующих растений определяло увеличение среднесуточной эмиссии С-СО_2 на $0,5\text{-}39,4 \text{ СО}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$.

Максимальная эмиссия С-СО_2 зафиксирована на варианте опыта с обработкой вегетирующих растений Гуматом К и составила $529,3 \text{ мг С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сут}^{-1}$.

Кумулятивная эмиссия С-СО_2 в почве – это суммарное количество углерода углекислого газа выделившегося из почвы в атмосферу за определенный период времени. Показатель отражает интенсивность почвенного дыхания, минерализации органического вещества и используется для оценки активности почвенных микроорганизмов. Кумулятивная эмиссия С-СО_2 за период наблюдений также различалась в зависимости от вида удобрений и способа их применения (рис. 2).

Наибольшие потери углерода за 25 суток эксперимента отмечены на вариантах опыта с обработкой вегетирующих растений Лигногуматом АМ и Гуматом К, где они составили $13,3$ и $13,9 \text{ г С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2}$ соответственно. Наименьшие потери углерода зафиксированы на варианте с обработкой семян Гуматом калия ($12,9 \text{ г С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2}$). На контроле кумулятивная эмиссия составила $13,3 \text{ г С-СО}_2 \cdot \text{м}^{-2}$.

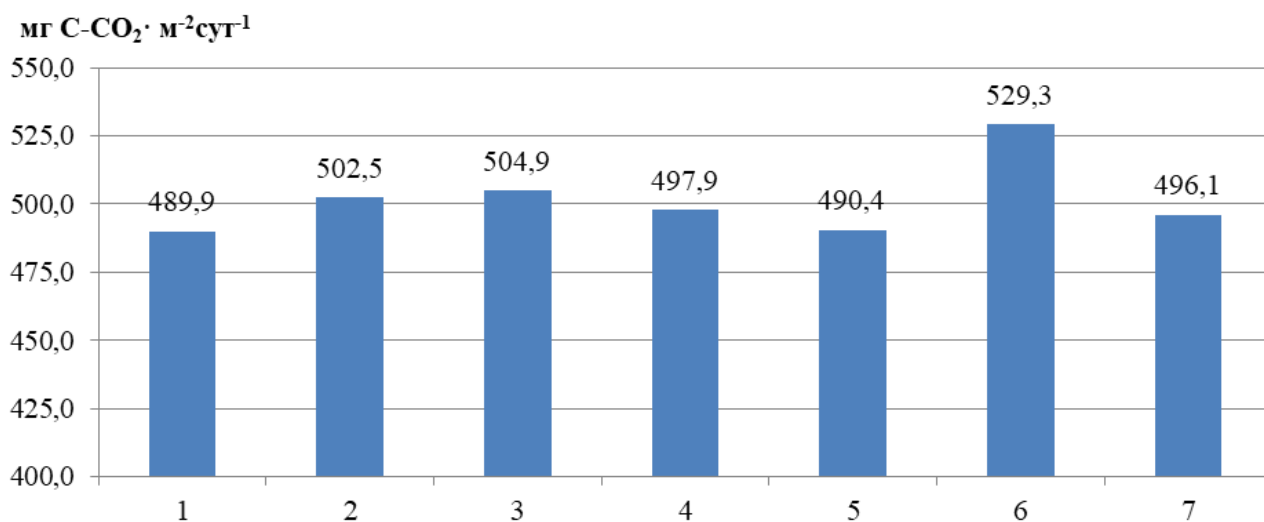


Рисунок 1 – Средняя эмиссия углерода углекислого газа в агрочерноземе, мг С–на вариантах опыта: 1 – контроль; 2- Лигногумат АМ (семена); 3- Лигногумат АМ (опрыскивание); 4 - Лигногумат АМ (семена+опрыскивание); 5 – Гумат К (семена); 6 – Гумат К (опрыскивание); 7 – Гумат К (семена+опрыскивание)

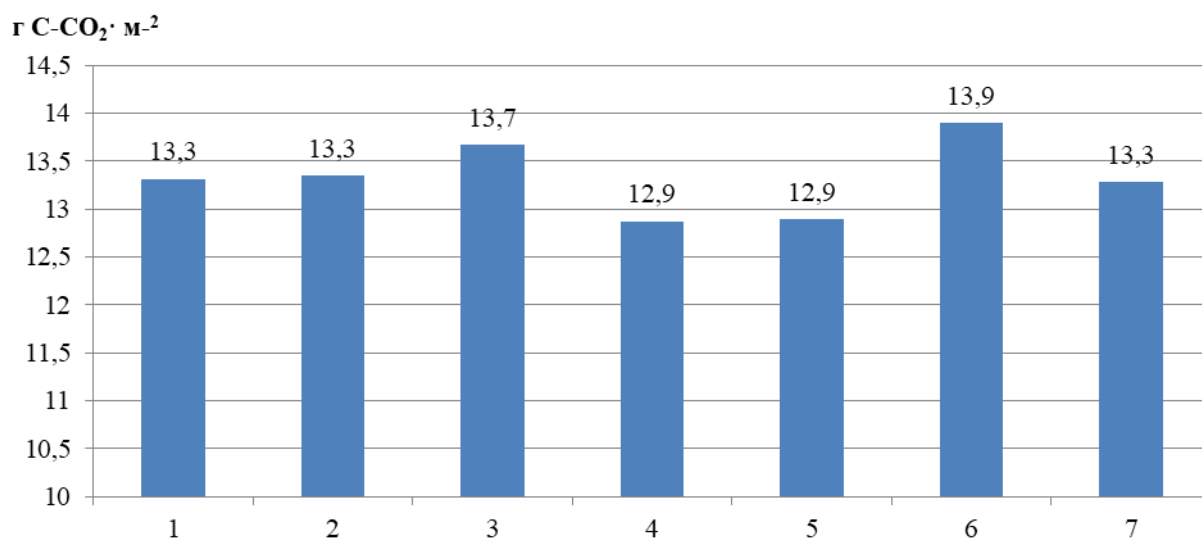


Рисунок 2 – Общее количество эмитировавшего С–СО₂ по вариантам опыта, г С–СО₂·м⁻² (25 сут.) на вариантах опыта: 1 – контроль; 2- Лигногумат АМ (семена); 3- Лигногумат АМ (опрыскивание); 4 - Лигногумат АМ (семена+опрыскивание); 5 – Гумат К (семена); 6 – Гумат К (опрыскивание); 7 – Гумат К (семена+опрыскивание)

Таким образом, что применение гуминовых удобрений влияет на эмиссию С–СО₂ из агрочернозема при возделывании кукурузы. Наибольшая среднесуточная эмиссия отмечена на варианте опыта с обработкой вегетирующих растений Гуматом К (529,3 мг С–СО₂·м⁻²·сут⁻¹), наименьшая – с обработкой семян Гуматом К (490,4 мг С–СО₂·м⁻²·сут⁻¹). Кумулятивные потери углерода максимальны на вариантах с обработкой растений Лигногуматом АМ и Гуматом К, что указывает на стимуляцию микробиологической активности почвы под влиянием гуминовых препаратов.

Список литературы

1. Бурак, Д. Д. Влияние биопрепаратов на основе микроводорослей на содержание гумусовых веществ в агрочерноземе / Д. Д. Бурак, Н. В. Абакумова, Н. Л. Кураченко // Вестник КрасГАУ. – 2025. – № .

2. Щегорец, О. В. Становление, проблемы и перспективы биологизации земледелия России и Дальнего Востока / О. В. Щегорец // Аграрный вестник Приморья. – 2019. – № 4(16). – С. 5-8.
3. Кураченко, Н. Л. Эффективность применения биологического стимулятора «Гипергрин» при возделывании яровой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи / Н. Л. Кураченко, А. В. Шарапатова // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 12(153). – С. 49-56.
4. Наими, О. И. Влияние гуминового препарата на динамику азота и фосфора в почве при внесении соломы / О. И. Наими // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности. – Краснодар, 2018. – С. 173-175.
5. Матюгин, В. А. Динамика гумуса и инвертазной активности в черноземе обыкновенном карбонатном при фолиарной обработке озимой пшеницы гуминовыми препаратами / В. А. Матюгин, О. С. Безуглова // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 3(57).
6. Кураченко, Н. Л. Плотность сложения чернозема при применении минеральных и гуминовых удобрений / Н. Л. Кураченко, Л. Ф. Казюлин // Сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 4(17). – С. 4-13.
7. Кураченко, Н. Л. Динамика углерода водорастворимого гумуса в черноземе обыкновенном под чистыми и бинарными посевами донника / Н. Л. Кураченко, В. Л. Бопп // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 5 (252). – С. 14-20.
8. Современные технологии возделывания кукурузы в Красноярском крае : Научно-практическое издание / В. Л. Бопп, А. А. Васильев, И. А. Васильев [и др.]. – Красноярск : Без издательства, 2021. – 70 с.
9. Шарков, И. Н. Совершенствование абсорбционного метода определения выделения CO_2 из почвы в полевых условиях / И. Н. Шарков // Почвоведение. – 1987. – № 1. – С. 127-133.
10. Славинская, А.В. Сезонная динамика выделения углекислого газа («дыхание почв») в предгорной зоне Крыма /А.В. Славинская, В.Г. Кобечинская, А.В. Ивашов, М.В. Гритчин //Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И.Вернадского. Биология. Химия. – 2022. – Том 8(74). – №1. – С. 177-187.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОРОСТКОВ САЛАТА И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Попович Дмитрий Васильевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

dmitrypopovich.dizrak@outlook.ru

Научный руководитель: Власенко Ольга Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vlasenkoaa@kgau.ru

Аннотация. По результатам проведенного исследования, установлено положительное влияние гуминового удобрения «Гумат Байкал» в концентрации 1,0 г/л на посевные качества семян и биометрические параметры проростков листового салата и яровой пшеницы.

Ключевые слова: гуминовое удобрение «Гумат Байкал», листовой салат, яровая пшеница, энергия прорастания, всхожесть, длина корней, длина проростков

Гуминовые препараты (удобрения) играют важную роль в продуктивности растений и плодородии агропочв. Действие гуминовых веществ (ГВ) на растения носит многосторонний характер, что отражается в целом ряде исследований. Большинство авторов отмечает существенное влияние ГВ на регуляцию процессов роста и развития. Установлено, что под влиянием гуминовых удобрений изменяется проницаемость клеточных мембран, повышается активность многих ферментов, дыхание, синтез белков и углеводов [1]. Это приводит к усилению роста, повышению урожая, ускорению его созревания и улучшению качества продукции [3]. Механизм этих процессов раскрывается в исследовании, проведенном на базе института экологического почвоведения МГУ, в котором был выявлен эффект стимуляции прорастания семян гуминовыми веществами, наблюдаемый по увеличению выделения углекислоты. Примечательно то, что стимулирующий эффект был объяснен поглощением гуминовыми веществами ингибиторов роста из самих семян через их взаимодействие с ароматическими группами [10]. Исследования ученых, проведенные в Оренбургской области [8], показали положительное влияние гуминовых удобрений на минеральное питание растений и водообмен. Так в посевах ячменя внесение гуминовых препаратов привело к достоверному по сравнению с контролем росту использования растениями основных элементов питания из почвы, в особенности азота и калия. Исследователи из Алтайского ГАУ [2] выявили повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, под действием гуминовых удобрений. Это проявилось в уменьшении пораженности собранного зерна грибными инфекциями при обработке посевов торфяным гуминовым препаратом. Следовательно, ГВ активизируют иммунную систему, растения более успешно противостоят резким перепадам температур и влажности, при этом снижается заболеваемость.

При изучении влияния гуминовых удобрений на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, установлено, что биологическая активность гуматов вызывает активный синтез ферментов и обмен веществ, что приводит к увеличению количества питательных веществ, повышению содержания протеинов, витаминов, сахаров и аминокислот в зерне и корнеплодах. Например, обработка гуминовыми удобрениями семян и посевов сои повышала урожайность до 14,3%, содержание белка в зерне на 1,1-1,7%, жира на 0,4-0,7%. [5]. Исследование влияния гуминовых препаратов на урожайность и качество гибридов столовой свеклы показало увеличение содержания сухого вещества на 11,4%, сахара – на 5,0%, витамина С – на 12,8% [9].

Гуминовые удобрения также оказывают положительное влияние и на почву, через систему «растения↔почва», за счет разнообразных механизмов. Доказано, что гуминовые вещества активизируют рост корней растений и активность почвенных микроорганизмов, благодаря чему улучшается структура почвы. В исследовании применения гуминового препарата на черноземе обыкновенном карбонатном в виде двукратной foliarной обработки яровой пшеницы установлено благоприятное влияние на структурное состояние почвы, за счет роста количества агрономически ценных агрегатов и увеличения их водопрочности [7]. Исследователи из Всероссийского НИИ органических удобрений и торфа и Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева отмечают улучшение макроэлементного состава, ЕКО, повышение содержание ОВ по сравнению с фоном, а также снижение обменной кислотности [4]. Лазарев В.И. и Подъелец Т.А. [6] в своей работе отмечают, что применение гуминового препарата способствовало снижению «обжигания» листьев сахарной свеклы гербицидами и, как следствие, увеличению площади листовой поверхности, что привело к повышению фотосинтетического потенциала растений. Это привело к повышению урожайности и столовых качеств продукции. Кроме этого, внесение гуминовых удобрений в почву стимулирует деятельность микроорганизмов и способствует ускоренному разложению пестицидов в почве. Использование гуминовых удобрений особенно целесообразно в зонах с резкими колебаниями метеорологических условий при возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивным технологиям, когда применяются повышенные дозы удобрений и пестицидов, а также в районах техногенного загрязнения.

Предметом нашего исследования было гуминовое удобрение «Гумат Байкал», произведенное на основе природных гуминовых кислот (из высокоокисленных бурых углей Восточно-Сибирского угольного бассейна) с высоким содержанием гуматов калия и натрия, более 85%, содержанием калия 5%, содержанием азота 1,5%, водорастворимого кремния – 2%. В инструкции по применению данного гуминового удобрения не оговаривается точная дозировка рабочего раствора для предпосевной обработки семян, а также не указаны конкретные виды или классы растений, семена которых можно обработать. В связи с этим, в качестве объектов исследования были выбраны двудольные и однодольные растения. К двудольным растениям относится быстрорастущая зеленая культура – листовой салат среднераннего сорта Гасконь. К однодольным – яровая пшеница сорта Новосибирская 15.

В лабораторном опыте изучали влияние предпосевной обработки семян салата и пшеницы гуминовым удобрением «Гумат Байкал» на их посевные качества и биометрические показатели проростков (табл. 1-3). Семена салата замачивали на 14 часов, семена яровой пшеницы на 20 минут в разной концентрации удобрения 0,5, 1,0 и 1,5 г/л. На контрольном варианте семена замачивали в дистиллированной воде. Энергию прорастания и всхожесть семян культур определяли согласно ГОСТ 12038-84.

Таблица 1 – Влияние гуминового удобрения «Гумат Байкал» на посевные качества семян листового салата (сорт Гасконь) и яровой пшеницы (сорт Новосибирская 15)

Вариант	Концентрация, г/л	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
		Двудольные (салат)	Однодольные (пшеница)	Двудольные (салат)	Однодольные (пшеница)
Контроль	0	57,8±10,2	73,2±7,9	67,8±10,7	82,0±8,7
Вариант 1	0,5	56,7±11,5	86,6±9,4	63,3±5,8	89,3±5,0
Вариант 2	1,0	65,6±7,7	84,4±10,2	71,1±6,9	86,0±13,1
Вариант 3	1,5	58,9±10,7	50,7±7,4*	65,6±8,4	55,3±4,1*
НСР ₀₅		18,9	15,9	15,4	16,1

* - здесь и далее: различия по сравнению с контролем достоверны

В результате исследований установлено, что применение гуминового удобрения «Гумат Байкал» в концентрации 1 г/л (вариант 2) для обработки семян салата приводит к усилению энергии прорастания на 7,8% относительно контроля, вероятно, благодаря стимуляции биохимических процессов, связанных с энергией роста, хотя данный эффект не

подтверждается статистически. Подобная тенденция сохранилась и к моменту определения всхожести. На фоне отсутствия значительных различий по сравнению с контролем, на варианте 2 обнаружена максимальная всхожесть семян салата - 71,1%, что выше контроля на 3,3%.

Также можно отметить, что низкие и высокие концентрации гумата не имеют существенного влияния на посевные качества семян салата, в отличие от семян яровой пшеницы. Повышение концентрации гумата до 1,5 г/л привело к резкому снижению энергии прорастания и всхожести семян пшеницы до уровня ниже контрольного значения на 22,5 и 26,7% соответственно, что связано с токсичным воздействием высокой дозы органического вещества на семена данной культуры. При этом максимальная энергия прорастания и всхожесть семян пшеницы установлена также на варианте 2, где концентрация гумата составила 1 г/л. Возможно данная концентрация гуминового удобрения «Гумат Байкал» обладает стимулирующим действием на процессы клеточного деления и активацию метаболизма зародыша зерна.

Применение гуминового удобрения способствовало увеличению линейных размеров надземной части и корневой системы проростков салата. Максимальная длина стебля была зафиксирована на варианте 3 при применении максимальной концентрации раствора (1,5 г/л), где средняя длина увеличилась до 3,3 см (+37,5% к контролю). Оптимальная концентрация для стимулирования корнеобразования оказалась равной 1,0 г/л (вариант 2), где средняя длина корней достигла 4,3 см (+26,4%). Повышение концентрации гуминового удобрения свыше оптимальной оказывает незначительное позитивное действие на удлинение корней.

Таблица 2 – Влияние гуминового удобрения «Гумат Байкал» на биометрические параметры проростков листового салата (сорт Гасконь)

Вариант	Концентрация, г/л	Длина проростков		Длина корней	
		см	прибавка к контролю, %	см	прибавка к контролю, %
Контроль	0	2,4±0,2	-	3,4±0,3	-
Вариант 1	0,5	3,0±0,1*	25,0	3,6±0,2	5,9
Вариант 2	1,0	3,1±0,2*	29,2	4,3±0,3*	26,4
Вариант 3	1,5	3,3±0,1*	37,5	3,8±0,3	11,8
HCP ₀₅		0,4	-	0,8	-

Из полученных данных видно, что гуминовое удобрение неодинаково влияет на разные органы проростков пшеницы. Так, применение оптимальной концентрации гумата (1,0 г/л) стимулировало рост корневой системы, достоверно увеличив ее длину на 8,5% по сравнению с контролем. Это явление объясняется влиянием гуматов на ускорение формирования корней [11]. Чрезмерное повышение концентрации отрицательно сказывалось на развитии как листьев, так и корней пшеницы, максимальная концентрация (1,5 г/л) вызвала угнетение роста листьев на 15%, корней – на 8,5% относительно контроля.

Таблица 3 – Влияние гуминового удобрения «Гумат Байкал» на биометрические параметры проростков яровой пшеницы (сорт Новосибирская 15)

Вариант	Концентрация, г/л	Длина листьев		Длина корней		Биомасса проростков (10 шт)	
		см	+/- к контролю, %	см	+/- к контролю, %	г	+/- к контролю, %
Контроль	0	14,2±4,7	-	13,0±2,4	-	1,6±0,3	-
Вариант 1	0,5	14,5±6,3	+2,1	12,0±2,9	-7,6	1,7±0,5	+6,3
Вариант 2	1,0	13,1±6,8	-7,7	14,1±2,8*	+8,4	1,7±0,1	+6,3
Вариант 3	1,5	12,5±6,5*	-15,0	11,9±3,5*	-8,5	1,7±0,1	+6,3
HCP ₀₅		1,3	-	1,1	-	0,3	-

При этом во всех опытных вариантах наблюдалось увеличение биомассы растений на 6,3% по сравнению с контролем. Этот показатель был стабильным во всех исследуемых группах вне зависимости от применяемой концентрации гуминового удобрения. Однако, на основании дисперсионного анализа установлено, что различия между опытными и контрольным вариантами статистически значимы лишь по длине листьев и корней.

Результаты нашего эксперимента подтверждают ранее установленную способность гуминовых удобрений положительно влиять на вегетативные органы растений, особенно в случае низкой и средней концентрации раствора. Высокая доза оказала меньший положительный эффект, вероятно, вследствие превышения пороговых значений воздействия активных компонентов удобрения.

Проведенные исследования показали, что как для листового салата, так и для яровой пшеницы оптимальный эффект всхожести семян и биометрических параметров проростков достигается при умеренной концентрации гуминового удобрения «Гумат Байкал» (1,0 г/л). У яровой пшеницы высокие концентрации данного гуминового удобрения (1,5 г/л) приводят к негативным последствиям, снижая всхожесть семян на 26,7%, уменьшая длину листьев на 15%, длину корней на 8,5% по сравнению с контролем. Таким образом, для достижения наилучших результатов рекомендуется использовать раствор гуминового удобрения «Гумат байкал» в концентрации 1,0 г/л для обеих культур.

Список литературы

1. Ampong K, Thilakarathna MS and Gorim LY (2022) Understanding the Role of Humic Acids on Crop Performance and Soil Health. *Front. Agron.* 4:848621. doi: 10.3389/fagro.2022.848621
2. Бурмистрова, Т. И. Оценка влияния торфяного гуминового препарата на урожайность и качество яровой пшеницы / Т. И. Бурмистрова, Т. П. Алексеева, Н. М. Трунова, Н. Н. Терещенко // Вестник АГАУ. 2016. №10 (144).
3. Грехова, И.В. Влияние состава и доз органоминерального удобрения на продуктивность культур / И.В. Грехова, Н.В. Литвиненко, В.Ю. Грехова и др.// Вестник КрасГАУ. - 2021. - №10 (175). – С. 80-87.
4. Касатиков, В.А. Влияние торфо-гуминового удобрения на агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы и урожайность культур в звене севооборота / В.А. Касатиков, Н.П. Шабардина, В.А. Раскатов, Ю.Д. Шубина // Плодородие. –2021. – №5. – С. 26-28
5. Лазарев, В.И. Влияние гуминовых удобрений на урожайность и качество зерна сои / В.И. Лазарев, Ж.Н. Минченко, Б.С. Ильин // Плодородие. 2022. №5 (128).
6. Лазарев, В.И. Эффективность использования гуминовых препаратов в качестве антидотов на посевах сахарной свеклы / В.И. Лазарев, Т.А. Подъелец // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. №2.
7. Лыхман, В. А. Влияние гуминового препарата на свойства чернозема обыкновенного при выращивании яровой пшеницы / В.А. Лыхман, Е.А. Полиенко, О.С. Безуголова // Известия ОГАУ. 2017. №3 (65).
8. Неверов, А. А. Влияние гуминовых препаратов на усвоение элементов минерального питания посевами ячменя/ А.А. Неверов, А.С. Верещагина, Р.Ш. Ураскулов // Животноводство и кормопроизводство. 2021. №3.
9. Соловьева, М.В. Влияние гуминовых препаратов на урожайность и качество гибридов столовой свеклы / М.В. Соловьева, Е.Л. Скидан // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №3 (44).
10. Федотов, Г. Н. Биологическая активность гумусовых веществ и их влияние на свойства семян / Г.Н.Федотов, М.Ф. Федотова, В.С. Шалаев, Ю.П. Батырев // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2017. №2.
11. Хардикова, С.В. Влияние гуминовых препаратов на корнеобразование и укоренение черенков винограда в условиях Оренбуржья / С.В. Хардикова, Ю.П. Верхошенцева // Вестник ОГУ. 2013. №10 (159). С. 230-232.

ПОДСЕКЦИЯ 1.3. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

УДК 635.92

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЮЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ

Агапов Александр Сергеевич, студент

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия
Luda4gro@yandex.ru

Научный руководитель: Рязанова Людмила Георгиевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия
Luda4gro@yandex.ru

Аннотация. Работа нацелена на определение перспективности использования плодовых растений в озеленении населенных пунктов. Определена декоративность плодовых растений в условиях юга России.

Ключевые слова: плодовые растения, фазы развития, декоративные качества

Негативное воздействие крупных промышленных предприятий и транспортных потоков в больших городах отражается как на экологической обстановке, так и на уровне комфорта проживания населения. Значительную роль в улучшении ситуации играют зеленые насаждения [1]. Эффективным способом улучшения условий жизни в городе служит развитие зеленых пространств. Растения очищают атмосферу от пыли и вредных вещества, насыщают ее кислородом, выделяют полезные фитонциды, нейтрализуют избыток углекислого газа, способствуют стабилизации климата. Наличие зеленых массивов является необходимым условием жизни на земле [2].

Зеленые зоны включают разнообразные виды декоративных деревьев и кустарников, соответствующих гигиеническим нормам и обеспечивающих визуальное разнообразие ландшафтов. Важно исключить однообразие ассортимента используемых растений.

Рост урбанизации и увеличение нагрузки на экосистемы городов ставят перед специалистами острую проблему формирования рекреационных зон, способствующих повышению уровня комфортности городской среды. Для этого необходимо определить ассортимент древесных и кустарниковых пород, отличающихся высоким уровнем привлекательности, долголетием и устойчивостью к негативному воздействию окружающей среды [3, 4]. Современные городские условия предъявляют повышенные требования к устойчивости растений, поэтому выбор должен осуществляться особенно внимательно.

Таким образом, возникла потребность всесторонне оценить биологические характеристики и декоративные свойства плодовых культур, произрастающих в южном регионе, для возможного использования в городском озеленении.

Исходя из этого целью исследования было подобрать для использования в озеленении населенных пунктов садовые растения, обладающие декоративностью и обеспечивающие высокую устойчивость к стрессорам южного региона.

Для достижения поставленной цели был заложен эксперимент на территории парка «Краснодар». В этом парке для создания структуры и оригинальности используется большое разнообразие растений, в том числе и плодовых которые явились объектом нашего исследования: Айва японская (*Chaenomeles japonica*), Кизил (Дерен) Коуза (*Cornus kousa*),

Яблоня Royalty (Malus Royalty), Боярышник обыкновенный (Crataegus levigata), Каштан посевной (Castanea sativa).

Опыты проводили в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Повторность опыта 6-кратная. За однократную повторность было принято «дерево-делянка» [5].

Как показал эксперимент, период цветения изучаемых плодовых растений растянут с 20 апреля до 20 июня, что создает конвейер декоративности элементов дизайна в течение 60 дней (табл.1). Это позволяет создать на территории парка зоны длительного непрерывного цветения, тем самым повышая комфортность и качество объекта. Изучаемые растения декоративны не только весной, когда цветут, но и осенью, когда созревают плоды. По нашим данным созревание плодов растянуто во времени с середины сентября до конца октября. Очень декоративны с плодами растения яблони Роялти, прекрасный вид у растений кизила Коуз.

Таблица 1 – Фазы сезонного развития растений, 2025 г.

Вариант	Цветение			Созревание плодов
	начало	окончание	продолжительность, дней	
Айва японская (Chaenomeles japonica)	15.05	30.05	15	27.09
Кизил (Дерен) Коуза (Cornus kousa)	20.04	05.05	15	30.09
Яблоня Royalty (Malus Royalty)	01.05	10.05	10	10.10
Боярышник обыкновенный (Crataegus levigata)	11.05	21.05	10	17.09
Каштан посевной (Castanea sativa)	05.06	25.06	20	20.10

Известно, что декоративность растений определяется общим их видом (форма кроны ее густота, облиственность, форма и цвет листовой пластинки). Как показали результаты наших наблюдений высота растений зависит от формы существования. Так Айва японская кустарник его высота – 2,5 м, каштан посевной крупное дерево – 12 м, в виде небольших деревьев растут Кизил Коуза (5,5 м), Яблоня Royalty (4,5 м) и Боярышник обыкновенный (3,5 м). Длина годичного прироста варьирует от 5 см у айвы до 35 см у каштана посевного, у остальных растений этот показатель в пределах 15-20 см.

Важным показателем характеризующим декоративность растений считается облиственность, по нашим данным низкая облиственность зафиксирована у растений боярышника 3,0 балла у остальных видов она составила 4,0-5,0 балла.

Одним из критериев при отборе растений для их использования в озеленении является их декоративность. Надо отметить, что этот показатель складывается из декоративности элементов структуры растения (побеги, лист, цветки, плоды). И самое главное, продолжительность красивого состояния растения. Например, растение Айвы японской сохраняет свою декоративность в течение всей вегетации: начиная с цветения растений, затем особый колорит растениям придает форма и окраска листа и в завершении периода вегетации декоративность создается за счет плодов (табл.2).

Исходя из полученных результатов низкую оценку декоративности листа имеют растения боярышника – 4,0 балла, а плодов растения айвы японской – 3,5 балла и каштана посевного – 3,0 балла. Самую высокую оценку декоративности цветков и плодов имеют растения кизила Коуз – 5,0 баллов.

Высокий общий балл декоративности – 15,0 показали растения кизила Коуз, низкий балл – 12,0 зафиксирован у растений каштана посевного. Остальные растений имеют балл декоративности составил 13,0-13,7.

**Таблица 2 - Оценка декоративных качеств садовых растений
(в среднем за 2024-2025 гг.)**

Вариант	Цвет листа	Декоративность, балл			Общий балл
		листьев	цветения	растений с плодами	
Айва японская (Chaenomeles japonica)	темно-зеленые с бронзовым оттенком	5,0	5,0	3,5	13,5
Кизил Коуза (Cornus kousa)	сверху темно-зеленый, снизу синевато- зеленый	5,0	5,0	5,0	15,0
Яблоня Royalty (Malus Royalty)	пурпурный или темно- фиолетовый	5,0	4,0	4,0	13,0
Боярышник обыкновенный (Crataegus levigata)	темно-зеленые осенью оранжево-красные	4,0	4,7	5,0	13,7
Каштан посевной (Castanea sativa)	ярко зеленые кожистые	5,0	4,0	3,0	12,0

Таким образом, изучаемые садовые растения прекрасно переносят условия южной зоны сохраняя высокую декоративность и могут с успехом быть использованы при озеленении городских территорий данного региона.

Список литературы

1. Булыгин Н.Е. Дендрология: Учебное пособие для Вузов/ Н.Е. Булыгин – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
2. Витковский В.Л. Плодовые растения мира / В.Л. Витковский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – 592 с.
3. Дорошенко Т.Н. Биологические аспекты формирования продуктивности плодовых растений в условиях изменения климата на юге России : монография / Т. Н. Дорошенко, Л. Г. Рязанова, З. З. Зайнутдинов, Г. Ф. Петрик. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 88 с.
4. Особенности формирования товарных качеств плодов в насаждениях яблони юга России: возможные механизмы и приемы оптимизации / Дорошенко Т.Н., Зайнутдинов З.З., Рязанова Л.Г.// Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 111. С. 61-66. DOI: 10.21515/1999-1703-111-61-66.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел : Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 607с.

ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ЛАНДШАФТНУЮ АРХИТЕКТУРУ

Вихарева Дарья Николаевна, студентка

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, Новосибирск, Россия
d.vikhareva@sibstrin.ru

Стенина Мария Дмитриевна, студентка

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, Новосибирск, Россия
m.stenina@sibstrin.ru

Научный руководитель: Стенина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова, Кемерово, Россия
stnat33@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние городского планирование на ландшафтную архитектуру. Актуальность данной темы обусловлена рядом проблем, таких как: экология, инфраструктура, нехватка облагороженных пространств. Материал исследования будет полезен студентам, ландшафтными дизайнерам, градостроителям, инвесторам, а также всем, кто интересуется этим направлением.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура, городское планирование, экология, инфраструктура, городская среда

В настоящее время перед градостроительством возникают некоторые трудности, такие как пост плотности застройки, уменьшение общественных пространств, нарушении экологического баланса и потеря идентичности городской среды. Раньше ландшафтная архитектура подстраивалась под имеющиеся рамки и выполняла декоративную функцию, однако на сегодняшний день ландшафт определяет логику городского развития.

Важно понимать, что качество жизненной среды становится важнейшей социальной потребностью общества, а ландшафтная архитектура как особый вид творческой деятельности является одной из основных составляющих большого комплекса мероприятий по созданию комфортной и здоровой среды обитания современного мегаполиса XXI века.

Прежде чем перейти к анализу следуют уточнить, какой смысл вкладывается в ключевые понятия.

Ландшафтная архитектура представляет собой синтез различных аспектов: экология, география, садоводство, изобразительное искусство, городской и промышленный дизайн. Это не просто озеленение территории, а создание комфортной и эстетичной среды.

Городское планирование – это система, связанная с созданием или изменением облика районов, малых и больших городов или более обширных территорий. Оно объединяет в себе процессы финансирования и инвестирования, инфраструктурного развития, регулирования землепользования и природоохранные меры [3].

Как было ранее определено городское планирование – система стратегического управления территорией, а ландшафтная архитектура служит инструментом наполнения этой территории. Градостроитель разрабатывает план города, а ландшафтному архитектору приходится работать с уже готовым чертежом, внедряя зеленые решения. Рассмотрим ключевые аспекты влияния городского планирования на ландшафтную архитектуру:

1. Генеральный план определяет функциональные зоны, тем самым ограничивая некоторые ландшафтные решения.

2. Принципы разделения пешеходных и транспортных потоков предопределяют организацию и размещение рекреационных пространств.

3. Высотное строительство усложняет условия инсоляции и аэрации, что отражается на подборе растений. Стоит отметить, что в условиях уплотнения застройки перед

ландшафтными дизайнерами возникает проблема поиска нестандартных решений по озеленению, например, обустройство «висячих садов», садов на крыше.

В связи с этим можно отметить возрастающую роль ландшафтной архитектуры.

1. Благоустройство общественных пространств, которые создают облик города и являются зона отдыха, местами для встреч и мероприятий.

2. Помимо эстетических функций ландшафтная архитектура способствует поддержанию экологической обстановки. Способствует борьбе с пылью и загазованностью, снижению шума, созданию комфортной среды.

Для создания нового облика городов, обновления общественных пространств, с сохранением региональных особенностей и архитектуры, и обеспечения атмосферы гармонии и безопасности в 2019 году был запущен федеральный проект «Формирование комфортной городской среды», в котором приняли участие 88 субъектов Российской Федерации и город Байконур (Казахстан). В прошедшем 2025 году Проект стал частью Национального проекта «Инфраструктура для жизни» и продлен до 2030 года [2].

Итогами успешной реализации данного Проекта являются чистые дворы, безопасные детские и спортивные площадки, уютные парки и скверы. За шесть лет в России благоустроили свыше 70 тысяч различных пространств [1].

В ходе теоретической части мы рассмотрели, каким образом градостроительные решения задают вектор развития ландшафтной архитектуры. Однако для полноты исследования недостаточно просто ознакомиться с теоретической базой, а важно понять, насколько она соответствует реальности. Для этого был проведен опрос среди студентов Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета по направлению «Строительство», Кузбасского государственного аграрного университета имени В.Н. Полецкого по направлению «Ландшафтная архитектура», а также Сибирского государственного университета геосистем и технологий. В нем приняли участие 54 учащихся.

На рисунке 1 представлен уровень взаимодействия между городским планированием и ландшафтной архитектурой в современной практике, по мнению студентов.

54 ответа

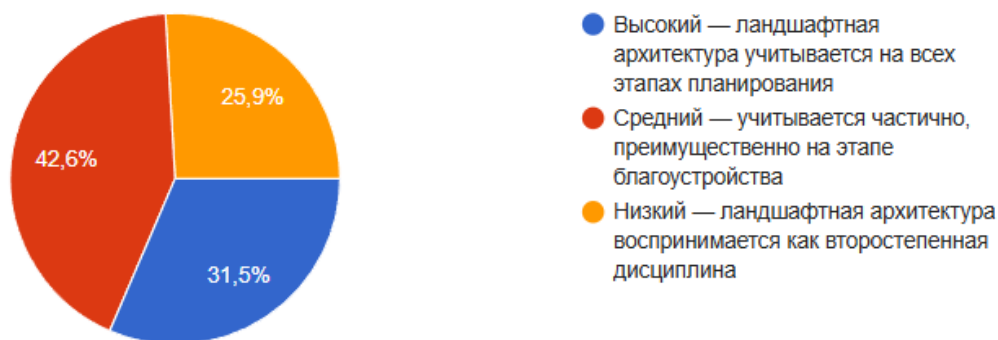


Рисунок 1 – Уровень взаимодействия градостроительства и ландшафтной архитектуры

В данном вопросе мнения разделились, однако 57,4% считает, что ландшафтная составляющая воспринимается как второстепенный этап планирования.

Студентам был задан вопрос о том, на каком этапе чаще всего привлекаются ландшафтные архитекторы. По мнению большинства респондентов все происходит на этапе разработки проектов благоустройства конкретных объектов.

Чтобы прояснить данную ситуацию, был сформулирован следующий вопрос о том, носит ли ландшафтная архитектура исключительно декоративную функцию – «озеленение после стройки». Более 64% опрошенных согласны с данным утверждением.

На рисунке 2 представлена гистограмма, на которой отображены наиболее востребованные функции городских зеленых пространств.

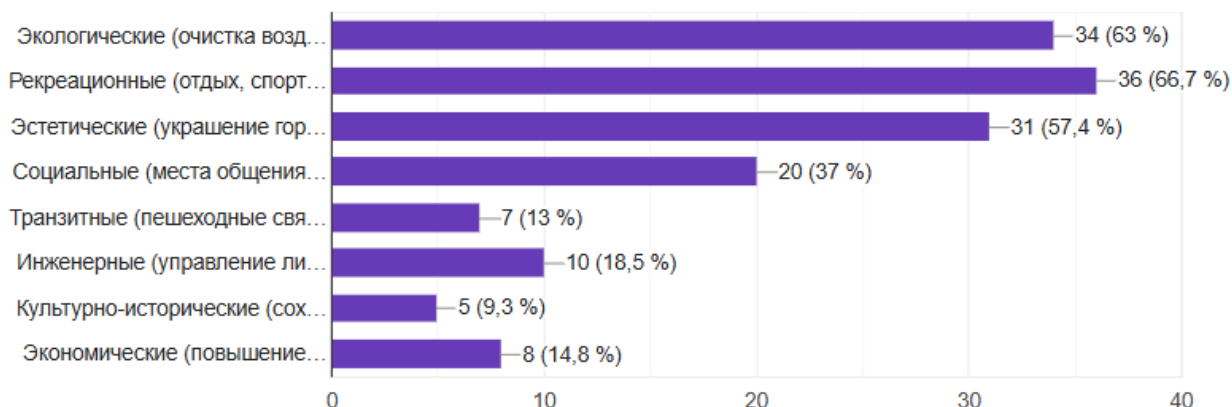


Рисунок 2 – Функции городских зеленых пространств

Исходя из данных, представленных на рисунке, можно отметить 3 наиболее важные функции, такие как: экологические, рекреационные и эстетические. Городское озеленение ценится в первую очередь как место отдыха и украшения. Сильно недооценены ее роли в инфраструктуре и культурно-историческом наследии. Это объясняет, почему ландшафтная архитектура зачастую остается лишь на этапе благоустройства.

Рисунок 3 отражает оценку текущей ситуации с интеграцией ландшафтной архитектуры в городское планирование в Сибирском Федеральном округе.



Рисунок 3 – Оценка текущей ситуации с интеграцией ландшафтной архитектуры в городское планирование

Большинство оценивает ситуацию как хорошую и удовлетворительную (72,2%), и видят в ней некие изъяны. Полученный результат подтверждает основную идею исследования: несмотря на появление новых благоустроенных пространств интеграция ландшафтной архитектуры в градостроительный комплекс остается нерешенной проблемой.

В заключении хотелось бы отметить, что успешное развитие городского пространства требует перехода ландшафтной архитектуры с второстепенной роли на одну из ведущих на этапах стратегического планирования. Сегодня ландшафтная архитектура выполняет не только эстетические и рекреационные функции, но и важные экологические. Город создается в первую очередь для людей, ориентируясь на их потребности в комфортной, безопасной и гармоничной окружающей среде. Ответы студентов позволяют спрогнозировать рост значимости ландшафтной архитектуры в городском планировании в ближайшие 10 лет.

Список литературы

1. За шесть лет в России благоустроили свыше 70 тыс. различных пространств / [Электронный ресурс] // Объясняем.РФ : [сайт]. – URL: <https://объясняем.рф/articles/news/zha-shest-let-v-rossii-blagoustroili-svyshe-70-tys-razlichnykh-prostranstv/> (дата обращения: 25.02.2026).
2. Федеральный проект «Формирование комфортной городской среды» (ФКГС) / [Электронный ресурс] // Проектная Дирекция Минстроя России : [сайт]. – URL: <https://pdminstroy.ru/federalniy-proekt-fkgs> (дата обращения: 25.02.2026).
3. Формирование комфортной городской среды. Устойчивость и идентичность как цели современной ландшафтной архитектуры : сборник тезисов международной конференции, 1-3 ноября 2022 г., Санкт-Петербург. - СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. - 119 с.

КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ НА ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ТОМСКАЯ ПИСАНИЦА» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Гаан Элеонора, студентка

Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого, Кемерово, Россия
gaaneleonora5@gmail.com

Научный руководитель: Витязь Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет имени В. Н. Полецкого, Кемерово, Россия
svetlana_vityaz@mail.ru

Аннотация. В статье представлены теоретические основы проектирования экологических троп, приводится анализ территории музея-заповедника «Томская писаница» и предлагается новый вариант концепции уже существующей экологической «Наедине с природой и предками» с организацией дополнительного маршрута, посвященного теме бережного отношения коренных народов Кузбасса к природе через легенды, сказки, обряды и игры. Предложенная концепция позволит совместить популяризацию культурного наследия коренных народов Кузбасса и экологическое просвещение.

Ключевые слова: концепция, экологическая тропа, культурное наследие, шорские сказки и легенды, экологическое просвещение, комфортная среда

В условиях усиливающейся экологической особую значимость приобретают сохранение природных территорий и развитие экологического туризма. Эффективным инструментом в этом направлении является создание экологических троп. Экологическая тропа – это комплексное решение, направленное на гармоничное сочетание рекреационной деятельности и сохранения природного и культурного наследия. Она позволяет посетителям познакомиться с уникальной флорой и фауной, особенностями экосистем, а также способствует формированию экологической культуры и бережного отношения к окружающей среде [1].

Теоретические основы проектирования базируются на принципах устойчивого развития, экологического образования и рекреационной географии. Основные принципы проектирования экологических троп можно охарактеризовать как: принцип минимального воздействия, когда тропа должна проектироваться и эксплуатироваться таким образом, чтобы минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, включая в себя выбор маршрута, использование экологически чистых материалов, ограничение количества посетителей и контроль за их поведением, принцип сохранения биоразнообразия, согласно которому, маршрут тропы должен проходить таким образом, чтобы не нарушать естественные процессы в экосистеме и не угрожать редким и исчезающим видам, принцип экологического образования в основе которого заключается идея предоставления посетителям возможности узнать больше об окружающей среде, ее особенностях и проблемах, что достигается за счет использования информационных стендов, экскурсий и других образовательных мероприятий, принцип доступности и безопасности: тропа должна быть доступна для различных категорий посетителей, включая людей с ограниченными возможностями, необходимо обеспечить безопасность посетителей за счет обустройства маршрута, установки предупреждающих знаков и организации спасательных служб, а также принцип интеграции с местным сообществом: проектирование и эксплуатация тропы должны учитывать интересы местного населения и способствовать развитию местного туризма [2].

Нормативную базу, регламентирующую проектирование и обустройство экологических троп в Российской Федерации составляют в общей массе ГОСТы. Ключевым нормативным документом, регламентирующим проектирование, обустройство,

эксплуатацию и информационное обеспечение экологических троп является ГОСТ Р 56189-2014. Он разработан для обеспечения безопасности посетителей, сохранения природной среды и повышения эффективности экологического образования, в нем же изложены требования к проектированию экологических троп. Согласно нему маршрут должен быть проложен с учетом экологических особенностей территории, избегая мест обитания редких и исчезающих видов, эрозионно-опасных участков и других уязвимых зон. Также предписывается проводить деление на функциональные зоны тропы: зона маршрута, зона отдыха, зона информационного обеспечения, зона охраны [3].

Требования к безопасности троп задокументированы в ГОСТ Р 70586–2022, из него можно выделить необходимость в сооружении стенда с подробной картой-схемой маршрута, размещении на развилках информационных табличек, возведению мостов и мостков на труднопроходимых участках.

ГОСТ Р 50644-2009 регламентирует требования к благоустройству троп: «...Перила целесообразно прокладывать в две нитки: на высоте 75–80 см для взрослых, и 45–50 см – для детей. В практике благоустройства парков и лесопарков приняты стандартные величины ширины дорожек, кратные 0,75 м. Ширина в 75 см предназначена для прохода одного человека, а при ширине 1,5 м по тропе могут комфортно передвигаться два человека...» [4].

Существуют также стандарты для оснащения экологических троп специально для людей с ограниченными физическими возможностями, которые указаны в ГОСТ 32613-2014. В нем предписывается оснащать объекты туристской индустрии соответствующими устройствами (фиксаторами в полу для инвалидных колясок, поручнями и т.п.), облетающими передвижение по их территории и внутри помещений [5];

Требования к строительству подходящего дорожного полотна можно найти СП 59.13330.2020: «...Ширину прохожей части пешеходного пути для МГН следует принимать не менее 2 м. Высота свободного пространства над прохожей частью должна составлять не менее 2,1 м. В стесненных условиях допускается принимать ширину прохожей части пешеходного пути не менее 1,2 м, при этом не реже чем через каждые 25 м длины такого пешеходного пути в зоне прямой видимости необходимо предусматривать для разезда инвалидов на креслах-колясках «карманы» длиной по направлению пешеходного пути не менее 2,5 м при общей с прохожей частью ширине не менее 2,0 м...» [6]. В дополнение к ГОСТам и СНиПам, рекомендуется использовать международные стандарты и передовой опыт в области проектирования экологических троп.

Подходящая локация для организации экологической тропы находится в музей-заповеднике «Томская Писаница» (далее музей-заповедник), который находится по адресу: Кемеровская область, Яшкинский район, деревня Писаная, улица Музейная, 1/1. Территория музея-заповедника, площадью 156 гектаров, - это музей под открытым небом, включающий в себя экспозиции, посвященные петроглифам, истории и культуре региона. На данный момент на территории музея-заповедника помимо этнографических композиций располагается экологическая тропа «Наедине с природой и предками» - специально оборудованный маршрут которой посвящен знакомству посетителей с особенностями и биологическим разнообразием животного и растительного мира самого музея-заповедника.

Огромное внимание музей-заповедник уделяет вопросу сохранения и популяризации культурного наследия коренных малочисленных народов Кузбасса. В связи с этим считаем, что через организацию дополнительного участка к уже существующей экологической тропе «Наедине с природой и предками», целесообразно раскрыть тему отношения коренных народов к природе через легенды, сказки, обряды и игры, отражающие их бережное обращение к окружающей среде. Маршрут нового участка проектируемой экологической тропы будет начинаться рядом с главным входом в музей-заповедник, где в настоящее время обустроена парковка для посетителей. Тропа будет иметь кольцевую структуру и встраиваться в дорожно-тропиночную сеть музея-заповедника. Маршрут экологической тропы завершается выходом на гравийную дорогу, благодаря чему можно будет направиться либо к центральной дороге, либо к острогу. Маршрут экологической тропы будет пролегать

через лесной массив и далее переходить в лесостепную зону вдоль «поляны праздников». Ниже приведен ситуационный план планируемого маршрута экологической тропы (рис 1). Проектируемый маршрут экологической тропы будет проходить по существующей, но не используемой трассе для багги и квадроциклов, что значительно упростит работы по расчистке и благоустройству территории и окажет минимальное вмешательство в экосистему музея-заповедника.

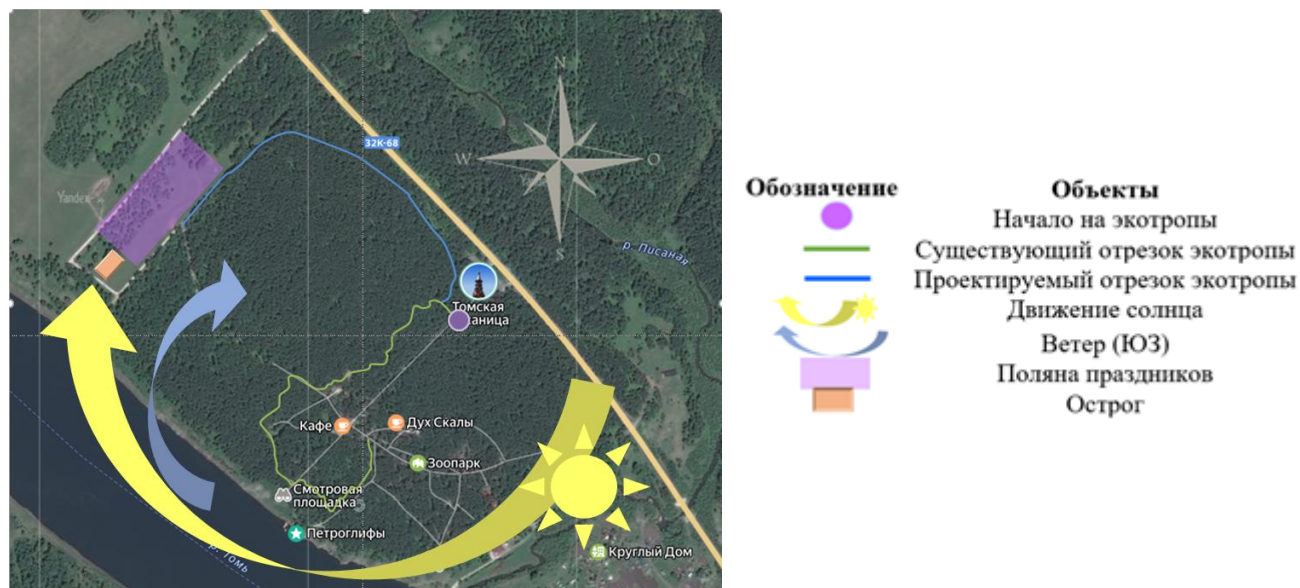


Рисунок 1 – Ситуационный план предполагаемого маршрута экологической тропы в музее-заповеднике [7]

Рельеф территории ровный без резких перепадов высот. Есть захлащенные участки и валежник. На луговой части примечателен переход от хвойных пород к лиственным и вид на острог. Протяженность участка экологической тропы – 1039 м.

Задачи на проектирование экотропы на территории музея-заповедника «Томская Писаница» можно сформулировать как разработку единой концепции оформления разных функциональных зон и обзорных точек, дорожно-тропиночное решение с минимальным вмешательством в биоценоз, проектирование укрытия от неблагоприятных погодных условий и места отдыха. Маршрут экотропы должен иметь рекреационную, просветительскую и образовательную функцию, удовлетворять потребности маломобильных граждан и служить местом семейного отдыха.

К наполнению маршрута экологической тропы есть несколько требований, среди которых выделяют следующие: четкость тематики и концепции, безопасная и комфортная среда, минимальное воздействие на биоценоз, локальный контекст, создание условий для погружения, сенсорного опыта и просвещение в сфере экологии, побуждение к чувству сопричастности.

Главная задача экологической тропы помимо прочих это формирование экологической грамотности и ответственного отношения к природе. Одним из наиболее действенных методов обучения являются сказки и легенды, которые легко воспринимаются, выразительно визуализируются и через возможность взаимодействия формируют эмоциональную вовлеченность. В то же время использование легенд и сказок местных народов также способствует сохранению культурного наследия и фольклора.

С учетом всего вышесказанного, была разработана концепция, которую коротко можно охарактеризовать как обучение правилам поведения в природе через адаптированные сказки и легенды шорцев. Что коррелирует с названием уже существующего отрезка экотропы «Наедине с природой и предками» на территории музея-заповедника «Томская Писаница».

На протяжении всей экологической тропы предполагается организация точек притяжения.

Например, для создания первой точки – крытой зоны отдыха, можно использовать аллюзию на кострище, у которого отдыхали шорские охотники. Центральными объектами будут композиция у дерева, олицетворяющая огонь и фотозона с внушительным бубном. Рядом на стенде будет описана история о том, как с помощью музыкальных инструментов сказочники, которых охотники брали с собой, чтобы задобрить духов, переносились в мир духов. Через интерактив с ударом в бубен для посетителя будет начинаться погружение в сказку.

Вторая точка, посвященная описаниям правил поведения в природе (под девизом «Не мусори») будет сопровождаться сказкой о духе людоеда «Айна», который наказывает нарушителей. Для организации данной локации предусмотрены сама сказка на стенде, монтирующимся у сосны и фигура в виде силуэт волка или медведя, а также подвешенная табличка с указанием самих правил поведения в условиях природы.

Следующая точка притяжения посвящена правилу: «Не ходи, где нельзя». Данную локацию можно проиллюстрировать организацией рутария, в композиции которого может присутствовать потерянная обувь заблудившегося путника с одной стороны скамьи, и хозяином леса, который и запутал ему дорогу с другой стороны. Возле деревянной статуи лешего предусматривается организация стенда с историей и описанием реальных причин, по которым нельзя сходить с тропы.

Четвертая точка притяжения будет отражать правило: «Не ешь чего не знаешь». На данной позиции будет расположен стенд в форме ягодного кустарника с изложением легенды о том, что ожидает путника, съевшего ягоды неизвестного происхождения, а также будут указаны реальные последствия.

В точке притяжения, посвященной правилу: «Не бери больше, чем нужно», будет обустроена площадка с качелями в форме зачарованной стрелы. Рядом с качелями предполагается размещение стенда с информацией о бережном обращении с дарами леса и назиданием: «... в век, когда мы не нуждаемся в дичи и мехе, убивать нужно только время, а уносить с собой только фотографии».

Выходом из «сказки» и одновременно выходом с маршрута экологической тропы на луговую часть может выступать арт-объект в виде орла, который в легендах шорцев является связующим звеном между миром духов и людей.

Таким образом предложенная концепция организации дополнительного участка к уже существующей экологической тропе «Наедине с природой и предками» на территории музея-заповедника «Томская писаница» позволит совместить популяризацию культурного наследия коренных народов Кузбасса и экологическое просвещение. Реализация данного проекта позволит способствовать развитию экологического туризма в регионе, привлечению внимания к вопросам охраны природы и формированию бережного отношения к окружающей среде.

Список литературы

1. Розломий Наталья Геннадьевна, Репш Наталья Викторовна, Белов Александр Никитович, Шурухина Татьяна Николаевна, Берсенева Светлана Анатольевна Экологическая тропа как форма экологического образования школьников // Ученые записки университета Лесгафта. 2021. №2 (192). <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskoye-obrazovaniye-shkolnikov> (дата обращения: 28.12.2025).

2. Хертек, А. В. Музей под открытым небом как форма обустройства территории / А. В. Хертек, И. И. Мельникова // Агропромышленному комплексу – новые идеи и решения : Материалы XXII Внутривузовской научно-практической конференции, Кемерово, 03 февраля 2023 года. – Кемерово: ФГБОУ ВО Кузбасская ГСХА, 2023. – С. 244-247. – EDN TTRDZR

3. ГОСТ Р 56189-2021 Туризм. Экологические тропы. Общие требования URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200182520> (дата обращения: 05.01.2026).
4. ГОСТ Р 70586–2022 Туристские тропы. Обустройство троп в целях обеспечения безопасности туристов и охраны окружающей среды URL: https://rvland.ru/wp-content/themes/rvl/specials/standards/files/gost_r_70586-2022.pdf (дата обращения: 13.01.2026).
5. ГОСТ 32613-2014 Туристские услуги. Услуги туризма для людей с ограниченными физическими возможностями. Общие требования. URL: <https://tiflocentre.ru/documents/gost-32613-2014.php> (дата обращения: 14.01.2026).
6. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения URL: <https://docs.cntd.ru/document/573659328> (дата обращения: 14.01.2026)
7. Поисково-информационная картографическая служба / Яндекс Карты // [Электронный ресурс] URL: https://yandex.ru/maps/org/tomskaya_pisanitsa/1032400807/?ll=85.623892%2C55.668980&z=16 (дата обращения: 26.12.2025).

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ ГОРТЕНЗИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ В г. КРАСНОЯРСКЕ

Гильдерман Валерия Викторовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lera.gilderman@mail.ru

Научный руководитель: Мистратова Наталья Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mistratova@mail.ru

Аннотация. Проведено описание видового разнообразия гортензий на основе литературных источников, а также рассмотрено значение гортензии метельчатой в озеленении населенных пунктов, в том числе г. Красноярск. Представлено описание четырех сортов гортензии метельчатой: 'Samarskya Lydia', 'Vanille Fraise', 'Majito', 'Magical Candle'.

Ключевые слова: гортензия метельчатая, сорта, озеленение, Красноярск

Одним из промышленных городов России является г. Красноярск. В современное время озеленению ее урбанизированной территории отводится все больше внимания, так как город находится в сложных экологических условиях. Решающее негативное влияние на экологическую обстановку в городе оказывают вредные выбросы промышленных организаций, выхлопные газы автотранспорта и др. Территория Красноярского края отличается резко-континентальным климатом, с продолжительным зимним периодом и коротким летом. При подборе декоративных древесных растений для озеленения г. Красноярск особое внимание отводится зимостойкости культур, при этом учитываются их декоративные качества.

Озеленению территорий любых населенных пунктов, в том числе г. Красноярск, отводится важная роль, так как оно является одним из способов смягчения экологической обстановки. Кроме санитарно-гигиенической функции, озеленению присущи и психофизиологические функции – осаждение пыли, радионуклидов, газообразных химических веществ и др., а также снижают влияние инфракрасного излучения и смягчают климатические параметры.

В ландшафтной архитектуре среди большего разнообразия цветущих кустарников, гортензия является незаменимым украшением садов, парков и других объектов. На данный момент в России используются для озеленения следующие виды: гортензия древовидная (*Hydrangea arborescens* L.), гортензия метельчатая (*Hydrangea paniculata* Siebold.), гортензия крупнолистная (*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser), гортензия дуболистная (*Hydrangea quercifolia* W.Bartram), гортензия шершавая (*Hydrangea aspera* D.Don) [1, с. 235]. В условиях России, в том числе Сибири гортензия метельчатая, все чаще широко используется в благоустройстве общественных территорий, ее можно встретить в различных формах озеленения - массивах, рядовых и групповых посадках, миксбордерах. Она обладает значительным потенциалом и перспективностью для городского озеленения г. Красноярск благодаря своей эстетической привлекательности, приспособляемости и устойчивости к суровому климату [2, с. 8; 3, с. 160; 4, с. 27].

Гортензия метельчатая – лиственный, декоративный кустарник, с крупными соцветиями различного окраса. С. М. Вьюгин, Г. В. Вьюгина, Л. В. Вьюгина и др. [5, с. 27] отмечают, что она является ценным интродуцентом, обладающим высокой фитонцидной активностью. Кроме того, она отличается достаточной зимостойкостью, компактным объемом, положительно реагируют на формирующую обрезку, легко размножается

черенкованием. Для сортов гортензии метельчатой характерны красочные бутоны и разнообразным, обильным цветением [6, с. 15].

Ю. Г. Меунаргия [7, с. 199] отмечает, что у большинства сортов гортензии метельчатой соцветия в форме метелки – широкопирамидальные, чаще конические, до 25–30 см. Но существуют сорта с почти округлыми соцветиями. Растения гортензии метельчатой имеют красноватый оттенок побегов и удлиненные, вытянутые листья, их соцветия легко распознать по стерильным и фертильным цветкам – их сочетание гармонично, изысканно и привлекает внимание.

В условиях суровых зимы г. Красноярска (Восточно-Сибирский регион) благоприятно себя чувствуют такие сорта как: '*Samarskya Lydia*', '*Vanille Fraise*', '*Majito*', '*Magical Candle*', они способны выдерживать понижение зимних температур до -30°C и ниже. Далее представлена характеристика наиболее востребованных, распространенных и перспективных сортов гортензии метельчатой (рис. 1):



Рисунок 1 – Цветение сортов гортензии метельчатой, 2025 г. (фото авторов)

Гортензия метельчатая '*Samarskya Lydia*': компактный сорт с крепкими бордовыми побегами, темно-зелеными листьями и плотными конусовидными соцветиями, которые меняют цвет с белого/зеленого на ярко-розовый и рубиново-красный с июля до осени, цветет обильно, зимостойка (до -35°C).

Гортензия метельчатая '*Vanille Fraise*': особого внимания заслуживает его величественное соцветие, которое может достигать до 30 см в длину. Сорт чрезвычайно разнообразен по окраске, каждый бутон имеет свой уникальный оттенок – от белого до малинового. Исследования Е. А. Васильевой [2] отражают, что данный сорт зарекомендовал себя как относящийся к 1-ой группе декоративности.

Гортензия метельчатая '*Majito*': компактный, зимостойкий кустарник (до 1 м высотой), известный своими крупными соцветиями, которые меняют цвет с освежающе салатово-белых в начале лета до розовых к осени, что делает ее популярной для живых изгородей, миксбордеров и букетов.

Гортензия метельчатая '*Magical Candle*': компактный кустарник (до 1,5 м) с прочными вертикальными побегами и крупными конусовидными соцветиями, меняющими цвет от бело-кремового с лаймовым оттенком в начале лета до розового и малинового осенью, обильно цветет с июля по октябрь, любит солнце или полутень, плодородную почву и регулярный полив, отличается высокой морозостойкостью. Таким образом, гортензия метельчатая является одним из самых устойчивых представителей вида, толерантным к климатическим условиям Восточной Сибири, что дает возможность и перспективность ее использования на территории г. Красноярска.

Список литературы

1. Беляева, А. Д. Перспективы использования растений рода гортензия для озеленения городов юга Кузбасса / А. Д. Беляева // Междисциплинарные подходы в биологии, медицине и науках о земле: теоретические и прикладные аспекты : Материалы симпозиума XIX (LI) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 23 апреля 2024 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2024. – С. 234-236.
2. Васильева, Е. А. Оценка декоративности гортензии метельчатой (*Hydrangea paniculata* Sieb.) в условиях Егорьевского района Московской области / Е. А. Васильева // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2023. – № 35. – С. 8-11.
3. Прохорова, Н. А. Гортензия метельчатая и ее декоративные возможности / Н. А. Прохорова, В. В. Шачнева // Сибирское садоводство: современное состояние и перспективы развития : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию образования кафедры садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, Омск, 21 марта 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 159-162.
4. Богданов, О. Е. Выращивание посадочного материала гортензий для городского озеленения / О. Е. Богданов, А. С. Клепов // Наука и Образование. – 2025. – Т. 8, № 1. – С. 25-32.
5. Вьюгин, С. М. Роль регуляторов роста растений при вегетативном размножении гортензии метельчатой / С. М. Вьюгин, Г. В. Вьюгина, Л. В. Вьюгина [и др.] // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XX международной научной конференции, Брянск, 14 марта 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 26-30.
6. Цепляев, А. Н. Опыт размножения гортензии метельчатой (*hydrangea paniculata*, Siebold) методом зеленого черенкования в Воронежской области / А. Н. Цепляев, А. В. Пальцева // Ландшафтная архитектура в эпоху глобализации. – 2024. – № 2. – С. 13-24.
7. Меунаргия, Ю. Г. Гортензия – яркое средство озеленения сада. – Самара: ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». – 2019. С. 197-199.

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ г. КЕМЕРОВО

Голобокова Алина Александровна, студентка

Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия
alina_sakharova@inbox.ru

Научный руководитель: Роткина Екатерина Борисовна, кандидат биологических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкого, Кемерово Россия
k.rot@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проект благоустройства территории, прилегающей к школе «СОШ № 99» находящегося в жилом районе города Кемерово. Приведены ключевые характеристики объекта, описание климатических и почвенно-ландшафтных условий, а также исходные данные. На основе комплексного анализа территории разработаны альтернативные варианты проектирования.

Ключевые слова: территория прилегающая к школе, малые архитектурные формы, рекреация, декоративные посадки

Парки, скверы и иные зеленые зоны выполняют функцию ключевых общественных пространств: здесь горожане отдыхают, занимаются спортом, участвуют в культурных мероприятиях и общаются. Общий облик городской среды формируется под влиянием качества архитектурных решений, масштаба территорий, их эстетики, а также разнообразия предлагаемых активностей. Именно поэтому при новом строительстве или реконструкции объектов ландшафтной архитектуры первоочередной задачей становится разработка единой планировочной концепции, создающей целостную атмосферу.

Ландшафтные архитекторы по всему миру стремятся к тщательному функциональному зонированию независимо от площади участка. Приоритетом при выборе решений служат сохранение и восстановление природного биоразнообразия с учетом специфики местности. Особое внимание уделяется обеспечению доступности среды для всех социальных групп, включая детей.

Выбранный участок для реконструкции располагается в Заводском районе г. Кемерово, 59 микрорайон. Участок под реализацию проекта имеет форму неправильного многоугольника и относительно ровную поверхность, размеры которого составляют 6566 кв.м. (рис. 1).

Существующая инфраструктура выбранной местности весьма разнообразна, но все находится в неудовлетворительном состоянии. Так же с одной стороны к территории примыкает средняя общеобразовательная школа № 99 с противоположной стороны – Храм святой великомученицы Варвары, оживленная крупная дорога автомобильного движения.

При разработке проекта, особое внимание уделялось учету рельефа местности и внедрению технологий для формирования экологически устойчивой среды. По результатам натурного обследования установлено, что территория характеризуется равнинным характером и отсутствием значительных перепадов высот. Дополнительно, следует отметить, что территория благоустройства подвергается шумовому воздействию со стороны прилегающих автомобильных дорог.

Основная часть территории имеет травянистый покров преимущественно сорных видов растений и видов, характерных для луговых формаций Кемеровской области. Травянистый покров неравномерен местами разрежен, имеются проплешины. На территории присутствуют древесно-кустарниковые виды, высаженные в разное время, такие как дерен белый, рябина обыкновенная, яблоня ягодная, клен ясенелистный и др. Все растения нуждаются в санитарной обрезке.

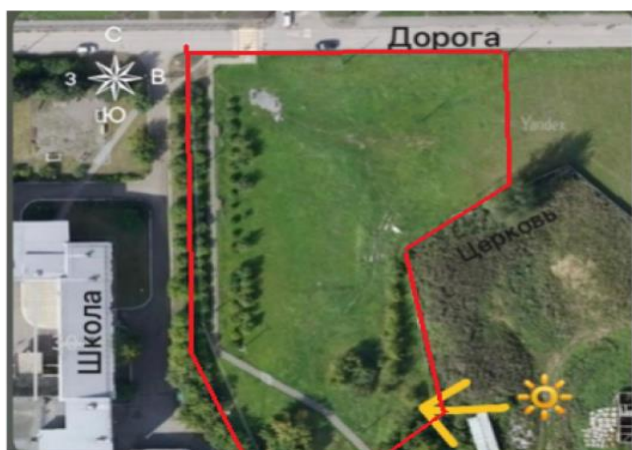


Рисунок 1- Снимок со спутника



Рисунок 2 - Вид на школу



Рисунок 3 - Вид в сторону инфраструктуры прилегающей к участку



Рисунок 4 - Аллея на участке

В домах, расположенных рядом, было проведено социологический опрос жителей по средствам онлайн-анкетирования, где участникам предлагалось дать ответы на вопросы касательно обсуждения концепции благоустройства территории, прилегающей к школе и ее анализ. Опрос показал, что большая часть респондентов поддерживает создание комфортной обновленной зоны. Все единогласно высказались за модернизацию дорожек и тропинок, а также добавление к уже существующим зеленым насаждениям дополнительных деревьев и кустарников, относящихся к хвойным и лиственным видам.

В ходе проведения натурных исследований территории нами отмечена нехватка малых архитектурных форм, в особенности скамеек, а также отсутствует освещения в темное время суток, а имеющиеся является неэффективным, и может негативно влиять на безопасности, а также навигацию.

При разработке проекта благоустройства территории нами учитывались имеющиеся объекты и пожелания жителей. На данной территории запланировано комплексное улучшение: организация системы освещения, установка дополнительных скамеек и урн, размещение малых архитектурных форм, а также дополнительное озеленение с использованием древесно-кустарниковых пород. (Рис. 5).

На основе предварительного эскиза был разработан генеральный план, который включает в себя ключевые элементы инфраструктуры и ландшафтного дизайна (рис. 6). Важным этапом стало создание разбивочного чертежа дорожно-тропиночной сети, который обеспечивает удобное и безопасное передвижение по территории. Кроме того, был составлен дендрологический план участка, в котором учтены виды деревьев и кустарников, что

[illegible]

**Рисунок - 6 Проект благоустройства
территории прилегающей к школе «СОШ
№99» г. Кемерово**

На основе собранных данных разработаны предварительные проектные материалы – композиционные решения, эскизные наброски и визуальные образы, которые лежат в основе последующей проработки детальных архитектурных решений. Общее проведенное исследование и визуальная презентация позволяют сформировать обоснованные и выверенные концепции дальнейшего освоения участка, отражающие его индивидуальные черты и скрытые возможности.

1. Вергунов А.П., Горохов В.А. «Садово-парковое искусство России: от истоков до начала XX век». – М: Издательство Белый город. 2007г., – 672 с.
2. Воробьев, С.А. «История и культура городской природы: парки Москвы и Санкт-Петербурга». – М: РГГУ. 2016 г., – 288 с.
3. Семенова Р. В. «Зеленые зоны и их роль в городской среде». – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета. 2021г., – 256 с.
4. Александрова Н.Л. «Проектирование и благоустройство городских парков в условиях мегаполиса» – М.: Издательство МГСУ. 2020г., – 320 с.
5. Петров А.В. «Экологические аспекты проектирования городских парков». // Архитектура и градостроительство. – № 2. 2021г., – С. 112-119.
6. Казиминова Е.А. «Городские парки: от степеней доступности к качеству досуга». // Урбанистика: проблемы и решения. 2020г., – С. 33-38.

ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ «КВАРТАЛА ЮСТИЦИИ» В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОГО ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА

Гринюк Мария Олеговна, студентка

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово Россия
grinyuk.mo@mail.ru

Научный руководитель: Роткина Екатерина Борисовна, кандидат биологических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово Россия
k.rot@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности формирования комфортной городской среды на территории специализированного административного кластера («квартала юстиции»), выполненных с применением деревянных конструкций. Автором анализируется взаимодействие между эстетикой деревянного зодчества и приемами современного ландшафтного проектирования. Особое внимание уделяется подбору ассортимента растений, способствующих визуальному восприятию дерева как строительного материала, а также вопросам инженерной защиты деревянных строений от избыточной влажности в зонах озеленения.

Ключевые слова: квартал юстиции, деревянное зодчество, ландшафтная архитектура, озеленение, устойчивое развитие, городская среда

С целью повышения доступности правовых услуг, в частности квалифицированной бесплатной юридической помощи, реализации принципа «все виды юридической помощи – в шаговой доступности», предоставления государственных услуг в режиме «одного окна», создания площадки для взаимодействия граждан и государства, сокращения сроков судопроизводства, оптимизации использования служебных помещений и развития инфраструктуры судебно-экспертных учреждений Министерства юстиции РФ реализуются пилотные проекты по созданию «кварталов юстиции». В 2022–2023 гг. такие проекты успешно внедрены в городах Кемерово и Казани [1].

Создание «кварталов юстиции» – это современный градостроительный тренд, направленный на кластеризацию органов правосудия, адвокатуры и нотариата в едином пространстве [2].

Выбор деревянного зодчества (или его современной интерпретации с использованием клееного бруса) для таких объектов продиктован стремлением к экологичности, гуманизации образа судебной системы и сохранением национальных архитектурных традиций. Однако деревянная архитектура предъявляет специфические требования к окружающему ландшафту, что делает тему исследования актуальной (рисунок 1).

Ландшафт квартала юстиции должен

выполнять не только эстетическую, но и психологическую функцию [3]. Судебные процессы сопряжены с высоким уровнем стресса.



Рисунок 1 – Квартал юстиции г. Кемерово

Озеленение здесь должно строиться на принципах биофильного дизайна. Включение во вновь созданную искусственную среду растений является одним из проверенных приемов, продвигающих экологически взаимосвязанные проектные решения в различных масштабах и позволяющих восстанавливать естественные системы в городской среде. При этом используется интеграции природы в дизайн окружающей человека среды от масштаба отдельного здания до улицы, квартала, района и т. д. [4]. Использование хвойных пород (сосна, можжевельник) в сочетании с текстурой дерева зданий создает ощущение стабильности и спокойствия.

Озеленение по периметру квартала должно обеспечивать приватность и безопасность, не создавая при этом эффекта «закрытой крепости».

При подборе растений для квартала в деревянном стиле необходимо соблюдать колористическое и фактурное соответствие (рисунок 2).



Рисунок 2 – Озеленение квартала юстиции г. Кемерово

Рекомендуется использование растений с «архитектурной» кроной и сдержанной гаммой (ива Булата, ива Маяк). На фоне древесины эффектно смотрятся растения с серебристой листвой (ива белая, лох узколистный) и темно-зеленая хвоя.

Включение рябины, березы или липы подчеркивает традиционный русский контекст деревянного зодчества, создавая преемственность с усадебной или земской архитектурой XIX века.

Озеленение деревянного квартала требует решения ряда инженерных задач:

1. **Гидрологический режим.** Расстояние от крупных деревьев до фундаментов должно быть строго выверено (не менее 5 м), чтобы предотвратить чрезмерное затенение и застой влаги, ведущий к гниению древесины и поражению грибом.

2. **Вертикальное озеленение.** Для деревянных фасадов рекомендуется использование отдельно стоящих трельяжей или пергол, исключающих прямой контакт лиан (виноград девичий, хмель) с поверхностью стены.

3. **Дренажные системы.** Использование «дождевых садов» и водопроницаемых покрытий (гравийный отсев, деревянные настилы) позволяет эффективно отводить воду от зданий, поддерживая оптимальный микроклимат.



Рисунок 3 – Малые архитектурные формы

В квартале юстиции Малые архитектурные формы (МДФ) должны служить связующим звеном. Пространство может наполняться историческими и культурными смыслами. Так, в одном из проектов «Квартала юстиции» в Кемерове, при разработке учитывали, что сквер будет носить имя государственного и общественного деятеля начала XIX века, основателя российской юридической науки Михаила Сперанского [5].

Исследование показало, что наиболее эффективным подходом к озеленению квартала юстиции является «эко-минимализм». Он позволяет не перегружать визуальное восприятие сложных текстур деревянного фасада и обеспечивает долговечность конструкций (рисунок 3). Грамотное использование ассортимента растений придает территории современный вид, соответствующий международным стандартам устойчивого проектирования [6].

Озеленение квартала юстиции в деревянном зодчестве – это инструмент формирования образа «правосудия с человеческим лицом». Интеграция природных элементов не только улучшает экологические показатели городской среды, но и создает необходимый психологический комфорт для сотрудников и посетителей. Ключевым фактором успеха является баланс между эстетикой природного материала и жесткими техническими требованиями по эксплуатации деревянных строений.

Список литературы

1. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 // Собрание законодательства РФ. – 2024. – № 20. – Ст. 2580.
2. Понеделко, А. Ю. Совершенствование государственного управления в области юстиции / А. Ю. Понеделко. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2025. – № 50 (601). – С. 425-427. – URL: <https://moluch.ru/archive/601/131437>.
3. Лаврова, О. П. Роль природных элементов в формировании комфортной визуальной среды урбанизированных территорий / О. П. Лаврова, Е. С. Слобожанина // Великие реки'2017 : 19-й Междунар. науч.-пром. форум : тр. науч. конгр. : в 3 т. / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2017. – Т. 1. – С. 218-222.
4. Баклыская Лариса Евгеньевна, Ильин Константин Сергеевич БИОФИЛЬНЫЙ ДИЗАЙН: ПЛАНИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ И РАЗУМНОЙ СРЕДЫ // Урбанистика. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biofilnyy-dizayn-planirovanie-ustoychivoy-i-razumnoy-sredy> (дата обращения: 01.03.2026).
5. Бурматова О. П. «Зеленые» тренды устойчивого развития территории // Развитие территорий. 2021. № 2 (24). С. 19–25.
6. Ассортимент древесных растений для озеленения города Кемерово /Вронская О.О., Берсенева В.Н., Лазарев К.С., Родичев В.А./ Кемерово, 2024. 42 с
7. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75.
8. Williams, K. Biophilic Design in Administrative Architecture. Journal of Urban Ecology, 2023.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Данилова Каролина Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

k.dnlv11@yandex.ru

Раджабов Шахзод Райимжонович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yamach_kochovaly107@mail.ru

Научный руководитель: Шадрин Игорь Александрович, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

schadrin@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме экологического воспитания младших школьников в условиях современной образовательной среды. Обосновывается необходимость перехода от теоретического информирования к практико-ориентированному взаимодействию с природными объектами. Особое внимание уделяется потенциалу школьного ландшафта как интегративного средства формирования экологического мышления. Рассматриваются педагогические условия, способствующие развитию у детей эмоционально-ценностного отношения к природе, а также методы включения природных элементов в учебную и внеклассную деятельность. Показана роль междисциплинарного подхода и современных образовательных технологий в углублении экологических представлений. Делается вывод о том, что системное использование школьной ландшафтной среды позволяет сформировать устойчивые экологические ценности и навыки ответственного поведения, необходимые для решения экологических проблем в будущем.

Ключевые слова: экологическое мышление, школьный ландшафт, младшие школьники, экологическое воспитание, природные элементы, устойчивое развитие, педагогические условия, эмоционально-нравственное развитие

Современное общество переживает период обострения экологических проблем, что требует кардинального пересмотра подходов к образованию подрастающего поколения. Глобальные изменения климата, утрата биоразнообразия, загрязнение окружающей среды становятся вызовами, ответить на которые способно лишь поколение, обладающее сформированным экологическим мышлением [1, с. 34]. В этой связи особую значимость приобретает начальная школа, поскольку именно в младшем возрасте закладываются основы мировоззрения, эмоционально-ценностного отношения к миру и первичные поведенческие паттерны. Традиционная система экологического образования долгое время делала акцент на трансляции знаний о природе, ее законах и проблемах, однако такой подход оказался недостаточно эффективным для формирования внутренней мотивации к природоохранной деятельности. Дети, получая информацию из учебников, зачастую остаются эмоционально отстраненными от реальных природных процессов, особенно в условиях урбанизированной среды, где непосредственный контакт с живой природой сведен к минимуму [3, с. 30].

В связи с этим возникает необходимость поиска новых образовательных ресурсов, которые позволили бы органично включить взаимодействие с природой в повседневную школьную жизнь. Одним из таких перспективных ресурсов выступает школьный ландшафт – территория образовательного учреждения, включающая разнообразные природные элементы: зеленые насаждения, цветники, водоемы, газоны, камни и другие объекты [2, с. 16]. При соответствующей педагогической организации эта среда может стать своеобразной «живой лабораторией», где дети не только наблюдают за природными явлениями, но и

активно участвуют в их исследовании и преобразовании, что способствует развитию экологического мышления как сложного интегративного качества личности.

Экологическое мышление, согласно современным научным представлениям, представляет собой способность человека осознавать взаимосвязи в системе «природа – общество – человек», оценивать последствия своих действий с точки зрения их влияния на окружающую среду и принимать решения, направленные на сохранение экологического равновесия. Формирование такого мышления невозможно без развития трех взаимосвязанных компонентов: когнитивного (система знаний о природе и экологических закономерностях), эмоционально-ценностного (чувство сопричастности, эмпатия, ответственность) и деятельностного (практические навыки и опыт экологически ориентированного поведения) [1, с. 35]. Именно младший школьный возраст сенситивен для развития эмоционально-ценностной сферы, поскольку дети этого возраста отличаются высокой восприимчивостью, любознательностью и стремлением к активному освоению окружающего мира. Поэтому так важно создать условия, в которых экологические знания будут подкрепляться яркими эмоциональными переживаниями, возникающими в процессе непосредственного контакта с природными объектами.

Школьный ландшафт предоставляет уникальные возможности для организации такого контакта. Прежде всего, он доступен ежедневно и в любое время года, что позволяет выстроить систему регулярных наблюдений и практических дел. Разнообразие природных элементов на территории школы способствует формированию у детей представлений о биологическом многообразии, сезонных изменениях, взаимосвязях между живыми организмами и средой их обитания [2, с. 18]. Деревья и кустарники выступают не просто украшением участка, но и объектами для изучения фенологических фаз, условий роста, роли в городской экосистеме. Цветники позволяют наблюдать за жизненным циклом растений, привлекают насекомых, что дает повод для разговора о пищевых цепочках и опылении. Если на территории есть водоем, он становится центром притяжения для водных организмов и позволяет изучать гидрологические процессы. Даже такие, казалось бы, незначительные элементы, как камни или различные типы почв, могут служить отправной точкой для знакомства с геологическими и почвоведческими аспектами.

Однако наличие природных объектов само по себе не гарантирует формирования экологического мышления. Необходима целенаправленная педагогическая деятельность, включающая создание соответствующих условий и применение адекватных методов. К числу важнейших педагогических условий можно отнести: организацию доступной и безопасной среды для наблюдений и экспериментов; разработку системы заданий, стимулирующих исследовательскую активность; включение природных элементов в содержание различных учебных предметов; поддержку эмоционального отклика детей и развитие рефлексии; организацию совместных проектов и коллективных практических дел [4, с. 46]. Только при выполнении этих условий школьный ландшафт перестает быть просто фоном и становится полноценным образовательным ресурсом.

Эмоционально-нравственный аспект играет ключевую роль в процессе формирования экологического мышления. Знания, не подкрепленные чувствами, остаются формальными и быстро забываются. Напротив, переживания, связанные с природой, оставляют глубокий след в душе ребенка и становятся основой для формирования устойчивых ценностных ориентаций. Практические занятия на школьном участке – посадка растений, уход за цветами, создание кормушек для птиц, уборка территории – вызывают у детей чувство гордости за результаты своего труда, радость от общения с живыми существами, огорчение от неудач. Такие эмоциональные переживания постепенно трансформируются в нравственные установки: желание заботиться, оберегать, не причинять вреда. Особенно важна здесь роль педагога, который помогает детям осмыслить свой опыт, вербализовать чувства, сделать выводы о необходимости бережного отношения к природе. Эмпатия по отношению к животным и растениям, развиваемая в процессе непосредственного

взаимодействия, становится мощным мотиватором экологически ответственного поведения в будущем [3, с. 34].

Интеграция природных элементов в учебные программы различных дисциплин открывает широкие возможности для формирования целостного экологического мышления. На уроках природоведения и окружающего мира школьный участок становится естественной лабораторией для изучения тем «Растения», «Животные», «Сезонные изменения», «Почва», «Вода». На уроках математики дети могут измерять расстояния, подсчитывать количество видов, строить диаграммы роста растений. На уроках русского языка и литературы писать сочинения-описания, сказки о природе, стихи. Изобразительное искусство и технология позволяют отразить красоту ландшафта в рисунках, поделках из природных материалов. Даже история и обществознание могут найти точки соприкосновения: как менялся ландшафт школы с течением времени, как люди взаимодействовали с природой в прошлом. Такая межпредметная интеграция создает у ребенка многомерное представление о природе, показывает ее ценность с разных точек зрения и закрепляет экологические знания в разнообразных видах деятельности [2, с. 20].

Практическая деятельность, осуществляемая на школьном ландшафте, должна носить системный характер и быть интегрирована в общую систему учебно-воспитательной работы. Наиболее эффективными формами являются долговременные наблюдения (фенологические, метеорологические), эксперименты (например, сравнение роста растений на разных почвах или при разном освещении), проектная деятельность (разработка и реализация проектов по озеленению, благоустройству, созданию экологических троп) [4, с. 47]. Участие в таких проектах позволяет детям применить полученные знания на практике, увидеть реальные результаты своих усилий, почувствовать себя причастными к улучшению окружающей среды. Коллективный характер многих дел способствует развитию коммуникативных навыков, умения работать в команде, договариваться и распределять обязанности.

Перспективы развития экологического мышления через школьный ландшафт связаны с углублением системного подхода, расширением проектной деятельности и внедрением инновационных педагогических технологий. Возможно создание на базе школ учебно-экологических троп, ландшафтных мини-заповедников, теплиц и зимних садов. Важно также развивать сетевое взаимодействие между образовательными учреждениями, обмениваться опытом и лучшими практиками. Включение родителей и местного сообщества в экологические проекты усиливает воспитательный эффект и способствует формированию экологической культуры в широком социальном контексте [1, с. 38].

Таким образом, использование школьного ландшафта как средства формирования экологического мышления младших школьников представляет собой перспективное направление модернизации экологического образования. При условии системной педагогической работы, опирающейся на эмоционально-нравственное развитие, практическую деятельность и междисциплинарную интеграцию, природные элементы образовательной среды становятся мощным фактором становления экологически ответственной личности. Это позволит подготовить подрастающее поколение к решению сложных экологических проблем и формированию устойчивого будущего.

Список литературы

1. Иванова, Н.В. Формирование экологического мышления у школьников через природные объекты // Вестник педагогики. – 2019. – № 4. – С. 33–40.
2. Петров, А.С. Ландшафт школы как ресурс экологического образования // Экология и образование. – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 15–22.
3. Воробьева, Т.П. Роль образовательной среды в формировании экологических ценностей у детей // Педагогика и экология. – 2017. – № 6. – С. 29–36.
4. Лебедев, Д.С. Практики экологического воспитания через ландшафтные объекты школы // Современная школа. – 2022. – № 7. – С. 44–50.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОСВЕЩЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДА ОРЛА

Евсютичева Полина Евгеньевна, студентка

Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, Орел, Россия
polinaevsyuticheva@yandex.ru

Научный руководитель: Силаева Жанна Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент
Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина, Орел, Россия
zh.silaeva@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается комплексная проблема освещения объектов ландшафтной архитектуры (парков, скверов, набережных) на примере города Орла. На основе анализа конкретных общественных пространств выявлены системные недостатки: преобладание утилитарного подхода, применение устаревшего оборудования, отсутствие целостной световой концепции и экологической составляющей. В заключение предлагается стратегия перехода к комплексному проектированию, сочетающему «умные» энергоэффективные технологии, светодизайн и экологические требования для преобразования ночной городской среды и повышения ее комфорта и привлекательности.

Ключевые слова: Освещение, оценка, ландшафтный объект, подсветка, городская среда, проблема

Современная городская среда представляет собой сложную систему, где эстетические, функциональные и экологические аспекты тесно переплетены между собой. При этом ландшафтная архитектура играет ключевую роль в формировании удобного и привлекательного окружающего пространства, однако ее восприятие и использование жителями отнюдь не ограничивается светлым временем суток. С наступлением темноты качественное искусственное освещение объектов ландшафтной архитектуры – парков, скверов, набережных и бульваров – становится критически важным фактором безопасности, комфорта и создания уникального ночного облика города. Следовательно, системная оценка степени освещенности таких объектов позволяет не только выявить существующие проблемы, но и оптимизировать энергозатраты, а также разработать долгосрочную стратегию развития световой среды. Город Орел, обладающий богатым историко-культурным наследием и системой зеленых насаждений, является показательным примером для анализа.

Прежде всего, необходимо отметить, что освещение в ландшафтной архитектуре решает три основные группы задач. Во-первых, это функциональные, или утилитарные, задачи, к которым относится обеспечение безопасного перемещения людей и ориентация в пространстве. Во-вторых, эстетические, или декоративные, задачи, направленные на акцентирование ключевых архитектурных элементов, малых форм, скульптур и растительных композиций, а также на создание целостных световых сценариев [1]. И, в-третьих, это задачи экологической безопасности освещения, требующие применения специальных технических решений для борьбы со световым загрязнением. К ним относятся использование энергоэффективных приборов и светодиодов с спектром, минимизирующим негативное влияние на ночные экосистемы и астрономические наблюдения.

Оценка степени освещенности проводится по целому ряду взаимосвязанных параметров. К ним относятся средняя горизонтальная освещенность пешеходных путей, измеряемая в люксах (лк) специальным прибором – люксметром, который оснащен чувствительным фотоэлементом, преобразующим световой поток в электрический сигнал; равномерность распределения светового потока; цветовая температура света; индекс

дискомфорта, исключаяющий слепящий эффект; а также интегральная оценка художественной выразительности всего светового решения в целом [2].

Город Орел обладает разветвленной, но территориально неравномерной системой озелененных общественных пространств, каждое из которых обладает своим характером и проблемами освещения.

Крупнейшим зеленым массивом является парк «Ботаника». Его горизонтальная освещенность имеет ярко выраженную функциональную направленность. Так, основные аллеи и центральная площадь освещены удовлетворительно, с уровнями освещенности около 10-15 лк, что близко к рекомендуемым нормативам для пешеходных путей парков [2].

Не менее важным параметром является равномерность распределения светового потока. Этот коэффициент показывает, насколько плавно распределен свет по поверхности дорожек. В парке «Ботаника» он составляет 0,1, что подтверждается визуальным осмотром: резкий переход от освещенных центральных аллей к полной темноте на боковых тропинках свидетельствует о крайне низкой равномерности, что не только создает дискомфорт, но и повышает риск травматизма из-за плохой видимости препятствий, а также потенциальной опасности в вечернее время.

Еще одной значимой характеристикой служит цветовая температура света. Этот параметр определяет визуальное восприятие пространства и психоэмоциональное состояние посетителей. Для парковых зон и рекреационных пространств специалисты рекомендуют использовать теплый свет, который создает расслабляющую атмосферу и комфортность отдыха. Вместо этого на многих городских объектах часто применяются светильники с холодным или нейтральным свечением, что больше подходит для промышленных зон. В парке «Ботаника» деревья и ландшафтные композиции не подсвечиваются, часть оборудования выглядит достаточно устаревшей, а цветовая температура существующих светильников не является достаточной для того, чтобы создать уютную обстановку.

Также, это становится прямой причиной высокого индекса дискомфорта – физиологического ощущения раздражения и напряжения в глазах. Вместо мягкого, рассеянного освещения дорожек мы получаем слепящий эффект от прямого попадания лучей в зрительный аппарат. Резкий свет «бьет» по глазам, заставляя зрачок постоянно адаптироваться к контрасту между светлыми пятнами и абсолютно темными зонами, что делает отдых утомительным.

Интегральная оценка степени освещенности парка «Ботаника» позволяет сделать вывод о ее низкой художественной выразительности и недостаточном качестве. Несмотря на соответствие базовым нормативам на центральных аллеях, световая среда в целом не выполняет своей рекреационной функции. Сочетание неравномерности, холодного спектра и высокого индекса дискомфорта создает ощущение тревожности вместо уюта. Свет не «ведет» посетителя вглубь парка и не раскрывает красоту ландшафта, а лишь обозначает контуры маршрута, оставляя пространство негостеприимным.

В тоже время, сквер «Дворянское гнездо», являющийся частью историко-литературного музея-заповедника, демонстрирует более продуманный подход. По данным на 2025 год, система освещения сквера сохраняет свою традиционную структуру с элементами частичного обновления.

Средняя горизонтальная освещенность пешеходных путей в сквере все же демонстрирует значительную неравномерность. Если на главной аллее освещенность можно признать удовлетворительной (9,5 - 10 лк), то на боковых тенистых дорожках и спуске к реке Орлик она является недостаточной, что ограничивает доступность и безопасность территории в темное время суток. Средние показатели освещенности по территории не достигают нормативных значений.

Также, наблюдается существенная неравномерность в распределении светового потока. Освещение сконцентрировано на историческом ядре – аллее, ведущей к беседке, в то время как периферийные зоны остаются частично в тени (коэффициент равен 0,2). Отсутствие плавного перехода света создает резкий контраст между хорошо освещенными и

темными участками, что визуально дробит пространство и снижает его восприятие как единого целого.

Обращая внимание на такой критерий оценки, как цветовая температура света, можно сделать вывод о том, что в сквере применен комбинированный подход. Традиционное функциональное освещение сохраняет теплые оттенки, а акцентная подсветка вековых деревьев и силуэта беседки для выделения фактуры и объема объектов нейтрально-белым или более холодным тоном уже стала неотъемлемой частью ночного образа города. Это создает уютную и комфортную обстановку для пребывания.

Благодаря отсутствию мощных источников света, направленных в стороны пешеходных маршрутов, слепящий эффект в сквере минимизирован. Освещение здесь носит скорее средовой, мягкий характер.

Что касается интегральной оценки художественной выразительности, то сквер «Дворянское гнездо» демонстрирует свои сильнейшие стороны. Особого внимания заслуживает экспериментальная адаптивная подсветка на отдельных маршрутах, реагирующая на движение: экологичное и современное решение, которое, однако, пока реализовано фрагментарно и не компенсирует общий недостаток света на территории. Для того чтобы литературная атмосфера этого места раскрылась в полной мере, необходим целостный световой сценарий, который объединит существующие разрозненные элементы в единую и выразительную среду (см. рис.1).



Рисунок 1 – Беседка-ротонда в ландшафтном сквере «Дворянское гнездо» в вечернее время [с сайта <https://yandex.ru/maps/org/rotonda/9422886993/?ll=37.594637%2C54.185236&z=13>]

В детском парке города Орла в 2024-2025 годах была проведена комплексная реновация системы освещения в рамках программы «Формирование комфортной городской среды» [4]. Основное внимание было уделено строгому соблюдению нормативов безопасности и созданию психологически комфортной атмосферы для детей.

В результате модернизации на центральных аллеях и игровых площадках установлены новые светодиодные светильники с теплым белым светом, обеспечивающие равномерную горизонтальную освещенность на уровне 20-25 лк, что превышает базовые нормативные требования. В итоге достигнутые показатели освещенности гарантируют надежную защиту здоровья посетителей во время их пребывания на территории.

Благодаря внедрению нового оборудования, инженерам удалось добиться качественной равномерности заливки светом центральных маршрутов и игровых зон (коэффициент равен 0,4). Отсутствие резких перепадов яркости и темных «провалов» делает передвижение по парку комфортным, а игровые процессы – безопасными для детского зрения.

Для создания приятной и успокаивающей атмосферы были выбраны светодиоды с теплым оттенком свечения. Такая цветовая температура визуально соответствует природному вечернему освещению и не оказывает возбуждающего или угнетающего воздействия на детскую психику, что критически важно для данного общественного пространства.

Также, новое оборудование позволило практически полностью исключить слепящий эффект. Светильники оснащены защитной оптикой и направлены таким образом, чтобы свет не «бил» в глаза гуляющим. Это означает, что показатель дискомфорта сведен к минимуму, что способствует снижению утомляемости глаз в темное время суток.

С точки зрения интегральной оценки художественной выразительности, световой образ парка сегодня можно охарактеризовать как функциональный, но незавершенный. Технически грамотное освещение решает задачу видимости, однако экспертная оценка выявила, что тематическое игровое оборудование и малые архитектурные формы не получили акцентной подсветки, что сужает возможности для создания сказочной атмосферы в вечернее время [4]. Для получения образа полноценной развивающей и насыщенной среды для отдыха требуется доработка художественной концепции с выделением ключевых объектов архитектурно-художественным светом (см. рис. 2).

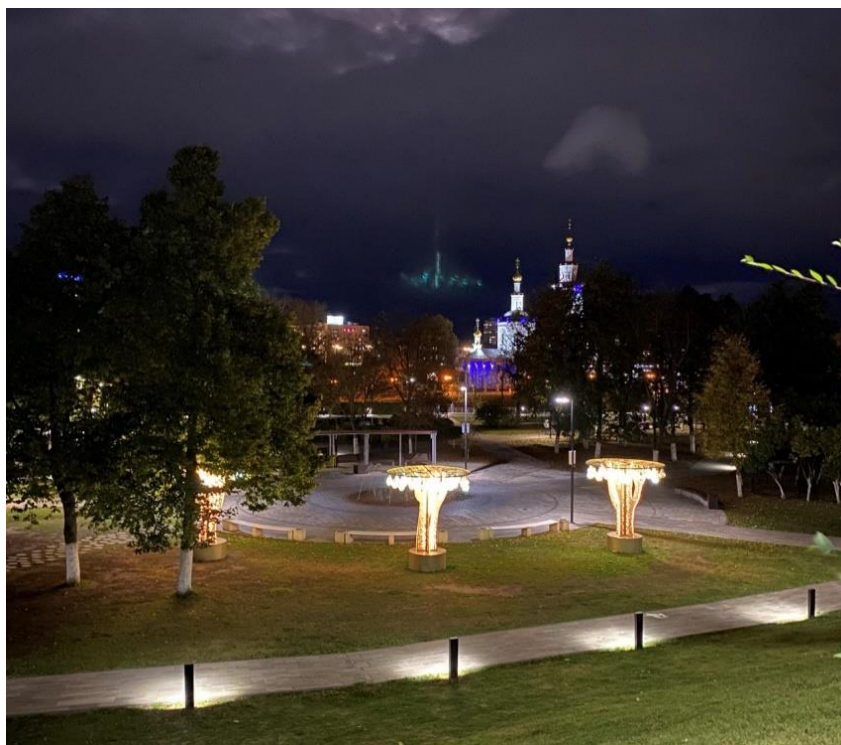


Рисунок 2 – Детский парк в вечернее время [с сайта https://orelgrad.ru/2024/12/20/v-detskom-parke-orla-zarabotali-kamery/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera]

Таким образом, проведенный анализ позволяет систематизировать основные недостатки в освещении ландшафтных объектов города Орла. Можно выделить несколько ключевых проблем. Первая заключается в том, что приоритет отдается сугубо утилитарным задачам, а вопросы эстетики и влияния на экологию остаются без внимания. Следующей является применение технически устаревших осветительных систем, что вызывает перерасход энергии и приводит к засветке ночного неба. И наконец, из-за отсутствия целостного замысла световые решения в разных частях города не согласованы между собой.

Для преодоления этих проблем нужен комплексный подход. Необходимо реализовать программу поэтапной модернизации с массовым переходом на светодиодные технологии и «умные» системы управления, реагирующие на присутствие людей [5].

А также, особое внимание следует уделить художественной подсветке, способной преобразить ключевые доминанты: вековые деревья, скульптурные группы, речные фасады. При этом все работы должны вестись с учетом экологических требований, направленных на сохранение темного неба и естественных биоритмов. Непрерывность и безопасность основных пешеходных маршрутов является обязательным условием для любого проекта.

Подводя итог, можно утверждать, что текущее состояние освещения объектов ландшафтной архитектуры города Орла отражает общую городскую ситуацию: инфраструктура существует, но ее потенциал раскрыт лишь частично. Преобладание узкоутилитарного подхода не позволяет свету выполнять свою средоформирующую роль в полной мере.

Переход к комплексному проектированию, где инженерные расчеты дополняются работой светодизайнеров, способен коренным образом изменить ночной облик. Такой подход превратит парки и набережные из пространств, «выключающихся» с закатом, в полноценные круглосуточные общественные центры. Для города, обладающего уникальным ландшафтом и историей, реализация такой стратегии станет мощным импульсом для повышения качества городской среды и ее туристической привлекательности.

Список литературы

1. Рябушин, А. В. Световой дизайн города / А. В. Рябушин. – Москва : Архитектура-С, 2017. – 328 с.
2. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение : актуализированная редакция СНиП 23-05-95 : дата введения 2017-06-08. – Москва : Минстрой России, 2016. – 119 с.
3. Протокол общественных обсуждений проекта благоустройства набережной р. Орлик / Администрация г. Орла. – Орел, 2025. – 32 с.
4. Об утверждении плана реализации программы «Формирование комфортной городской среды на 2025 год» : постановление Администрации г. Орла от 15 ноября 2024 г. № 3456-п. – Орел, 2024. – 15 с.
5. Обзор «Умные технологии в городском освещении» // Светотехника. – 2024. – № 3. – С. 45–52.

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К МНОГОКВАРТИРНЫМ ДОМАМ В ГОРОДЕ КЕМЕРОВО

Ергина Кристина Эдуардовна, студентка

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово Россия
kristina1204ergina@gmail.com

Научный руководитель: Роткина Екатерина Борисовна, кандидат биологических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово Россия
k.rot@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проект благоустройства сквера, находящегося в жилом районе города Кемерово. Приведены ключевые характеристики объекта, описание климатических и почвенно-ландшафтных условий, а также исходные данные. На основе комплексного анализа территории разработаны альтернативные варианты проектирования.

Ключевые слова: придомовая территория, малые архитектурные формы, рекреация, декоративные посадки

В современных условиях благоустройство парковых зон и скверов остается главным источником развития городской инфраструктуры и улучшения качества жизни горожан. Принципы организации современного городского пространства претерпели существенные изменения по сравнению с практиками XX века. Согласно исследованиям А.В. Крашенинникова, в глобальной урбанистике выделяются пять доминирующих векторов трансформации среды: концепции «здорового», «экологичного», «комфортного», «цифрового» и «виртуального» города. [3].

Парки, скверы и иные зеленые зоны выполняют функцию ключевых общественных пространств: здесь горожане отдыхают, занимаются спортом, участвуют в культурных мероприятиях и общаются. Общий облик городской среды формируется под влиянием качества архитектурных решений, масштаба территорий, их эстетики, а также разнообразия предлагаемых активностей. Именно поэтому при новом строительстве или реконструкции объектов ландшафтной архитектуры первоочередной задачей становится разработка единой планировочной концепции, создающей целостную атмосферу. [4]. Ландшафтные архитекторы стремятся к тщательному функциональному зонированию независимо от площади участка. Приоритетом при выборе решений служат сохранение и восстановление природного биоразнообразия с учетом специфики местности. Особое внимание уделяется обеспечению доступности среды для всех социальных групп, включая детей, пожилых людей, маломобильных граждан с ограниченными возможностями по здоровью. [2].

Выбранный участок для реконструкции располагается в Ленинском районе г. Кемерово, на пересечении микрорайонов 68 и строительный №2. Участок под реализацию проекта имеет форму неправильного многоугольника и относительно ровную поверхность, размеры которого составляют 2629 кв.м (рис. 1,2).

Существующая инфраструктура: с юго-восточной стороны располагается детский сад «Калейдоскоп», с юго-западной стороны расположены супермаркеты, аптеки и пекарни. Дорога автомобильного движения. Дорожка для пешеходного движения, небольшая детская площадка. С северо-восточной стороны расположены жилые многоквартирные дома, с юго-западной стороны так же расположены многоквартирные дома, парковочная площадка.

При разработке проекта, особое внимание уделялось учету рельефа местности и внесению новых технологий для оформления экологической окружающей среды. По результатам визуального исследования выявлено, что территория имеет равнинный характер с отсутствием перепадов высот. В связи с этим устройство лестничных спусков и пандусов не предусматривается. [5].



Рисунок 1 – Спутниковый снимок участка

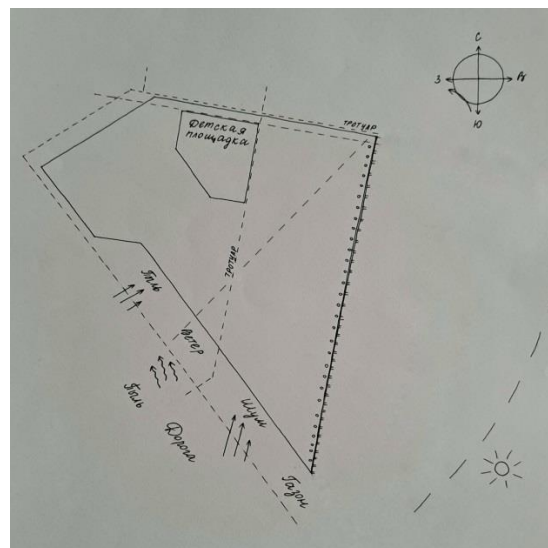


Рисунок 2 – Ситуационный план

Дополнительно следует отметить, что территория благоустройства подвергается незначительному шумовому воздействию со стороны прилегающих автомобильных дорог. Жилая застройка по периметру частично экранирует звук, однако не обеспечивает полной акустической защиты. Прилегающие автомобильные дороги являются источником пыли. Основное направление ветра - юго-западное, что учитывалось при размещении рекреационных зон и подборке зеленых насаждений. [6].

На выбранном участке присутствует газон, на его территории присутствует сорная растительность, которую составляют: подорожник, одуванчик, присутствует овсюг, щетинники, пырей ползучий, бодяк, осот обыкновенный, вьюнок полевой и т.п. Из этого делаем вывод, что данная территория подлежит обработке от сорняков.[1].

После анализа участка было обнаружено, что на территории присутствуют уже высаженные хвойные и древесные деревья, небольшая часть из которых находящиеся в удовлетворительном состоянии. Основные представители: сосна обыкновенная 2 шт., пузыреплодник калинолистный 21 куст и яблоня ягодная 15 саженцев (рис. 3-4).



Рисунок 3 – Вид на кустарник Пузыреплодник калинолистный



Рисунок 4 – Вид в сторону инфраструктуры прилегающей к участку

С целью комплексного изучения территории и выявления желания горожан с прилегающих домов, был произведен социологический опрос в виде онлайн-анкетирования. Жителям необходимо было ответить на вопросы, относящихся к оформлению обустройства

сквера. Выявленный результат показал, что основное количество опрошенных, проголосовали за организацию комфортабельной зоны отдыха, реорганизацию дорожно-тропиночной сети, а также дополнение хвойными и лиственными породами деревьев и кустарников, которые не требуют сложного ухода. [7]. Параллельно в ходе натурного обследования территории выявлена острая нехватка малых архитектурных форм (в частности, скамеек) и отсутствие фонарного освещения в ночное время, что оказывает негативное влияние на безопасность и навигацию.

При проектировании разрабатываемого участка территории было сформировано эскизное решение для благоустройства территории и учтена существующая дорожно-тропиночная сеть. Так же на территории предусмотрено комплексное благоустройство: устройство системы уличного освещения, установка скамеек и урн, размещение малых архитектурных форм, а также дополнительное озеленение с использованием древесно-кустарниковых пород. (рис. 5).

Исходя из варианта эскиза (рис. 5), был спроектирован генеральный план (рис. 6), чертеж дорожно-тропиночной сети и дендроплан участка.

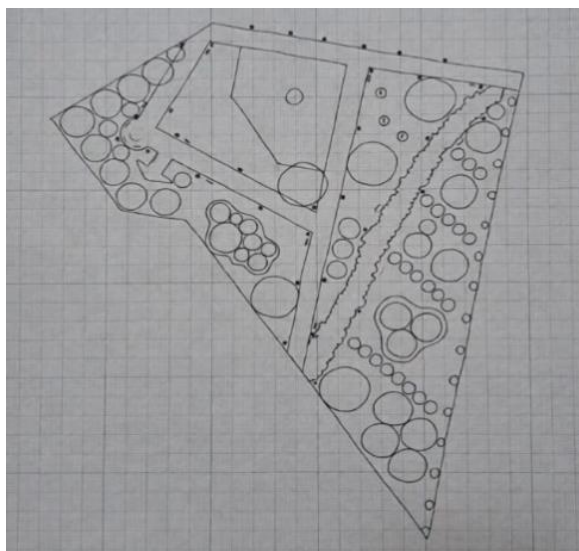


Рисунок 5 - Эскиз

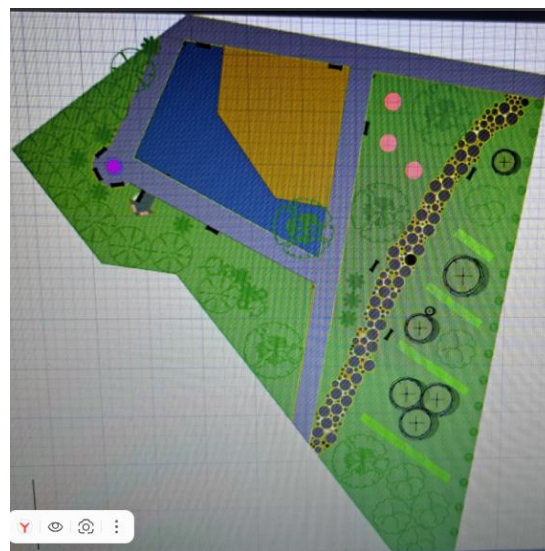


Рисунок 6 – Проект благоустройства сквера

В процессе планирования территории была разработана смета, включающая в себя затраты на ход инженерно-строительных работ, закупку посадочного материала, а также фонд оплаты труда задействованных лиц и техники.

В процессе проектной деятельности было произведено изучение природно-исторических, культурных и социальных аспектов территории. Выявлено, что демографическая структура жилого района отличается разнообразием: здесь проживают представители различных социальных, культурных и религиозных групп. Концепция благоустройства сквера разработана с учетом принципов инклюзивности и универсального дизайна, что обеспечивает создание комфортной и безопасной среды для всех категорий жителей.

Список литературы

1. Горохов, В.А. Зеленая природа города. Сады и парки Европы» Москва: Архитектура-С, 2020. - 656 с.
2. Горохов, В.А. Зеленая природа города: Учебное пособие для вузов / Издание 2-е дополненное и переработанное. Москва: Архитектура-С, 2005. 592с.
3. Крашенинников, А.В. Перспективы локального градостроительства // Архитектура и строительство России. 2021. №3. С.2.

4. Дебелая, И.Д. «Комфортность городской среды» - Выпуск 6. – Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2017. – С. 66-70.
5. Коновалова, Т. Ю. Лучшие декоративные кустарники. – Москва: Фитон+, 2005. – 143 с.
6. Петров, А.П., Дорожкин, Е.М. Дендрологический атлас. М.: Директ-Медиа, 2020. – 228 с.
7. Gürbüz, R., Alptekin, H.. The efficiency of some post-emergence herbicides for controlling problematic weeds of lawn areas. - Gürbüz R., Alptekin H.; Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding, 2022. T. 183. № 2. С. 159-168.

**РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА
И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА
В СНТ «ИМПУЛЬС» ЕМЕЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

Куприяненко Ульяна Дмитриевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kuprer.19@mail.ru

Научный руководитель: Худенко Марина Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

hudenkom@mail.ru

Аннотация. В современных реалиях человеку часто не хватает личного пространства, тишины и уединения с природой. Интенсивная урбанизация, характеризующаяся высокой концентрацией жилых, коммерческих и промышленных объектов, является ключевым фактором, способствующим миграции молодых семей и социально активного населения из городских центров в пригородные зоны. Из этого следует, что актуальность ландшафтного дизайна и озеленения индивидуальных участков на сегодняшний день неоспорима. Данная статья посвящена территории индивидуального жилого дома, рассматриваемой как объект для проектирования комплексного благоустройства. Целью проекта является создание комфортного и визуально привлекательного пространства, которое будет полностью отвечать индивидуальным запросам клиента, а также гармонично вписываться в природно-климатический контекст региона.

Ключевые слова: проект, благоустройство, озеленение, загородный дом, ландшафт, генеральный план, насаждения, зонирование, участок, визуализации, сад

Ландшафтная архитектура традиционно уделяла значительное внимание благоустройству частных территорий. Сегодня эта специализация переживает пик востребованности, поскольку урбанизация и плотная застройка мегаполисов стимулируют миграцию населения в пригородные зоны, делая собственный участок с продуманным дизайном особенно ценным.

Благоустройство территории включает в себя множество этапов. В первую очередь необходимо провести изыскательные работы, то есть предпроектный анализ территории. Помимо фиксирования стандартной информации о местоположении участка, его размерах и расположении существующих сооружений и насаждений, следует проанализировать состав почвы, рельеф, уровень залегания грунтовых вод и их состав, инсоляцию участка, климатические условия местности. Следующим этапом является составление брифа от заказчика, где будут указаны жильцы дома, их планы на дальнейшее пользование участком, пожелания и возражения, возможные аллергические реакции на растительность и т.д.

Объединив два вышеупомянутых аспекта – характеристику участка и желание клиента, начинается работа над генеральным планом. В первую очередь продумывается зонирование территории, чтобы участок выполнял все необходимые для жильцов функции. Далее уже можно переходить к вертикальной планировке и разработке схемы дренажа, проектированию дорожно-тропиночной сети между зонами, проработке наполнения зон малыми архитектурными формами и зелеными насаждениями, а также разработке сценариев освещения и систем орошения.

Наряду с генеральным планом, для наглядного представления будущего проекта создаются его визуализации. Данные материалы позволяют заказчику получить детальное представление о будущих ландшафтных решениях, «прогуляться» по будущему саду, «заглянуть» в зону отдыха, а также оценить перспективы, открывающиеся из окон жилых

помещений. Визуализации способствуют оперативному осмыслению проекта и принятию обоснованных решений.

Описанные выше элементы генерального плана и необходимые для его разработки данные указывают на сложность и высокую ответственность выполняемой работы, подчеркивая актуальность качественного комплексного благоустройства территорий индивидуальных жилых домов.

Цель работы: разработать генеральный план проекта благоустройства и озеленения территории индивидуального жилого дома в СНТ «Импульс» Емельяновского района Красноярского края в соответствии с характеристикой участка и пожеланиями клиента.

Проектируемый участок имеет размеры 38 x 25 м, общая площадь - 950 кв. м. На рисунке 1 представлена фотофиксация существующих построек и насаждений. На участке расположен дом размером 7 x 10 м и баня – 6 x 5,3 м, также существует основное дорожное покрытие из брусчатки, парковочная зона. Существующие насаждения составляют ели, клен, черемуха, малина, жимолость.



Рисунок 1 - Фотофиксация участка

Рельеф участка ровный и не требует вмешательств. Грунтовые воды залегают достаточно глубоко и не поднимаются. Инсоляция участка в 9:00, 12:00 и 17:00 представлена на рисунке 2 справа налево соответственно.

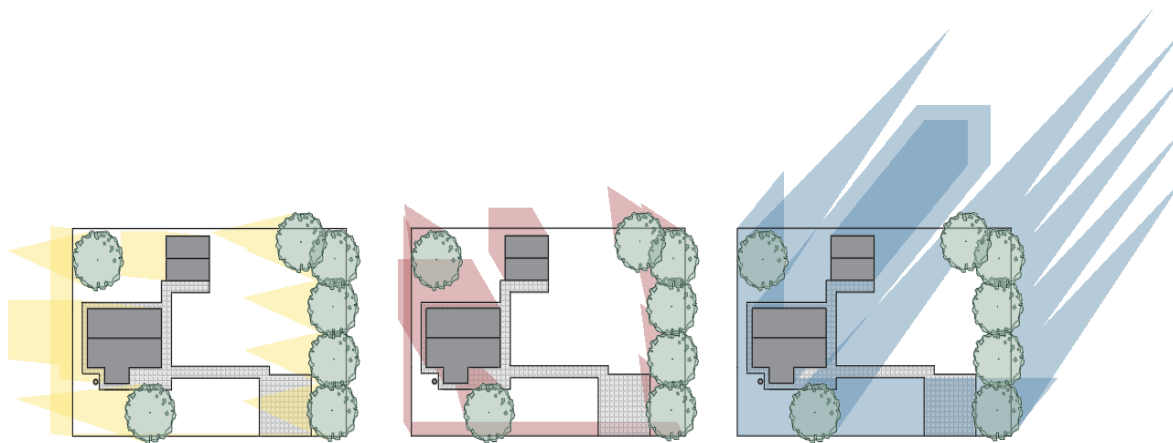


Рисунок 2 - Инсоляционная схема участка

Семья, планирующая проживать на данном участке, состоит из 4 человек: мужчина 36 лет, женщина 35 лет, мальчик 12 лет, мальчик 10 лет. Желаемый режим использования территории - летний отдых, однако в будущем возможно более длительное проживание. Животных нет и не планируется. В семье одна машина. В теплые летние дни хозяину хотелось бы проводить время с друзьями на открытом воздухе, готовить барбекю, собираться у костра. В дополнение к бане необходимо установить купель. Для хозяйки важно на участке наличие пространства для занятий йогой, желательно на просторном солнечном месте, чтобы можно было пригласить на совместную тренировку подруг, а также малоуходный цветущий сад для тихого и уединенного отдыха. Для детей необходимо выделить игровую зону. Общая стилистика озеленения предпочтительна пейзажная. Категорически против красных, оранжевых и синих оттенков в растительности. Готовы выполнять все рекомендации по уходу за насаждениями, в том числе обращаться в специальную организацию для подготовки растений к летнему и зимнему сезону.

На основе данных пожеланий и условий территории был разработан генеральный план, на котором можно увидеть входную зону, зону тихого отдыха, зону очага, зону купели, хозяйственную зону, зону для спорта и детскую зону (рис. 3).

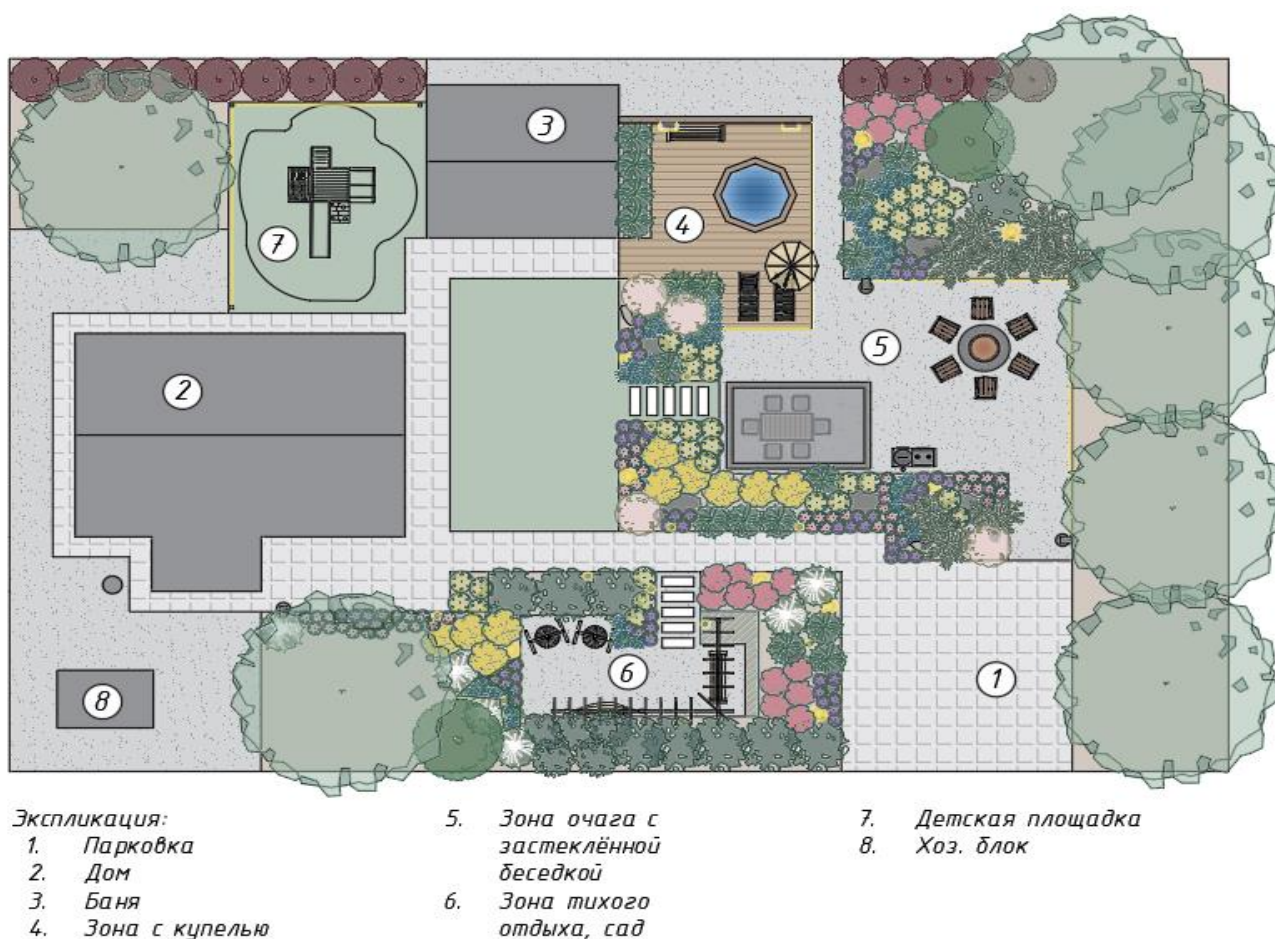


Рисунок 3 - Генеральный план

Живая основа любого садового участка – это растения, что обуславливает необходимость их грамотного и основательного подбора. Они выполняют функцию интеграции различных объектов и зон, а также способствуют формированию комфортной атмосферы и укреплению связи человека с природной средой. В процессе разработки проекта и формирования ассортимента растений были учтены следующие ключевые критерии: морозостойкость, характеристики почвы, особенности местного микроклимата (уровень освещенности, температурные колебания), декоративные свойства, биологическая совместимость видов и требования к минимальному уходу.

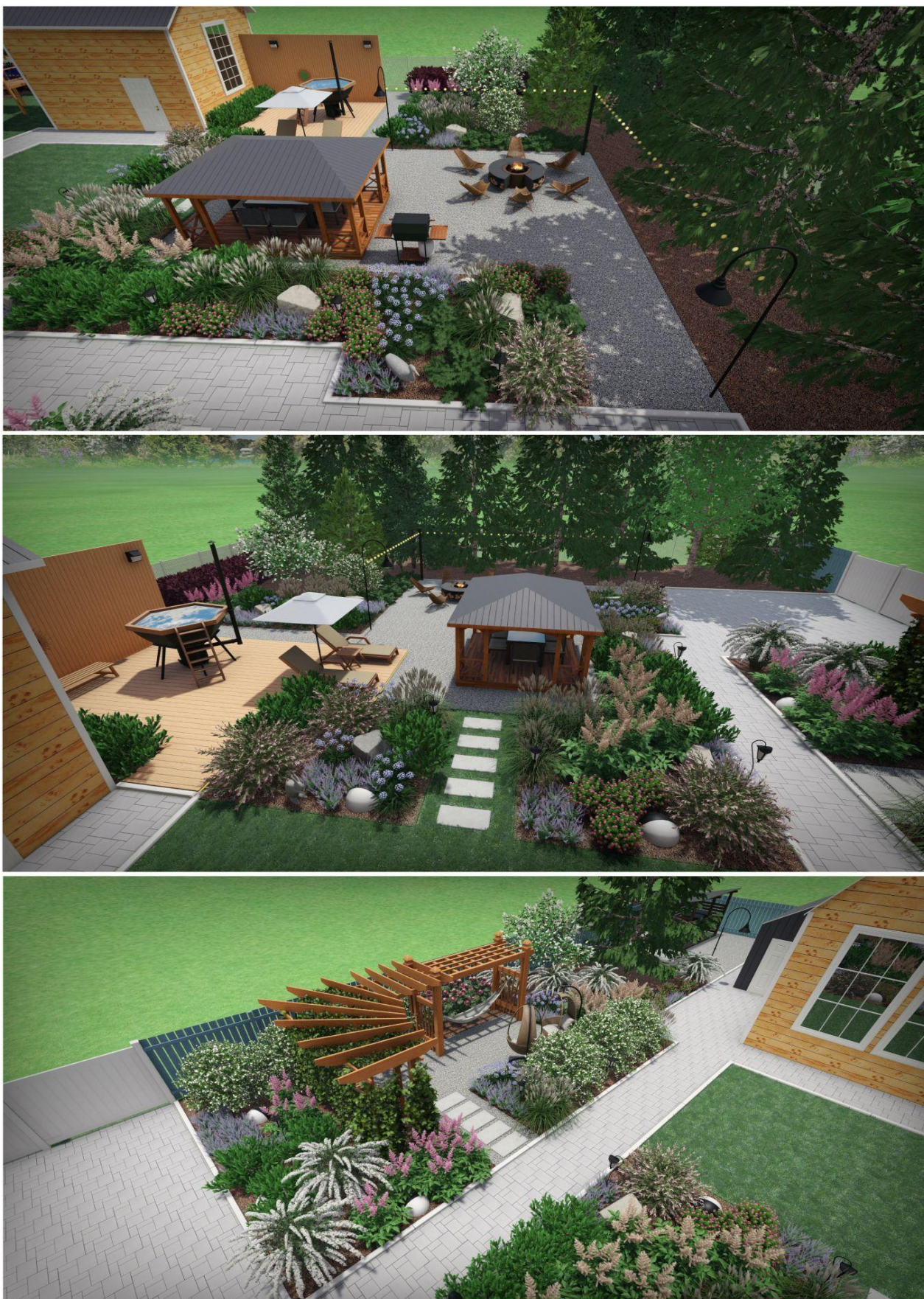


Рисунок 4 - Визуализации проекта территории в дневное время суток

Для озеленения данного участка были подобраны следующие растения: чубушник «Зоя Космодемьянская», пион молочноцветковый «Eden's Perfume», спирея серая «Грефшейм», спирея японская «Little Princess», котовник Фассена «Persian Blue», ива

«Харуко Нишики», виноград девичий, астильба «Younique Salmon», астильба «Vision in White», пузыреплодник «Диабло», сосна горная «Гном», лук декоративный «Allium Azureum», калина обыкновенная «Розеум», мискантус китайский «Грациелла», можжевельник казацкий.

В соответствии с генеральным планом были разработаны визуализации проекта, представляющие участок в дневное (рис. 4) и ночное (рис. 5) время суток.

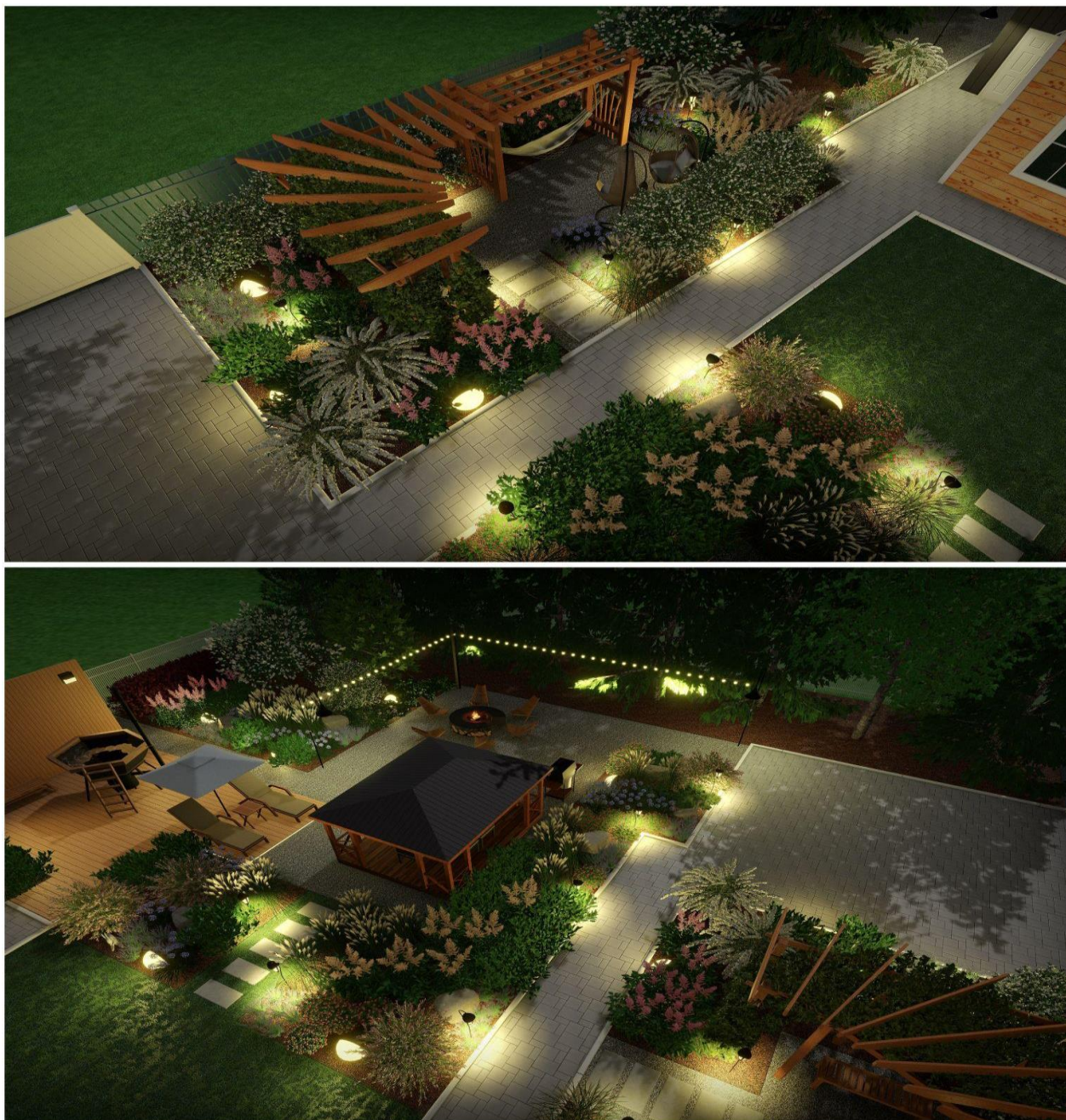


Рисунок 5 - Визуализации проекта территории в ночное время суток

В ходе работы над генеральным планом проекта были проанализированы основные характеристики территории, на которой располагается участок, а также изучены и учтены запросы каждого члена семьи. Итоговым результатом работы является генеральный план проекта по благоустройству и озеленению территории частного жилого дома, который дополнен качественными визуализациями, подтверждающими технически грамотное и эстетичное проектирование.

Список литературы

1. Атлас Красноярского края: природные условия и ресурсы. - Красноярск: Изд-во КГПУ, 2022.
2. Бондоруна, И. А. Декоративно-лиственные деревья и кустарники для климатических условий России / И.А. Бондоруна, А.Ю. Сапелин. - М.: Кладезь-Букс, 2009. - 517 с.
3. Гарнизиненко, Т. С. Справочник современного ландшафтного дизайнера / Т. С. Гарнизиненко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2012. - 335 с.
4. Теодоронский, В. С. Проектирование объектов ландшафтной архитектуры: учебник / В. С. Теодоронский. - Москва: Архитектура, 2019. - 328 с.

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПАРКА «ТИШЬ» В ГОРОДЕ КРАСНОДАРЕ

Лихачева Валерия Павловна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lera.lixacheva.02@bk.ru

Научный руководитель: Шадрин Игорь Александрович, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

schadrin@bk.ru

Аннотация. Представлен проект благоустройства парка в городе Краснодаре Краснодарского края. Проектом предложено архитектурно-планировочное решение для общественной территории, предложено размещение элементов благоустройства, малых архитектурных форм и, с учетом условий данной территории, представлен ассортимент растений для озеленения.

Ключевые слова: общественные территории, парк, ландшафтная архитектура, благоустройство, озеленение, архитектурно-планировочное решение

Города 20-21 веков представляют собой центры сосредоточения различных ресурсов - промышленных, экономических, человеческих, культурных. Процессы, формирующие развитие современных городов, могут идти различными путями, но отличаются, при этом сходными проблемами: сокращением площади рекреационных территорий, ухудшением экологической обстановки, загрязнением окружающей среды [1–8].

Город Краснодар – один из крупных городов европейской части Российской Федерации, центр Краснодарского края и значимых экономических и культурный центр, с населением более 1 миллиона человек.

Ландшафтная организация крупного города – это целый комплекс градостроительных, ландшафтно-планировочных, инженерных, эстетических и агротехнических мероприятий по разработке и созданию эффективной системы зеленых зон, направленных на формирование благоприятных условий для проживания и отдыха населения, улучшению состояния окружающей среды [10–14].

Одним из способов создания благоприятной среды является разработка новых и реконструкция существующих городских парков, предназначенных для отдыха жителей [9–14].

Цель данной работы было разработать проект благоустройства парка «Тишь» в городе Краснодаре. В соответствии с поставленной целью решались следующие задачи: анализ состояния территории, разработка проекта благоустройства парка, подбор ассортимента растений для озеленения с учетом особенностей их роста и развития в предложенных природно-климатических условиях.

На основе генерального плана был предложен следующий проект благоустройства и озеленения парка (рисунок 1). В парке применяется следующее функциональное зонирование территории: зона отдыха, прогулочная зона, детская зона и спортивная зона.

В проекте благоустройства парка используются такие архитектурные формы и оборудование, как беседка, терраса, спортивные тренажеры, детская площадка. Предусмотрено наличие хозяйственного помещения и помещения для кофейной, в проекте представлена парковка для посетителей.

Удобным местом отдыха будет водоем на территории парка; на объекте размещено необходимое количество элементов освещения, малых архитектурных форм (скамеек, урн и другой садово-парковой мебели).



Рисунок 1 – Генеральный план парка на территории г. Краснодар

На территории представлено значительное количество цветочного и декоративно-кустарникового оформления, подобран ассортимент растений для озеленения, соответствующий почвенно-климатическим условиям города.

Для лучшего понимания архитектурно-композиционного решения в проекте представлена визуализация элементов проектирования (рисунок 2).



Рисунок 2 – Визуализация территории

Таким образом, при подготовке проекта была выполнена задача озеленения территории, формирования дорожно-тропиночной сети, установка малых архитектурных форм и облагораживание внешнего облика парка.

Список литературы

1. Беляева, Е.Л. "Сохранение" и "обеспечение сохранности" при проектировании благоустройства и озеленения центров исторических городов / Е.Л. Беляева // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – 2019. – № 3(27). – С. 54-70. – DOI 10.21869/23-11-1518-2019-27-3-54-70.
2. Беляева, Е.Л. Ландшафтный анализ для благоустройства сквера и парка Новодевичьего монастыря / Е.Л. Беляева // Ландшафтная архитектура в эпоху глобализации. – 2020. – № 3. – С. 53-80. – DOI 10.37770/2712-7656-2020-3-53-80.
3. Боровкова, Г.А. Анализ благоустройства городских парков: проблемы и рекомендации / Г.А. Боровкова, Е.А. Еремеева // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 7(84). – С. 261-264.
4. Вершинина, И.В. Перспективы благоустройства части Автозаводского парка Нижнего Новгорода как структурного элемента эколого-природного каркаса города / И.В. Вершинина, Д.А. Мартынова // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 7. – С. 77-82.
5. Демиденко, Г.А. Влияние рекреационной нагрузки на городские объекты озеленения / Г.А. Демиденко, О.А. Антонец // Вестник КрасГАУ. -2014. - № 1. – С.122-127.
6. Демиденко, Г.А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярск) / Г.А. Демиденко. - Красноярск: Краснояр.гос. аграрн. ун-т, 2021. 172 с.
7. Демиденко, Г.А. Роль озеленения в ландшафтном дизайне городских скверов. / Г.А. Демиденко // Технология и оборудования садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Красноярск. - 2024. С. 32-33
8. Демиденко, Г.А. Экологический подход при формировании объектов ландшафтной архитектуры городской среды в Красноярском крае/ Г.А. Демиденко // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики-2015. Материалы международной конференции Саратов, 2015. С. С.41-45.
9. Земцова, Н.А. Благоустройство городского парка культуры и отдыха / Н.А. Земцова // Научные исследования современных ученых : Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2016 года. – Москва: Научный центр "Олимп", 2016. – С. 501-503.
10. Кочухова, Е.С. Благоустройство парков и скверов: настройка коммуникации между горожанами и властью / Е.С. Кочухова // Менеджмент XXI века: социально-экономическая трансформация в условиях неопределенности : Сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25–26 ноября 2020 года. – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 2020. – С. 142-146.
11. Храновская, Е.О. Типология и классификация многофункциональных парков, и их назначение / Е.О. Храновская // Вестник науки. – 2020. – Т. 1. – №. 5 (26). – С. 92-95.
12. Худенко, М.А. Достоинства и недостатки благоустройства ЖК «Лесной массив» г. Красноярск/ М.А. Худенко // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2022. С.185 – 187
13. Цурик, Т.О. Современные тенденции и проблемы развития городских парков / Цурик Т.О. // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2018. – Т. 22. – №. 4. – С. 57-65.
14. Цыкина, Т.А. Благоустройство "Рыба-парк" в Димитровграде, парка "Прибрежный" и "Дружбы народов" в Ульяновске / Т.А. Цыкина // В мире научных открытий : материалы II Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 23–24 мая 2018 года. Том II. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2018. – С. 285-287.

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ УЛАН-УДЭ

Лукьянова Варвара Валерьевна, студент

varya.lukyanova04@mail.ru

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Научный руководитель: Шадрин Игорь Александрович, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

schadrin@bk.ru

Аннотация. Представлен проект благоустройства территории жилого комплекса, как часть общественного пространства, расположенного на территории г. Улан-Удэ Республики Бурятия Российской Федерации. В проекте предложено размещение на территории жилого комплекса различных элементов благоустройства, малых архитектурных форм, составлена ассортиментная ведомость с учетом природно-климатических условий города.

Ключевые слова: жилой комплекс, урбанизация, ландшафтная архитектура, благоустройство, озеленение

С развитием городских территорий, урбанизацией, растет необходимость в благоустройстве и озеленении жилых зон в городской среде. В настоящий момент территория жилых комплексов это не только внутригородская озелененная территория, но и территория для прогулок, отдыха жителей, территория предназначенная для формирования благоприятной, безопасной, функциональной и благоустроенной среды, непосредственно связанной с условиями жизни и здоровья населения. [1-8, 10, 12].

Территория жилого комплекса, по которой разработан проект благоустройства и озеленения, расположена в г. Улан-Удэ, столице и крупнейшем городе Республики Бурятия с населением более 430 тысяч человек. В представленном проекте целью работы было сформировать, с учетом единой концепции, комфортную и функциональную среду жилой территории, которая будет соответствовать современным стандартам застройки, что станет конкурентным преимуществом, повышающим экономическую ценность объекта (рисунок 1).



Рисунок 1 – Генеральный план территории жилого комплекса

В связи с этим, проект включает в себя - разработанную дворовую территорию, формирование функциональных общественных зон, размещение малых архитектурных форм и зеленых насаждений [9, 11-14].



Жилой комплекс на территории г. Улан-Удэ играет важную роль в улучшении внешнего ансамбля городской среды и поддержании качественного санитарно-гигиенического состояния объекта, его экологического равновесия [7, 10-14].

2. Демиденко, Г.А. Влияние рекреационной нагрузки на городские объекты озеленения/ Г.А. Демиденко, О.А. Антонец // Вестник КрасГАУ. -2014. - № 1. – С.122-127.

3. Демиденко, Г.А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярска) / Г.А. Демиденко. - Красноярск: Краснояр.гос. аграрн. ун-т, 2021. 172 с.
4. Демиденко, Г.А. Применение зональной технологии при формировании рекреационных ландшафтов Красноярска и пригородных территорий/ Г.А. Демиденко // Природообустройство. 2024. №5. – С. 134-142
5. Демиденко, Г.А. Произрастание туи (*Thuja occidentalis*) в разных категориях озеленения Красноярска / Г.А. Демиденко, О.В. Турыгина, М.А. Худенко // Вестник Бурятской сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. №3 (68). С.-83- 90.
6. Ерошенко, М.А. Оценка влияния озеленения территории на увеличение стоимости квадратного метра малоэтажной жилой застройки / М.А. Ерошенко, А.А. Скорынина // Молодежь и научно-технический прогресс: Сборник докладов XVI международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 2-х томах, Губкин, 06 апреля 2023 года / Сост.: Е.Н. Иванцова, В.М. Уваров [и др.]. Том 2. – Старый Оскол: Общество с ограниченной ответственностью "Ассистент плюс", 2023. – С. 81-84.
7. Козлова, И.В. Тенденции развития городской ландшафтной среды / И.В. Козлова, О.В. Земскова // Перспективы науки. – 2021. – № 1(136). – С. 41-43.
8. Маринина, Е.А. Ландшафтный дизайн в жилых комплексах / Е.А. Маринина // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности: Материалы XI Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей, Волгоград, 22–27 апреля 2024 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2024. – С. 74-75.
9. Никифорова, М.О. Проектирование и моделирование пространственной среды на примере проекта жилого комплекса, предназначенного для строительства на сложном рельефе средствами инженерных технологий и ландшафтного дизайна / М.О. Никифорова, Е.Н. Щербакова // Современный взгляд на будущее науки : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Уфа, 10 апреля 2014 года / НАУЧНЫЙ ЦЕНТР "АЭТЕРНА". Том Часть 3. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2014. – С. 141-144.
10. Сухоленцева, М.А. Экологический подход к дизайн-проектированию устойчивой городской среды / М.А. Сухоленцева, М.Н. Марченко // Евразийский Союз Ученых. Серия: технические и физико-математические науки. – 2022. – № 1(94). – С. 47-51.
11. Фомина, Э. В. Многоуровневые открытые городские пространства: современные тенденции / Э.В. Фомина, Н.И. Барсукова // Урбанистика. – 2022. – №. 4. – С. 20-33.
12. Худенко, М.А. Достоинства и недостатки благоустройства ЖК «Лесной массив» г. Красноярск / М.А. Худенко // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2022. С.185 – 187
13. Худенко, М.А. Разработка проекта благоустройства молодежного центра / М. А. Худенко // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2023. С.190 – 192
14. Худенко, М.А. Разработка проекта и озеленения молодежного центра / М.А. Худенко // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2023. С.193 – 195.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Неделяева Анастасия Артуровна, студентка

Филиал ГОУ ВО МО «ГСГУ» в г. Егорьевске – Колледж педагогики и искусства, Егорьевск, Россия
anasteiha.nastik@mail.ru,

Научный руководитель: Савина Виктория Сергеевна, преподаватель

Филиал ГОУ ВО МО «ГСГУ» в г. Егорьевске – Колледж педагогики и искусства, Егорьевск, Россия

Аннотация. Доклад рассматривает современное состояние и перспективы развития ландшафтной архитектуры, подчеркивая ее роль как междисциплинарной области на стыке искусства, науки, экологии и технологий. В условиях глобальных экологических вызовов и урбанизации, ландшафтная архитектура ориентируется на создание устойчивых, экологически ориентированных, человекоцентричных и интегрированных в городскую среду пространств. Отмечается активное применение инновационных технологий, таких как ГИС, BIM, 3D-моделирование, а также развитие концепций "зеленой" инфраструктуры, "умных" ландшафтов и биодизайна. Особое внимание уделяется социальной ответственности и междисциплинарному сотрудничеству. В докладе также обозначены ключевые проблемы, такие как недостаток финансирования, осведомленности и квалифицированных кадров, и предложены пути их решения. В заключении подчеркивается огромный потенциал ландшафтной архитектуры для улучшения качества жизни и сохранения окружающей среды, требующий совместных усилий специалистов, властей и общества.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура, устойчивое развитие, экология, городская среда, инновационные технологии, зеленая инфраструктура, социальная ответственность, биомимикрия, урбанизация, проектирование, климатические изменения

Ландшафтная архитектура, как дисциплина, претерпевает значительные трансформации, находясь на стыке искусства, науки, экологии и технологий. Она охватывает широкий спектр деятельности, от проектирования частных садов до планирования крупных городских парков и природных территорий [2, с. 112]. В современном мире, перед лицом глобальных экологических вызовов и растущей урбанизации, ландшафтная архитектура приобретает все большее значение, играя ключевую роль в создании устойчивой и комфортной среды для жизни.

Современное состояние ландшафтной архитектуры характеризуется следующими тенденциями [2, с. 66]:

- **Экологическая направленность:** Ландшафтные архитекторы стремятся к созданию устойчивых экосистем, способных поддерживать биоразнообразие, очищать воздух и воду, а также адаптироваться к изменениям климата.

- **Ориентация на человека:** Создаются пространства, способствующие релаксации, физической активности, социальному взаимодействию и когнитивному развитию. При проектировании учитываются такие факторы, как доступность для людей с ограниченными возможностями, безопасность, комфорт и эстетика.

- **Интеграция с городской средой:** Зеленые крыши, вертикальные сады, городские фермы и парки на крышах интегрируются в городскую ткань, улучшая микроклимат, снижая уровень шума и загрязнения воздуха, а также создавая новые пространства для отдыха и рекреации.

- **Применение инновационных технологий:** В ландшафтной архитектуре активно используются современные технологии, такие как ГИС (геоинформационные системы), BIM (информационное моделирование зданий), 3D-моделирование, дроны и сенсоры. Они позволяют собирать и анализировать данные о территории, оптимизировать процессы

проектирования и строительства, а также создавать интерактивные и адаптивные ландшафты.

- Социальная ответственность: Проектируются общественные пространства, доступные для всех слоев населения, учитываются потребности различных социальных групп, а также привлекаются местные жители к процессу проектирования и управления ландшафтом.

Перспективы развития ландшафтной архитектуры [5, с. 77]:

- Развитие концепции "зеленой" инфраструктуры: "Зеленая" инфраструктура (Green infrastructure) – это сеть взаимосвязанных природных и полуприродных территорий, обеспечивающих широкий спектр экосистемных услуг. Ее развитие является одним из приоритетных направлений ландшафтной архитектуры, способствующим созданию устойчивых и адаптивных городов.

- Интеграция с возобновляемой энергетикой: Это позволяет создавать энергетически эффективные ландшафты, снижающие зависимость от ископаемого топлива.

- Создание "умных" ландшафтов: "Умные" ландшафты – это ландшафты, оснащенные сенсорами и системами управления, которые позволяют мониторить состояние растений, почвы и воды, а также оптимизировать процессы полива, освещения и удобрения. Они позволяют создавать более устойчивые и эффективные ландшафты, требующие меньших затрат на обслуживание.

- Развитие биодизайна и биомимикрии: Биодизайн и биомимикрия – это подходы, основанные на изучении и имитации природных процессов и форм. Они позволяют создавать инновационные и устойчивые ландшафтные решения, адаптированные к местным условиям и требующие меньших ресурсов.

- Углубление междисциплинарного сотрудничества: Углубление междисциплинарного сотрудничества позволит создавать более комплексные и эффективные ландшафтные решения, отвечающие потребностям современного общества.

- Использование генетических алгоритмов и ИИ (искусственного интеллекта) для создания устойчивых и адаптивных ландшафтов: ИИ может использоваться для анализа данных о климате, почве и растительности, чтобы принимать обоснованные решения о том, как проектировать и управлять ландшафтами [4, с. 211].

Проблемы и вызовы:

Несмотря на значительные достижения, ландшафтная архитектура сталкивается с рядом проблем и вызовов [3, с. 111]:

- Недостаток финансирования.
- Недостаточная осведомленность общества.
- Нехватка квалифицированных кадров.
- Противоречия между интересами различных сторон.

Для решения проблем и преодоления вызовов необходимо [5, с. 222]:

- Повышение осведомленности общества;
- Увеличение финансирования;
- Развитие образования;
- Усиление междисциплинарного сотрудничества;
- Повышение социальной ответственности;
- Разработка и внедрение стандартов устойчивого ландшафтного дизайна.

В заключение ландшафтная архитектура находится на пороге значительных изменений и имеет огромный потенциал для улучшения качества жизни людей и сохранения окружающей среды. Успешное развитие ландшафтной архитектуры требует совместных усилий специалистов, властей и общества в целом. Развитие интеллектуальных и адаптивных ландшафтов, основанных на экологических принципах и потребностях общества, является ключевым направлением. Интеграция инновационных технологий, междисциплинарное сотрудничество и социальная ответственность являются важными факторами для достижения успеха [1, с. 66]. Ландшафтная архитектура, как дисциплина, продолжит

развиваться, чтобы соответствовать новым вызовам и возможностям, создавая устойчивые, функциональные и эстетически привлекательные пространства для будущих поколений.

Список литературы

1. Боговая, И. О., Фурсова, Л. М. Ландшафтное искусство. Агропромиздат. (Москва), 1988 г. – 223 с.
2. Владимиров, В.В. Урбанизированные территории. М. : Стройиздат., 1986 г. – 325 с.
3. Денисов, Н. Б., Кавтарадзе, Д. Н. Ландшафтная архитектура. М. : Стройиздат., 2010 г. – 254 с.
4. Нефедов, В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. Полиграфист, 2012 г. – 295 с.
5. Теодоронский, В.С. Садово-парковое строительство и хозяйство: учебник [Текст] / В.С. Теодоронский - М.: Издательский центр «Академия», 2009 г. – 300 с.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Отмахова Валерия Владимировна, студент

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия
valenta.vm@mail.ru

Научный руководитель: Коковихин Сергей Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия
valenta.vm@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье проводится всесторонний анализ специализированных архитектурных объектов, охватывающий их типологию, функциональное назначение и принципы организации пространства. Особое внимание уделяется детальному рассмотрению архитектурно-планировочных решений, а также вопросам ландшафтного дизайна и интеграции объектов в окружающую среду. В рамках исследования глубоко раскрываются теоретические основы ландшафтной архитектуры, применительно к садам и паркам. Прослеживается эволюция развития этих объектов, анализируются закономерности их архитектурно-планировочного формирования, принципы функционального зонирования и особенности ландшафтной организации.

Ключевые слова: архитектура, ландшафтная архитектура, городская среда, ландшафтное искусство, ландшафтный дизайн

Актуальное значение в настоящее время о на ближайшую перспективу имеют исследования, которые посвящены теоретическим основам и практическим аспектам садово-паркового проектирования и строительства, с их градацией на ключевые этапы и методы реализации проектов и направленных на создание гармоничных и функциональных ландшафтных комплексов. Следует отметить, что официальное признание ландшафтной архитектуры как самостоятельной научной дисциплины и профессии произошло в 1899 г. в Гарвардском университете. Это событие стало отправной точкой для систематического и научно обоснованного подхода к взаимодействию между природными ландшафтами и искусственно созданной городской средой. До этого момента, вопросы организации пространств, особенно открытых, решались интуитивно или опирались на традиции садового искусства. В широком понимании, архитектура является это искусством и наукой создания пространственной среды, приспособленной для комфортной и полноценной жизни человека. Эта среда может принимать различные формы. Традиционно, архитектура ассоциируется с проектированием и строительством зданий и сооружений, определяющих замкнутое пространство. Однако, архитектурное воздействие простирается гораздо шире, охватывая и открытые пространства, которые формируют основу городской и пригородной жизни. К таким открытым пространствам относятся улицы, площади, внутренние дворы, а также разнообразные зеленые зоны – сады, парки, скверы, бульвары, набережные, пешеходные зоны и территории для отдыха за городом. Именно эти пространства, требующие особого внимания к природным компонентам, особенностям рельефа, растительности и водным ресурсам, и являются основной сферой деятельности ландшафтной архитектуры. Ландшафтная архитектура, возникшая как ответ на необходимость гармоничного сочетания природного и искусственного, сегодня представляет собой комплексную дисциплину, направленную на создание функциональных, эстетически привлекательных и экологически устойчивых открытых пространств, формирующих качество жизни человека в современном мире [1].

Ландшафтная архитектура представляет собой комплексное искусство и науку, посвященную проектированию, организации и управлению открытыми пространствами. В

отличие от архитектуры зданий, она фокусируется на формировании окружающей среды, где ключевую роль играют природные компоненты и элементы благоустройства. Это не просто украшение территории, а создание функциональных, эстетически привлекательных и экологически устойчивых пространств для жизни, отдыха и деятельности человека. В его арсенале – широкий спектр материалов и инструментов: естественный рельеф, который формируется и моделируется для создания интересных пространственных решений; разнообразные зеленые насаждения, от одиночных деревьев до сложных композиций, определяющие визуальный облик и микроклимат; водные объекты – пруды, ручьи, фонтаны – добавляющие динамику и освежающий эффект; а также малые архитектурные формы, такие как дорожки, площадки, беседки, скульптуры, которые служат для организации движения, зонирования и создания акцентов. Ландшафтная архитектура – это динамично развивающаяся область, тесно связанная с современной архитектурой в ее самом широком понимании. Она выходит за рамки простого дизайна садов и парков, охватывая проектирование городских пространств, рекреационных зон, прибрежных территорий, территорий вокруг промышленных объектов и даже целых городских ландшафтов. В широком смысле – это творческий процесс, относящийся к пространственным видам искусства, направленный на гармоничное объединение природных и искусственных элементов для создания комфортной, функциональной и эстетически привлекательной среды обитания, отвечающей потребностям общества и способствующей улучшению качества жизни. Она стремится не только к визуальной красоте, но и к экологической устойчивости, социальной значимости и долговечности создаваемых пространств [2].

Ландшафтное искусство следует отнести к многогранной области художественного творчества, направленная на создание гармоничной и сбалансированной среды обитания. Оно объединяет в себе принципы экологического дизайна, функционального зонирования и эстетической выразительности, используя как дары природы, так и элементы, созданные человеком. Его цель – не просто украсить пространство, а сформировать полноценную, комфортную и вдохновляющую среду, способствующую благополучию и эмоциональному обогащению человека. Это искусство преобразования территорий, где природные элементы и архитектурные решения взаимодействуют, создавая уникальные и запоминающиеся композиции.

Ландшафтное проектирование, главным образом, является ключевым инструментом реализации замыслов ландшафтного искусства. Это специализированная область архитектурного проектирования, требующая глубоких знаний в области экологии, ботаники, архитектуры и градостроительства. Ландшафтный дизайнер, подобно архитектору, разрабатывает концепцию организации открытых пространств, тщательно учитывая взаимосвязь между экологическими особенностями территории, функциональными потребностями пользователей и эстетическими предпочтениями. Проект ландшафта – это комплексное решение, включающее в себя планировку, выбор растений, организацию водоемов, освещение, мощение и другие элементы, направленные на создание функциональной, экологически устойчивой и визуально привлекательной среды [3].

С соответствующим научным обоснованием в ландшафтной архитектуре были определены конкретные самостоятельных направлений:

- ландшафтного планирования;
- ландшафтного дизайна.

Ландшафтный дизайн – это творческая деятельность, направленная на формирование предметно-пространственной среды приемами и средствами ландшафтной архитектуры, художественное конструирование деталей культурного ландшафта.

Специфика ландшафтной архитектуры как искусства:

- ландшафтная архитектура оперирует живыми материалами, изменяющимися во времени и пространстве;
- воспринимается под воздействием пространственно-временных эффектов, таких как освещение, колористическое состояние, колебания ветра, осадки;

- объекты воспринимаются в движении, впечатление создается во времени;
- основой является пространственная композиция;
- оказывает комплексное воздействие на органы чувств – зрение, слух, обоняние, осязание.

Эволюция ландшафтного искусства насчитывает несколько тысячелетий. Ландшафтная архитектура развивалась в одном потоке со всеми видами материальной и художественной культуры. Она обладала своей спецификой в условиях каждого социального строя и приспособлялась к местным природным условиям. При этом сформировалось два основных стилевых направления – регулярное и пейзажное.

Регулярное стилевое направление характеризуется:

- геометрической сеткой плана;
- архитектурно обработанным рельефом;
- подчеркнутым доминированием главного здания;
- четкими контурами водоемов;
- рядовыми посадками кустарников и деревьев, их стрижкой.

Пейзажное стилевое направление отличается:

- свободной сеткой плана;
- извилистыми дорогами;
- естественным рельефом;
- свободными контурами водоемов, лужаек и др. элементов;
- свободно растущей растительностью, живописными формами крон

Практический же опыт и тенденции развития современной ландшафтной архитектуры можно определить в нескольких направлениях:

- природная среда для отдыха и прогулок, которая в значительной степени формируется искусственно и берет свои истоки в садово-парковом искусстве древности, – это многофункциональные парки, сады-выставки, спортивные и олимпийские парки-комплексы, зоопарки и ботанические сады, мемориальные парки, сады-музеи, детские и аттракционные парки для развлечений, частные сады, всевозможные рекреационные объекты;

- озелененные территории специального назначения – это система озеленения города, т.е. площади, скверы, бульвары, набережные, пешеходные зоны, сады при общественных зданиях и в жилой застройке, а также всевозможные градостроительные ландшафтные комплексы, питомники, кладбища, защитно-мелиоративные насаждения, плоскостные сооружения;

- сады на искусственных основаниях, размещаемые на платформах, крышах различных сооружений или в интерьерах;

- рекультивация или восстановление нарушенных и отработанных ландшафтов;
- реставрация, реконструкция и консервация памятников садово-паркового искусства;
- создание коммуникаций в природе и городской среде – это дороги, мосты, виадуки, станции обслуживания транспорта, а также каналы, продуктопроводы и линии электропередач, которые обладают разной протяженностью и другими особенностями [4].

В сферу архитектурно-ландшафтного проектирования входят разнообразные типы территорий и пространств, требующих комплексного подхода к формированию и организации:

Городской ландшафт: это включает в себя элементы, формирующие облик населенных пунктов, такие как интегрированные водные и зеленые насаждения, общественные пространства для взаимодействия людей, благоустроенные жилые районы, территории промышленных зон с учетом экологических требований, а также зеленые зоны, предназначенные для защиты и улучшения экологической обстановки.

Рекреационные зоны: сюда относятся территории, предназначенные для отдыха и восстановления сил, в том числе традиционные сады и парки, лесопарковые зоны, развитая инфраструктура для туризма и отдыха (включая объекты для кратковременного и

длительного отдыха), специализированные санаторно-курортные зоны, живописные парковые дороги (парквей) и маршруты для туристических походов.

Природно-охранные территории: это земли, имеющие особую экологическую и историческую ценность, такие как заповедники и заказники, национальные парки, зоны, сохраняющие культурное наследие, а также охранные зоны вокруг уникальных природных объектов.

Территории хозяйственного использования: в эту категорию входят зоны, предназначенные для различных видов деятельности, включая водоохранные зоны, ландшафтные коридоры, обеспечивающие экологическую связанность, территории, используемые для мелиорации и добычи полезных ископаемых, а также сельскохозяйственные угодья.

Таким образом, архитектурно-ландшафтное проектирование охватывает широкий спектр объектов, от городских пространств до природных территорий, и направлено на создание гармоничной и функциональной среды для жизни, отдыха и хозяйственной деятельности [5].

В ландшафтном проектировании существует общепринятая классификация, разделяющая объекты на две основные категории: основные и специальные. Эта дифференциация позволяет систематизировать подход к проектированию и учитывать различные функциональные и контекстуальные особенности каждого типа.

Основные объекты ландшафтного проектирования представляют собой масштабные территории, предназначенные для массового отдыха и культурного обогащения. К ним относятся:

Городские парки и сады – это многофункциональные пространства, сочетающие в себе зоны для культуры, отдыха и развлечений, а также специализированные парки, ориентированные на конкретные группы пользователей или виды деятельности, такие как детские игровые площадки, парки аттракционов, спортивные комплексы, мемориальные парки, выставочные сады, зоопарки и ботанические сады.

Загородные зоны отдыха – обширные территории, расположенные за пределами города, предназначенные для организации массового отдыха на природе.

Специальные объекты ландшафтного проектирования охватывают более локальные и специализированные пространства, интегрированные в городскую среду или предназначенные для конкретных целей. В эту группу входят:

Сады при общественных зданиях – зеленые зоны, прилегающие к административным, культурным или образовательным учреждениям, создающие комфортную и эстетически привлекательную среду.

Сады в жилой застройке – благоустроенные территории, расположенные в жилых комплексах, обеспечивающие жителям места для отдыха и общения.

Сады на искусственных основаниях – инновационные проекты, реализуемые на крышах зданий, в закрытых помещениях или на других искусственно созданных платформах.

Городские пространства для пешеходов – скверы, бульвары и пешеходные зоны, предназначенные для комфортного передвижения и отдыха горожан.

Специализированные объекты – питомники растений, кладбища, а также защитные и мелиоративные насаждения, выполняющие экологические и практические функции.

Современная ландшафтная архитектура, опираясь на богатый исторический опыт, претерпела значительные изменения за последнее столетие. Она характеризуется следующими ключевыми тенденциями. Современные парки и сады все чаще рассматриваются как неотъемлемая часть городской инфраструктуры, тесно связанные с окружающей застройкой. Появляются парки и сады, сочетающие в себе различные функции – от отдыха и развлечений до образования и спорта. Развиваются парки различных масштабов и специализаций, включая многофункциональные парки, специализированные парки, обширные загородные зоны отдыха и компактные мини-парки. Появление новых

типов садов, таких как сады на крышах и крытые сады, стало возможным благодаря развитию технологий и инженерных решений. Паркостроение используется как эффективный метод восстановления и благоустройства деградированных земель. Масштабные земляные работы, применение геопластики и лендарта позволяют создавать уникальные и выразительные ландшафты. Решение транспортных задач становится неотъемлемой частью ландшафтного проектирования, обеспечивая удобный доступ к паркам и садам. Разрабатываются новые приемы создания искусственного ландшафта, позволяющие формировать желаемый облик территории. Современная ландшафтная архитектура стремится к сохранению естественной парковой среды или, при необходимости, к созданию ее искусственного аналога, максимально приближенного к природному [6, 7, 8].

Важной особенностью современного ландшафтного дизайна становится эклектика – смешение и соединение различных стилей, концепций и приемов организации пространства. Это не хаотичное нагромождение, а осознанный поиск гармонии между, казалось бы, несовместимыми элементами. Процесс глобализации, оказавший глубокое влияние на паркостроение и ландшафтную архитектуру, не привел к ожидаемой унификации и потере национальной идентичности. Напротив, он открыл возможности для взаимообогащения культурных традиций, создавая уникальные ландшафтные среды, в которых национальные особенности не только сохраняются, но и получают новое развитие. Современные ландшафтные объекты все чаще демонстрируют умелое сочетание различных подходов – итальянской архитектурности и французской регулярности, арабской геометрии и английской живописности, китайской философии и японской лаконичности. Это позволяет создавать сбалансированные пространства, в которых гармонично сочетаются строгость форм и естественная красота, архитектурная четкость и живописная свобода [9, 10].

Особенности паркостроения в крупных и крупнейших городах:

- ограничение площадей парковых территорий вынуждает к поиску пространственных и визуальных взаимосвязей между городскими сооружениями и парковой средой;
- удовлетворение разнообразных вкусов подразумевает создание многофункциональных парков с соответствующим территориальным зонированием и тщательной разработкой режима использования парка;
- создаются специализированные парки, дифференцированные по функциям использования (детские, спортивные, выставочные, мемориальные и др.);
- многофункциональный профиль парков требует размещения системы внутренних дорог (как правило, пешеходные и транспортные пути разделены);
- формирование парковой среды развивается в двух направлениях – это формирование явно искусственного ландшафта с непривычными формами, что характерно для полифункциональных парков и, напротив, создание естественной парковой среды, близкой по характеру к природному ландшафту;
- в техническом и профессиональном отношении для парковых объектов за рубежом характерен высокий уровень освоения территории [11].

Таким образом, круг проблем и вопросов, решаемых ландшафтной архитектурой, очень широк, и знаний только лишь архитектора или градостроителя, зачастую недостаточно. При создании ландшафтного объекта привлекаются и активно сотрудничают множество специалистов различных профилей: инженеры, экологи, почвоведы, биологи, геологи, гидрологи и гидротехники, климатологи и др. Ландшафтное мышление, наряду с градостроительным и объемно-пространственным, должно стать необходимым условием архитектурного творчества. Главным выводом может стать то, что для ландшафтного дизайна на сегодня актуальна экологизация садово-парковых объектов. А также сохранение или воссоздание природной основы ландшафта там, где это возможно. Происходит расчет на его самовосстановление и жизнеспособность.

Список литературы

1. Сокольская, О.Б. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры, проектирование, строительство, содержание: монография [Текст]/ О.Б. Сокольская. – Саратов: Издательство «Новый проспект», 2014 – 708 с., ISBN 978-5-904832-35-3.
2. Сокольская, О.Б. Садово-парковое искусство: формирование и развитие: учебное пособие для студентов и бакалавров высш.учеб.заведений [Текст]/ О.Б. Сокольская. – 2-е, дополненное, переработанное издание. – С.-Петербург: Издательство «Лань», 2013.– 552 с., ISBN 978-5-8114-1303-4
- 3.Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты: Учеб. Пособие [Текст]/ О.Б. Сокольская, В.С. Теодоронский, А.П. Вергунов. – М.: ИЦ «Академия», 2008 – 124 с., ISBN 978-5-7695-5767-5.
4. Краснощекова М., Николаевская З., Чернавская М. Формирование комфортной среды мест массового отдыха. – М., 1974.
5. Горохов В.А., Лунц Л.Б. Парки мира. – М., 1985.
6. Хромов Ю.Б. Планировка и оборудование садов и парков. – Л., 1974.
7. ГОСТ Р 70284-2022. Охрана окружающей среды. Ландшафты. Термины и определения: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от октября 2022 г. № 1171-ст.– URL: https://rosogosts.ru/file/gost/01/040/gost_r_70284-2022.pdf?ysclid=m6zd4r3prt632947060 (дата обращения: 11.02.2026). –Текст: электронный.
8. ГОСТ 3 71473-2024. Ландшафтная архитектура территорий городских и сельских поселений. Термины и определения. (утв. и введен в действие приказом Федерального агенства по техническому регулированию и метрологии от 29 июля 2024 г. № 975-ст). – URL: <https://gostassistant.ru/doc/0210ac45-9c49-40ae-9771c3b2c447acad?ysclid=m6zdvo5lcx474946797> (дата обращения: 11.02.2026). –Текст: электронный.
9. Экологическая научная парадигма развития рекреационных территорий и парков России / Н.Б. Воронина, В.А. Гутников, Е.В. Климова // Фундаментальные поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2022-2023 годы: сборник научных трудов: в 2 томах. Том 1 – Москва: АСВ, 2024 – С. 277–293.
10. Владимиров, В.В. Город и ландшафт: (проблемы, конструктивные задачи и решения) / В. В. Владимиров, Е. М. Микулина, З. Н. Яргина. -Москва: Мысль, 1986 – 236 с.: ил.
11. Саймондс, Дж. Ландшафт и архитектура / сокращенный перевод с английского А. И. Маньшавина; научный редактор Л. С. Залесская, при участии Е. М. Микулиной. -Москва: Стройиздат, 1965 – 194 с.: ил.

АНАЛИЗ ПОДХОДА К СОДЕРЖАНИЮ ОБЪЕКТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА «БУЛЬВАР ЦВЕТОВ» В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

Пасечникова Александра Ивановна, студентка

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика
М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

sash.pasechnikova@mail.ru

Научный руководитель: Аксянова Татьяна Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика
М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

aksyanova.t@gmail.com

Аннотация. В статье представлен анализ системы содержания объектов благоустройства жилого комплекса «Бульвар цветов» в городе Красноярске. Рассмотрены особенности планировочной структуры территории, технико-экономических показателей, структура жилого фонда, система озеленения и организация ухода за зелеными насаждениями. Особое внимание уделено оценке соответствия ассортимента древесно-кустарниковых пород условиям произрастания на территории жилого комплекса, где значительная часть дворового пространства расположена над подземной парковкой. Выявлены проблемы размещения растений, связанные с ограниченным почвенным объемом, недостаточной освещенностью и высокой рекреационной нагрузкой. Предложены рекомендации по оптимизации ассортимента насаждений и совершенствованию системы содержания элементов благоустройства.

Ключевые слова: благоустройство территории, озеленение, жилой комплекс, зеленые насаждения, подземная парковка, ассортимент растений, городская среда

Современные жилые комплексы представляют собой важный элемент городской среды, в структуре которой особое значение имеет благоустройство и озеленение придомовых территорий. Грамотно организованные общественные пространства повышают экологическое качество городской среды, создают комфортные условия проживания населения и способствуют формированию устойчивого городского ландшафта [1].

В последние годы в России наблюдается активное развитие комплексной застройки, при которой большое внимание уделяется благоустройству и формированию общественных пространств жилых кварталов. Однако эффективность функционирования подобных территорий во многом зависит не только от проектных решений, но и от качества их дальнейшего содержания и эксплуатации [2].

Объектом исследования является территория жилого комплекса «Бульвар цветов», расположенного в Советском районе города Красноярска (рисунок 1) [3].

Содержание объектов благоустройства включает комплекс мероприятий, направленных на поддержание санитарного, технического и эстетического состояния территории, включая уход за зелеными насаждениями, ремонт малых архитектурных форм, обслуживание покрытий и инженерных элементов благоустройства [4]. Оценка состояния зеленых насаждений проводилась на основе общепринятых методических рекомендаций обследования городских насаждений [5].

Планировочная структура жилого комплекса «Бульвар цветов» основана на концепции «двор без машин», при которой транспортная инфраструктура вынесена за пределы дворового пространства. Благодаря этому основное пространство двора занимает система озелененных прогулочных зон, детских площадок и зон отдыха [3].

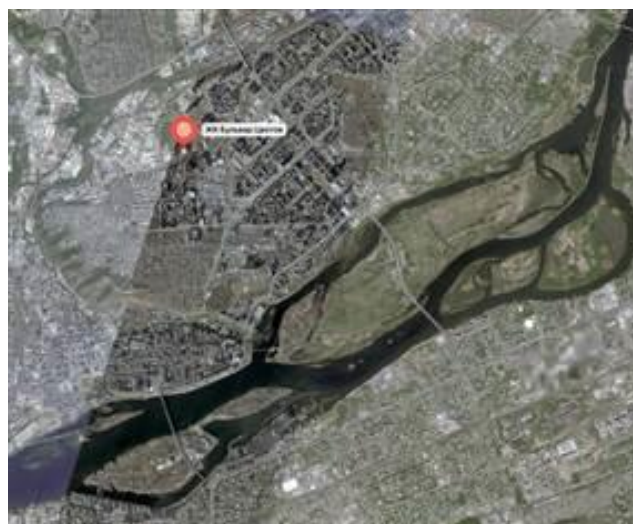
Проведена оценка технико-экономических показателей и структуры жилого фонда [6]. Площадь дворовой территории составляет 20018 м², площадь благоустроенного сквера – 7408 м². На территории жилого комплекса расположено 5 жилых домов, общее количество квартир составляет около 800, что обеспечивает проживание приблизительно 3060 человек. Площадь озелененных территорий и общественных пространств позволяет отнести данный жилой комплекс к объектам повышенного уровня комфортности проживания.

Особенностью территории является наличие подземной парковки, размещенной под значительной частью дворового пространства. Подобное инженерное решение позволяет освободить двор от автомобильного транспорта, однако одновременно ограничивает объем почвенного слоя, доступного для развития корневых систем древесных растений [3].

На территории жилого комплекса сформирована разнообразная система озеленения, включающая древесные, кустарниковые и травянистые растения. Общая площадь газона во внутривдоровом пространстве составляет 1853 м².



А

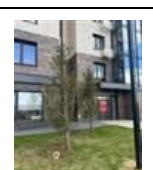


Б

Рисунок 1 - Жилой комплекс «Бульвар цветов» на карте (а – планировка жилого комплекса; б – расположение жилого комплекса на карте г. Красноярска) [7]

В ходе обследования территории были выявлены отдельные несоответствия ассортимента древесных пород условиям произрастания (таблица 1). На территории комплекса высажены растения, которые характеризуются развитой корневой системой и требуют значительного почвенного пространства для полноценного роста. В условиях размещения насаждений над подземной парковкой подобные виды могут испытывать угнетение и со временем терять декоративные качества.

**Таблица 1 - Ассортимент древесно-кустарниковых растений на территории ЖК
«Бульвар цветов»**

Видовое название	Количество, шт.	Особенности корневой системы [8]	Примечание по уходу	Соответствие условиям произрастания	Иллюстрация [фото автора]
Спирея березолистная «Пинк Спарк» (<i>Spiraea betulifolia</i> « <i>Pink Spark</i> »)	295	мелкоземная, поверхностная, хорошо разветвленная.	необходима стрижка, замена растений.	соответствует	
Спирея японская «Файерлайт» (<i>Spiraea japonica</i> « <i>Firelight</i> »)	300	поверхностная, мочковатая, разветвленная.	необходима стрижка, замена растений.	соответствует	
Спирея японская «Голден принцесс» (<i>Spiraea japonica</i>)	107	мелкая, горизонтальная, разветвленная.	необходима стрижка, замена растений.	соответствует	
Гортензия метельчатая (<i>Hydrangea paniculata</i>)	391	мелкоземная, горизонтально разветвленная, чувствительна к уплотнению.	стрижка, замена растений.	соответствует	
Спирея японская «Голд Флейм» (<i>Spiraea japonica</i> « <i>Goldflame</i> »)	309 + 15.6м ²	поверхностная, разветвленная, хорошо адаптируется к почвам.	необходима стрижка, замена растений.	соответствует	
Спирея серая (<i>Spiraea</i> × <i>cinerea</i>)	42 м ²	мочковатая, разветвленная, поверхностная.	необходима стрижка, замена растений.	соответствует	
Ольха серая (<i>Alnus incana</i>)	10	сильнорослая, стержневая с боковыми корнями, быстрорастущая.	неправильный уход, повреждения от ветра, необходима замена.	не соответствует	
Ель сибирская (<i>Picea obovata</i>)	21	стержневая с придаточными корнями, глубоко проникает в почву.	посажено на бетоне; елово-лиственничный херме; нет полива.	не соответствует	
Черемуха Маака (<i>Padus maackii</i>)	20	стержневая, разветвленная, хорошо закрепляет почву.	отличное состояние.	соответствует	
Береза повислая «Юнги» (<i>Betula pendula</i> « <i>Youngii</i> »)	8	глубокая стержневая с поверхностными корнями, разветвленная.	повреждена из-за ветра, предусмотреть замену.	не соответствует	
Яблоня Недзвецкого (<i>Malus niedzwetzkyana</i>)	8	стержневая с боковыми корнями, умеренно глубокая.	повреждена из-за ветра, предусмотреть замену.	соответствует	

Яблоня ягодная (<i>Malus baccata</i>)	10	мочковатая, средняя глубина, разветвленная.	хорошее состояние.	соответствует	
Яблоня сахалинская (<i>Malus sachalinensis</i>)	5	поверхностная, плотная, разветвленная.	у части экземпляров плохое состояние, нуждаются в стрижке и замене.	не соответствует	
Пузыреплодник калинолистный «Джубили» (<i>Physocarpus opulifolius «Jubilee»</i>)	301+26,8м ²	поверхностная, разветвленная, корни в основном в верхнем слое.	есть часть больших растений, нуждаются в стрижке, поливе и частичной замене.	соответствует	
Пузыреплодник калинолистный «Лютееус» (<i>Physocarpus opulifolius «Luteus»</i>)	160	мелкоземная, мочковатая, хорошо разветвленная.	хорошее состояние.	соответствует	
Сосна горная «Пумиллио» (<i>Pinus mugo «Pumilio»</i>)	62	стержневая с боковыми корнями, приспособлена к бедным почвам.	полив, желтая хвоя.	соответствует	
Сосна горная «Гном» (<i>Pinus mugo «Gnom»</i>)	4	стержневая, глубокая с боковыми придаточными.	полив.	соответствует	
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	1	стержневая с поверхностными боковыми корнями.	хорошее состояние.	соответствует	
Рябинник рябинолистный «Сэм» (<i>Sorbaria sorbifolia «Sem»</i>)	789	поверхностная, разветвленная, мочковатая.	хорошее состояние.	соответствует	
Черемуха обыкновенная (<i>Padus avium</i>)	12	стержневая с боковыми корнями, средняя глубина.	хорошее состояние.	соответствует	
Ель колючая (<i>Picea pungens</i>)	3	стержневая с придаточными корнями, глубокая.	плохое состояние, нехватка плодородного слоя почвы, посадка на бетоне.	не соответствует	
Ива белая (<i>Salix alba</i>)	19	поверхностная, сильно разветвленная, быстрый рост корней.	повреждена из- за ветра, предусмотреть замену.	не соответствует	
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i>)	17	стержневая с боковыми придаточными корнями, глубокая, приспособлена к сухим почвам.	сухость, недостаток влаги, не подходит для размещения возле дороги.	не соответствует	

К числу выявленных проблем относится нерациональное размещение растений на территории комплекса. В ряде случаев деревья располагаются в непосредственной близости от детских игровых площадок и канатных конструкций, что повышает вероятность механических повреждений и ломкости молодых растений (таблица 2).

Таблица 2 – Основные проблемы размещения растений на территории жилого комплекса

Проблема	Причина	Возможное решение
Посадка деревьев над подземной парковкой.	Ограниченный объем почвы.	Использование растений с компактной корневой системой.
Размещение растений возле детских площадок и канатных конструкций.	Механическое повреждение стволов и ветвей.	Увеличение расстояния между посадками и игровыми зонами.
Недостаток освещения.	Плотная застройка и архитектурные формы.	Использование теневыносливых видов.
Сложности полива.	Ограниченный доступ к системе водоснабжения.	Установка автоматической системы полива.

Также отмечается недостаточная освещенность отдельных посадок, вызванная наличием архитектурных форм и плотной застройки. Кроме того, некоторые участки озеленения имеют ограниченный доступ к системам полива, что усложняет уход за растениями в период активной вегетации.

Для повышения устойчивости озеленения рекомендуется пересмотреть ассортимент используемых растений. В условиях ограниченного почвенного объема целесообразно применять виды с компактной корневой системой и высокой декоративностью [9]. В качестве альтернативы могут быть использованы такие виды, как рябина обыкновенная, яблоня Недзвецкого, клен татарский, липа мелколистная в штамбовой форме, а также кустарники: спирея японская, дерен белый, пузыреплодник калинолистный и гортензия древовидная. Использование указанных растений позволит повысить устойчивость озеленения, улучшить декоративное состояние территории и обеспечить более эффективное функционирование объектов благоустройства в условиях современного жилого комплекса.

Список литературы

1. Городков, А.В. Ландшафтно-средозащитное озеленение и его влияние на экологическое состояние крупных городов. – Санкт-Петербург, 2000. – 425 с.
2. Теодоронский, В.С. Озеленение населенных мест / В. С. Теодоронский, И. О. Боговая. – Москва: Академия, 2018. – 259 с. – Текст: непосредственный.
3. ГСК «Арбан»: сайт. – Красноярск, 2026 – URL: <https://www.arban.ru/> (дата обращения: 28.02.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Емельянова, О.Ю. К методике комплексной оценки декоративности древесных растений // Современное садоводство. – 2016. – №3. – С. 54-74. – Текст: непосредственный.
5. Мулкиджанян, Я. И. Методические указания по проектированию объектов озеленения городов / Я. И. Мулкиджанян, Л. М. Фурсова, В. С. Теодоронский. – Москва, 1975. – 46 с. – Текст: непосредственный.
6. Романова, А.Б. Теория ландшафтной архитектуры и методология проектирования : лабораторный практикум по направлению подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», профиль «Ландшафтное строительство», всех форм обучения / А. Б. Романова; Сиб. гос. ун-т науки и технологий им. акад. М. Ф. Решетнева. - Красноярск : СибГУ, 2025. - 78, [2] с. : рис., табл. - URL: <http://biblioteka.sibsau.ru/izdv/05142>. - Режим доступа: электронная библиотека СибГУ им. М. Ф. Решетнева, требуется авторизация. - Библиогр.: с. 73-75. - Б. ц. - Текст : электронный.
7. Яндекс карты: сайт. – Красноярск, 2026 – URL: <https://yandex.ru/maps/> (дата обращения: 01.03.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
8. Колесников, А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. – Москва: Лесная промышленность, 1960. – 675 с. – Текст: непосредственный.
9. Приказ от 15 декабря 1999 г. № 153 об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах российской федерации. – Текст: электронный // «КонтурНорматив»: [сайт]. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=49758&ysclid=mmc0x87gwi4535346> (дата обращения: 01.03.2026).

СИСТЕМА ПОЛИВА В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СБОРА ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ

Плешкова Кристина Вячеславовна, студентка

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

pleshkovakristina1@gmail.com

Научный руководитель: Сухенко Наталья Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

nata.suhenko@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию систем полива растений с применением сбора и фильтрации дождевой воды. Представлены положительные стороны, основные компоненты и принципы работы данных систем.

Ключевые слова: дождевая вода, фильтрация, система полива, туманообразование, конструкция, мониторинг и расчет

Город Красноярск расположен на обоих берегах Енисея на стыке Западно-Сибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор, в котловине, образованной самыми северными отрогами Восточного Саяна. Енисей, на котором стоит Красноярск, делит Сибирь на Западную и Восточную, примерно пополам, разделен и сам город, также в черту Красноярска вошел последний Саянский Хребет.

Климат Красноярска резко-континентальный, смягчается большими водными массами (Красноярское водохранилище), незамерзающим зимой Енисеем и окружающими горами. Зима малоснежная, с частыми оттепелями. Среднегодовая температура: плюс 1,6⁰С. Среднегодовая скорость ветра: 2,3 м/с. Среднегодовая влажность воздуха: 69%. Наибольшее количество осадков - около 2 мм в месяц - выпадает в период с мая по сентябрь. В эти месяцы отмечается наибольшее число дней с осадками: сентябрь - 14 дней, в мае, июле и августе - по 13 дней. Осадки с мая по сентябрь выпадают преимущественно в виде дождя. Зимние месяцы (декабрь, январь, февраль), а также март, апрель, октябрь и ноябрь характеризуются минимальным количеством осадков - 1 мм в месяц. При этом число дней с осадками варьируется: февраль - самый «сухой» по количеству дней с осадками (всего 6 дней), в то время как в октябре, ноябре и декабре их насчитывается по 12 дней. Апрель и октябрь - переходные месяцы, когда возможны как дожди, так и снегопады.

В условиях растущей заботы об окружающей среде, устойчивом ландшафтном строительстве и экономии ресурсов, сбор и использование дождевой воды становится не просто альтернативой, а жизненно важной практикой. Она отличается низкой минерализацией и нейтральным показателем pH, не содержит остаточного хлора, не обогащена растворенным кислородом и микроэлементами. Эти физико-химические характеристики обеспечивают ее оптимальную биологическую доступность и усвояемость для растительных организмов. Следовательно, использование такого типа воды для орошения и полива является более предпочтительным в сравнении с водопроводной. Учитывая, что дождевая вода представляет собой общедоступный и возобновляемый ресурс, внедрение системы сбора и аккумуляции дождевой воды (например, с кровельных поверхностей) для ирригационных нужд способствует существенной экономии эксплуатационных расходов водоснабжения.

Основной принцип работы таких систем заключается в сборе дождевой воды с водонепроницаемых поверхностей (чаще всего крыш зданий), ее фильтрации и хранении для последующего использования в целях орошения.

Данный процесс можно разделить на несколько этапов (таблица 1).

Таблица 1 – Этапы сбора и использования дождевой воды в целях орошения

№ п/п	Этап	Основные характеристики процессов
1	Сбор (водосбор)	Дождевая вода стекает с крыши по водосточным желобам
2	Предварительная фильтрация (грубая очистка)	Водосточные трубы оснащаются сетками или специальными фильтрами-ловушками, чтобы отсеять крупный мусор
3	Первый слив (First Flush Diverter)	Специальное устройство отводит первые литры дождевой воды, которая может содержать наибольшее количество пыли и загрязнителей с крыши, предотвращая их попадание в резервуар. Это улучшает качество хранимой воды
4	Хранение	Очищенная вода поступает в накопительный резервуар
5	Подача и распределение	С помощью насоса вода подается в систему полива

Основные компоненты системы и их характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные компоненты системы

№ п/п	Название компонента	Показатели компонента системы	Основные характеристики компонентов
1	Прием дождевой воды	Водосборная поверхность	Как правило, это крыши домов, гаражей, беседок. Важно, чтобы крыша была чистой и не выделяла вредных веществ (например, асбестоцементные или старые битумные крыши могут быть нежелательны). Наилучшие материалы – металлочерепица, профнастил, керамическая черепица
		Водосточная система	Желоба и вертикальные трубы для организованного отвода воды с крыши
2	Фильтрация	Грубые фильтры	Сетки на желобах или воронках водосточных труб для удаления крупных частиц
		Фильтры первого слива	Устройства, которые автоматически отводят первую, наиболее загрязненную порцию дождевой воды
		Тонкие фильтры	Могут устанавливаться перед резервуаром или насосом для дополнительной очистки от мелких взвесей
3	Резервуар для хранения	Типы	Наземные (бочки, баки из пластика или металла) или подземные (пластиковые, железобетонные цистерны)
		Объем	Рассчитывается исходя из площади водосбора, среднегодовой нормы осадков и потребностей в поливе
		Материал	Должен быть устойчивым к УФ-излучению (для наземных) и не выделять вредных веществ. Должен быть светонепроницаемым для предотвращения цветения воды
		Расположение	Для наземных – в тени, для подземных – в любом удобном месте под землей
4	Насосная станция	Напор	Обеспечивает необходимое давление для подачи воды в систему полива
		Типы	Погружные (для подземных резервуаров) или поверхностные (для наземных)
		Возможности автоматизации системы	Могут быть автоматизированы для поддержания давления
5	Система полива	Капельный полив	Самый экономичный и эффективный способ для садовых культур, кустарников и деревьев. Подача воды непосредственно к корням растений
		Спринклерный (дождевальным) полив	Подходит для газонов, клумб
		Ручной полив	С использованием шланга и насадки

Существует несколько видов систем со сбором дождевой воды.

Простые (ручные) системы состоят из одной или нескольких бочек объемом 200-1000 л, которые устанавливаются под водостоками, лейки или шланга с системой самотека. Такие системы применяются для небольших территорий или теплиц, имеют низкие затраты, просты в установке, не требуют затрат на электричество.

Автоматизированные системы средней сложности состоят из наземных или небольших подземных резервуаров (объемом 1-5 м³), насоса, системы фильтрации, капельного или спринклерного полива. Применяются на участках среднего размера, газонах, декоративных посадках. Такие системы имеют множество преимуществ - автоматизация процесса, экономия труда, более эффективное использование воды.

Комплексные (интегрированные) системы состоят из крупных подземных резервуаров (объемом от 5 м³ и более), многоступенчатой системы фильтрации, мощного насоса с автоматикой, системы управления поливом (таймеры, датчики влажности), с возможностью подключения к центральному водопроводу как резервному источнику. Применяются на крупных участках, коммерческих ландшафтах, объектах с большими потребностями в воде. Такие системы достаточно эффективны, имеют высокую степень автономности, минимальное участие человека, максимальную экономию воды и средств.

Общий вид системы сбора дождевой воды представлен на рисунке 1.

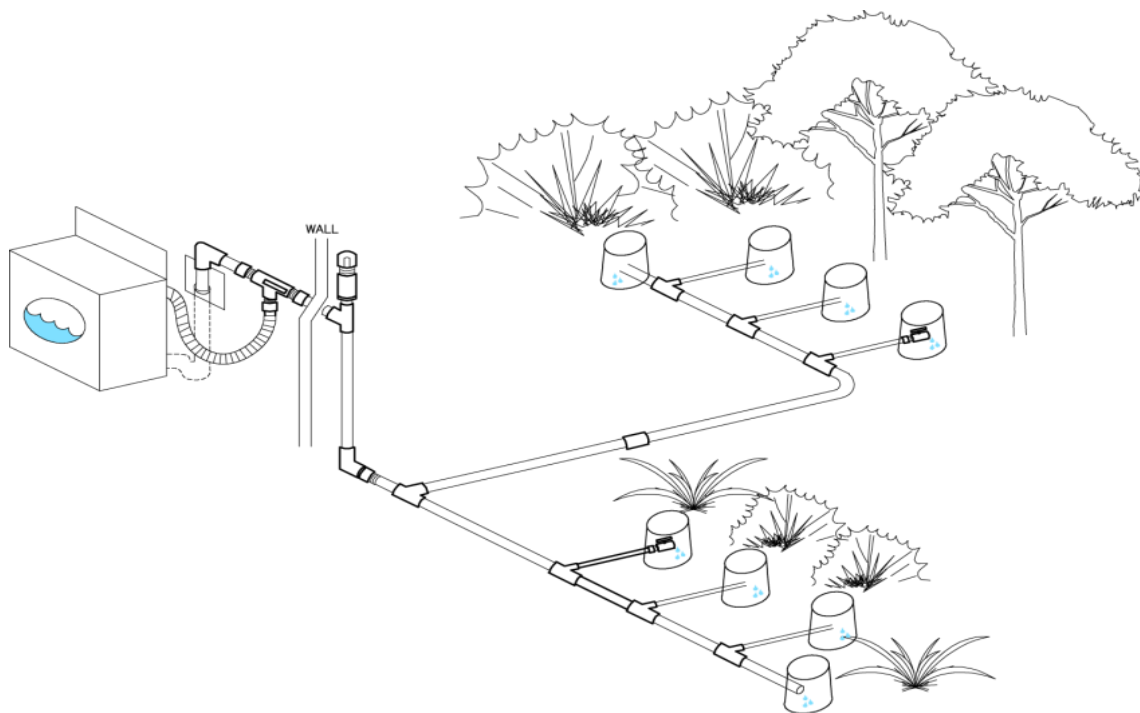


Рисунок 1 – Система сбора дождевой воды

Расчет системы полива со сбором дождевой воды приведен ниже.

Основная задача при расчете – определить оптимальный объем накопительного резервуара, исходя из двух ключевых параметров: потенциала сбора дождевой воды (сколько воды можно собрать) и потребностей в поливе (сколько воды требуется).

1) Расчет потенциала сбора дождевой воды:

$$V_{\text{(сбора)}} = S_{\text{(крыши)}} \times R \times K_{\text{(стока)}},$$

где: $V_{\text{(сбора)}}$ – объем собираемой воды (м³ или литры), $S_{\text{(крыши)}}$ – площадь водосборной поверхности (горизонтальная проекция крыши, м²), R – среднегодовое количество осадков для вашей местности (м), $K_{\text{(стока)}}$ – коэффициент стока (потери на испарение, смачивание поверхности, брызги)

Коэффициент стока обычно принимается:

- 0.8 – 0.9 для металлической, керамической, битумной черепицы;
- 0.6 – 0.7 для гравийной крыши;

- 0.2 – 0.5 для плоской крыши с растительностью (зеленой крыши).

Приведем пример расчета:

Площадь крыши дома ($S_{\text{(крыши)}}$): 120 м².

Среднегодовое количество осадков для Красноярска: 500 мм = 0.5 м.

Тип крыши: металлочерепица ($K_{\text{(стока)}}$): 0.85.

$V_{\text{(сбора)}} = 120 \text{ м}^2 \times 0.5 \text{ м} \times 0.85 = 51 \text{ м}^3$ (или 51000 литров) в год.

Это общий годовой потенциал. Для полива важны данные по месяцам или по сезону активного полива.

2) Расчет потребности в поливе. Потребность в воде сильно зависит от типа растений, почвы, климата и типа системы полива.

Формула (усредненная): $V_{\text{(потребления)}} = S_{\text{(полива)}} \times R_{\text{(полива)}} \times N_{\text{(периода)}}$,

где: $V_{\text{(потребления)}}$ – объем воды, необходимый для полива (м³ или литры), $S_{\text{(полива)}}$ – площадь участка, требующего полива (м²), $R_{\text{(полива)}}$ – норма полива (м³/м² или литры/м² за определенный период, например, неделю), $N_{\text{(периода)}}$ – количество дней/недель/месяцев в периоде активного полива.

Приведем пример расчета:

Площадь газона и клумб ($S_{\text{(полива)}}$): 80 м².

Норма полива ($R_{\text{(полива)}}$): 20 л/м² в неделю.

Период активного полива: 4 месяца (16 недель).

$V_{\text{(потребления\_неделя)}} = 80 \text{ м}^2 \times 20 \text{ л/м}^2 = 1600 \text{ литров/неделя}$.

$V_{\text{(потребления\_сезон)}} = 1600 \text{ литров/неделя} \times 16 \text{ недель} = 25600 \text{ литров (или 25.6 м}^3\text{) за сезон}$.

3) Определение оптимального объема накопительного резервуара. Объем резервуара – это ключевой параметр. Он должен быть достаточным, чтобы перекрыть потребности в воде в периоды без осадков (засушливые периоды), но не настолько большим, чтобы он никогда не заполнялся полностью.

Методы расчета объема бака для покрытия «сухого» периода.

- определите типичную продолжительность засушливого периода в вашем регионе (например, 2-3 недели),

- рассчитайте потребность в воде за этот период,

- $V_{\text{(бака)}} = V_{\text{(потребления\_день/неделя)}} \times \text{длительность засухи (в днях/неделях)}$.

Приведем пример расчета, при потребности 1600 л/неделю и ожидаемой засухе в 2 недели:

$V_{\text{(бака)}} = 1600 \text{ л/неделю} \times 2 \text{ недели} = 3200 \text{ литров (3.2 м}^3\text{)}$.

Баланс годового сбора и потребления.

Если годовой сбор дождевой воды значительно превышает потребление за сезон, можно ориентироваться на покрытие нескольких недель пикового потребления или сбор воды с одного крупного ливня.

В нашем примере годовой сбор 51 м³, потребление за сезон 25.6 м³. То есть потенциала воды будет достаточно.

Учет интенсивности осадков.

Учитывайте, что резервуар должен иметь возможность «переварить» воду от одного сильного ливня. Например, если за 2 часа выпадает 20 мм осадков:

$V_{\text{(ливня)}} = S_{\text{(крыши)}} \times R_{\text{(ливня)}} \times K_{\text{(стока)}} = 120 \text{ м}^2 \times 0.02 \text{ м} \times 0.85 = 2.04 \text{ м}^3$ (2040 литров).

Резервуар должен вмещать хотя бы такую порцию, чтобы не допустить быстрого переполнения.

4) Расчет насосной станции.

Производительность насоса (Q) должна соответствовать суммарной потребности системы полива в воде в литрах/мин или м³/час. Например, для капельного полива это будет сумма расхода всех капельниц. Для спринклеров – сумма расхода всех форсунок, работающих одновременно.

Напор насоса (Н) должен обеспечивать необходимое давление в самой дальней или высокой точке системы полива, учитывая потери давления на трение в трубах и высоту подъема.

Приведем пример расчета.

Необходимый расход для системы капельного полива: 10 л/мин.

Необходимое давление на выходе: 2 бар.

Длина трубопровода: 50 м, перепад высот: 3 м.

Потери давления в трубах рассчитываются по специальным таблицам или формулам, зависящим от диаметра труб, материала и расхода. Высота подъема добавляется к требуемому давлению. Насос подбирается по характеристикам (Q-Н кривой), которые указываются производителем, чтобы он мог обеспечить необходимый расход и напор.

Таким образом, проведенное исследование систем полива с дождевой водой позволяет сформулировать следующие выводы. Данные системы имеют значительное количество преимуществ - экономию воды и средств, автономность, экологичность, снижение эрозии почвы, пользу для растений.

Однако такие системы обладают рядом недостатков и сложностей. Значительные начальные затраты включают стоимость резервуаров, насосов, фильтров и монтажных работ. Данные системы имеют зависимость от осадков - в засушливые периоды запасы воды могут иссякнуть, что потребует использования альтернативных источников. Для крупных резервуаров требуется значительное пространство. Необходима периодическая очистка резервуара, проверка фильтров и насоса. Несмотря на фильтрацию, дождевая вода не считается питьевой без дополнительной многоступенчатой очистки и дезинфекции.

Рекомендации по внедрению.

1. Определить площадь водосбора, среднемесячное количество осадков в регионе и примерные потребности в воде для полива. Это позволит выбрать оптимальный объем резервуара.

2. Использовать качественные, долговечные и безопасные материалы для всех элементов системы.

3. Желательно доверить установку сложных систем специалистам, чтобы обеспечить герметичность и правильную работу всех компонентов.

4. Регулярно проверять фильтры, очищать резервуар и следить за состоянием насосного оборудования.

Список литературы

1. Дождевые сады. Администрация города Красноярска. – Текст: электронный // URL: https://www.admkrsk.ru/administration/structure/architectureupr/Documents/Dozhdevye_sady.pdf (дата обращения: 19.02.2026).

2. Зыкова В.В., Кriuлин К.Н. Экспресс-методика вычисления расхода дождевых вод для объектов ландшафтного строительства. – Текст: электронный // URL: <https://zstrela.ru/projects/magazine/sections/obustroystvo-uchastka/ekspress-metodika-vychisleniya-rashoda-dozhdevykh> (дата обращения: 19.02.2026).

3. Саянов А.А., Кондратенко Ю.А., Щукин И.С. Проектирование дождевого сада : методическое пособие. – Текст: электронный // URL: https://sayangroup.ru/static/printed-catalogs/raingarden_laen_2021.pdf (дата обращения: 20.02.2026).

ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН СКВЕРА «ТОПОЛЯ» В СЕЛЕ ИРБЕЙСКОЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Скорнякова Арина Александровна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

arina_arisha_arina_arisha@mail.ru

Научный руководитель: **Демиденко Галина Александровна**, доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

demidenkoekos@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты создания проекта ландшафтного дизайна в сельских территориях юга Красноярского края на примере села Ирбейское при проектировании сквера «Тополя». Представлены архитектурно-планировочные решения; выполнена агротехнологическая подготовка территории, разработана ассортиментная ведомость использованных растений и их композиций. Ассортимент растений соответствует почвенно-климатическими условиями сибирского региона. Рекомендуемые растения обладают морозостойкостью, теневыносливостью, неприхотливостью при произрастании.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, ассортимент растений, сквер «Тополя», юг Красноярского края

Сквер «Тополя» в селе Ирбейское Красноярского края является частью общественного пространства села. Организация и благоустройство общественных пространств способствуют созданию и интеграции местных жителей разных категорий населения и возрастов [1].

Этот новаторский проект позволяет создать современную рекреационную зону в сельской территории, где гармонично сочетаются элементы малой архитектуры и продуманная планировка ландшафта (СНиП 2.07.01 - 89).

Цель исследования: разработка проекта благоустройства и озеленения территории общественного пространства на примере сквера «Тополя» в селе Ирбейское Красноярского края с учетом современных тенденций развития общественных пространств и принципов их благоустройства и планирования.

Ландшафтно-архитектурный анализ территории. Село Ирбейское находится в юго-восточной части Красноярского края. Сквер «Тополя» прилегает к частному сектору села Ирбейское (рис.1).



Рисунок 1 – Месторасположение объекта - сквера «Тополя»

Разработка проектов ландшафтного дизайна опирается на технологии создания различных объектов ландшафтной архитектур, приемлемых для сибирского региона [2 - 7]. А также использование экологического подхода и методологии экологического мониторинга [8 - 10].

По физико - географическому районированию территория относится к лесостепной зоне Приенисейской Сибири; юго - восточная часть района находится в пределах низко- и среднегорных северных склонов Восточного Саяна. В ее южной части выпадает от 350 до 405 мм осадков в год. Продолжительность вегетационного периода (период с температурой выше 5 градусов) увеличивается с севера на юг от 138 до 152 дней. Продолжительность безморозного периода изменяется с севера на юг от 93 до 114 дней.

Архитектурно-планировочные решения представлены рекомендуемыми планами Проекта: генеральным, ситуационным, дендрологическим, разбивочным, функционального зонирования и другими [11].

Функциональное зонирование территории (табл.1) отражает подразделение территории на отдельные зоны с определенным назначением и правилами использования

Таблица 2 - Функциональное зонирование территории

Функциональные зоны	Площадь, м ²	Площадь, % от общей площади
Зона отдыха	416	16,0
Зеленая зона	1588	61,2
Прогулочная зона	597	22,8
Итого:	2600	100

Основой для успешного создания и функционирования зеленых насаждений служит инженерная подготовка озеленяемых территорий, включающая: создание дорожно-тропиночной сети для удобного передвижения; организацию системы отвода поверхностных вод для предотвращения затоплений и образования застойных луж, а при необходимости, принятие мер по понижению уровня грунтовых вод; защиту территории от возможных затоплений.

Работы по озеленению включают в себя: завоз и распределение плодородного грунта для создания благоприятной среды для растений; посадку запланированных деревьев, кустарников, цветов и создание газонов; гарантийный уход за высаженными растениями.

По функциональному назначению дорожки подразделяются: утилитарные (рис.2) и декоративные (рис.3) [12].



Рисунок 2 – Утилитарная дорожно-тропиночная сеть

К этой группе дорожек относят подъездные дороги (дорожки) к площадкам для автотранспорта, а также дорожки, соединяющие постройки. Они эксплуатируются активно в течение всего года.



Рисунок 3 – Декоративная дорожно-тропиночная сеть

Эти группы дорожек украшают сквер, служат для прогулок, которые позволяют наслаждаться красотами сквера и окружающей природой.

Работы по устройству дорожно-тропиночных покрытий предусматривают: выемку грунта для создания котлована и подготовку уплотненного основания; устройство покрытий дорог и тропинок выбранным материалом; установку бордюров для отделения дорожек и дорог от других зон.

Работы по размещению малых архитектурных форм включают: установку скамеек и качелей для отдыха; установку декоративных фигур для украшения территории; монтажа ограждений для безопасности и зонирования.

Также данный проект объединяет современные принципы ландшафтного дизайна [13], включая: использование малых архитектурных форм (скамьи, перголы, арт-объекты); создание доступной среды для маломобильных групп; применение устойчивых приемов озеленения, включающих капельный полив и мульчирование

Заключение. Разработанный проект ландшафтного дизайна сквера «Тополя» в селе Ирбейское Красноярского края позволит создать комфортное общественное пространство, соответствующее запросам жителей села и, безусловно, будет улучшать экологическую ситуацию.

Список литературы

1. Иванова, К. А. Благоустройство и озеленение скверов / К. А. Иванова, С. В. Горлова, В. А. Попова // Наука и Образование. - 2021. - Т. 4, № 2. - С. 34 - 35
2. Демиденко, Г. А. Альтернативная система земледелия для улучшения экологического состояния рекреационных зон города Красноярска/ Г. А. Демиденко// Аграрная наука сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана. Материалы Международного симпозиума. Улан-Батор Монголия: Изд-во Монгольская академия аграрных наук – 2010. - С. 397 – 401.
3. Демиденко, Г. А. Влияние современного климата на интродукцию кипарисовых растений в садово-парковые агроэкосистемы/ Г. А. Демиденко// Изменение климата и его влияние на устойчивое и безопасное развитие сельского хозяйства. Материалы Международной конференции. Тбилиси. Грузия – 2014. - С. 97 – 100.

4. Демиденко, Г. А. Футбольный стадион как объект ландшафтной архитектуры города Красноярска/ Г. А. Демиденко// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики. Материалы V Международной научно-технической конференции. Саратов. – 2016. - С. 41 – 43.
5. Демиденко, Г. А. Городской парк как объект ландшафтной архитектуры города Красноярска/ Г. А. Демиденко// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики. Материалы V Международной научно-технической конференции. Саратов. – 2016. - С. 43 – 46.
6. Демиденко, Г. А. Вертикальное озеленение как перспективное направление городского ландшафтного дизайна в Сибирском регионе/ Г. А. Демиденко// Теория и практика ландшафтной архитектуры. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск. - 2018. - С.80-84.
7. Демиденко, Г. А. Создание ландшафтных композиций с использованием эфиромасличных растений/ Г. А. Демиденко. Вестник КрасГАУ, 2019, № 5. - С.75 - 79.
8. Демиденко, Г.А. Агроэкологическая оценка использования специализированных почвогрунтов для выращивания рассады томатов/ Г.А. Демиденко. Вестник КрасГАУ, 2017, № 4 (127). - С. 11-17.
9. Демиденко, Г. А. Экологический мониторинг загрязнения окружающей среды формальдегидом и бенз(а)пиреном/ Г. А. Демиденко, Д. Ф. Жирнова. Вестник КрасГАУ, 2013, № 10 (85). - С. 109 - 113.
10. Демиденко Г. А. Оценка токсичности кормов с использованием инфузорий *Paramecium Caudatum*/ Г. А. Демиденко, В. В. Шуранов. Вестник КрасГАУ, 2015, №10 (109). - С. 5 – 11.
11. Карташова Н. П. Архитектурно-планировочное решение объектов ограниченного пользования / Н. П. Карташова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2020. - С 89-92.
12. Горохов, В.А. Городское зеленое строительство/ В. А. Горохов. - Москва: Стройиздат, 2020. - 280 с.
13. Демиденко, Г. А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярска)/ Г. А. Демиденко. – Красноярск: КрасГАУ, 2021. – 144 с.

АРОМАТИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ: СОЗДАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ АРОМАТЕРАПИИ И РЕЛАКСАЦИИ

Случевская Алеся Дмитриевна, студентка

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина («КУБГАУ»), Краснодар, Россия

S.lesya06@yandex.ru

Научный руководитель: Коковихин Сергей Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Аннотация. Представленный материал посвящен созданию ароматических садов как синтезу визуального и обонятельного опыта, где запах становится полноценным инструментом архитектуры. Ключевая идея работы – отказ от случайного подбора растений в пользу функционального районирования, основанного на свойствах их эфирных масел. Зная, что хвойные и лаванда действуют успокаивающе, а розмарин или цитрусовые тонизируют, авторы предлагают выстраивать садовые маршруты как череду эмоциональных состояний. В статье описаны конкретные варианты реализации: «тропы запахов» с постепенной сменой настроения, закрытые «тихие» уголки для релаксации и адаптированные лечебные сады в городских больницах. Подробно разбираются и технические аспекты – от выбора неприхотливых видов вроде тимьяна обыкновенного до принципов агротехники, требующей минимального вмешательства. Подчеркивается, что помимо благотворного влияния на психику, такие сады поддерживают биоразнообразие насекомых и служат естественной площадкой для экологического просвещения горожан.

Ключевые слова: ландшафт, релаксия, эфиромасличные растения, сад, фитоценоз

В условиях климатических изменений, нарастающих военных конфликтов, дефицита пресной воды и продовольствия, энергетического кризиса и ухудшение экологической обстановки на Земле, а также в направлении выполнения приоритетных задач по охране здоровья населения, многократно возрастает роль эфиромасличных и лекарственных растений, которые можно использовать для многих целей, выращивать в культуре на орошаемых и неполивных землях, включать в севообороты с традиционными продовольственными и кормовыми культурами, а также формировать с их использованием экологически ориентированные ландшафты, особенно на территории крупных населенных пунктов [1–4]. Современная медицина, особенно в области лечения хронических заболеваний, показывает устойчивую тенденцию к расширению использования препаратов, созданных на основе природных источников, в частности, лекарственных растений, что обусловлено уникальным составом растительного сырья, которое содержит широкий спектр жизненно важных компонентов: витамины, иммуномодуляторы, алкалоиды, гликозиды, пектины, сахара, микроэлементы и другие биологически активные соединения. Эти вещества, находясь в оптимальных пропорциях, способны оказывать комплексное воздействие на организм человека, нормализуя его функции, стимулируя обмен веществ и повышая его адаптивные возможности и устойчивость к неблагоприятным воздействиям как со стороны внутренней среды организма, так и со стороны внешних факторов [5–7]. Исходя из необходимости сохранения биологического разнообразия и охраны окружающей среды на глобальном, региональном и локальном уровнях необходимо на ближайшую перспективу вместе с использованием лекарств синтетического происхождения, также наибольшее внимание уделить препаратам растительного происхождения, которое можно готовить из лекарственных и эфиромасличных культур. Для уникальных условий каждого экологического пункта из большое количество эфиромасличных растений необходимо

выбрать лишь небольшое количество адаптированных видов, которые можно будет использовать для разных целей (изготовление лекарственных препаратов, использование для приготовления косметических средств, как медоносные культуры, прекрасные декоративные свойства с включением в урбанистический парковый ландшафт и др.) [8–10].

Феномен ароматического сада представляет собой результат интеграции визуально-пространственных решений и обонятельных ощущений, что приводит к возникновению понятия «ольфакторный ландшафт». В данном контексте проектная деятельность направлена не столько на подбор декоративных культур, сколько на организацию среды, где эфиромасличные выделения растений выступают в роли полноценных структурообразующих элементов. Ароматические молекулы взаимодействуют с морфологическими характеристиками насаждений – габитусом, колористикой листы и текстурой, влияя на субъективное восприятие глубины пространства и его геометрических параметров. Подобный подход трансформирует садовый маршрут в многослойный чувственный опыт.

Ключевым критерием селекции растительных компонентов выступает их доказанное физиологическое воздействие на психоэмоциональную сферу человека. Эмпирические наблюдения и экспериментальные данные физиологии растений подтверждают, что терпеноиды и другие летучие соединения эфирных массов обладают способностью модулировать активность нервной системы. Так, лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia*), мята перечная (*Mentha piperita*) и шалфей лекарственный (*Salvia officinalis*) в определенных концентрациях демонстрируют седативные свойства, снижая уровень кортизола и способствуя парасимпатической регуляции, что обосновывает их размещение в рекреационных зонах. В противовес им, цитрусовые ноты или аромат тимьяна обыкновенного (*Thymus vulgaris*) проявляют тонизирующий эффект, активизируя когнитивные функции, что определяет их присутствие на участках, предназначенных для активной деятельности.

Данная дифференциация функций формирует основополагающий принцип ландшафтного планирования – функциональное районирование, или создание дискретных «ароматических кабинетов» в открытой среде. Садовое пространство членится на секторы, соответствующие различным паттернам поведения, каждый из которых характеризуется собственной ольфакторной доминантой. В зонах с высоким уровнем антропогенной нагрузки – парадные входные группы, транзитные аллеи, площадки для утренней гимнастики – преобладают фитонцидные и стимулирующие запахи, призванные повышать тонус и активизировать физическую активность. Напротив, локусы уединенного отдыха, расположенные в периферийных, защищенных участках сада, насыщаются успокаивающими ароматическими композициями. Подобная пространственная организация позволяет реализовать принцип управляемого эмоционального сценария: перемещение по территории сопровождается сменой психофизиологических состояний – от фазы бодрствования к фазе релаксации, что придает прогулке черты осознанного взаимодействия со средой.

Формирование городских фитоценозов с заданными свойствами предполагает селекцию ассортимента, ориентированную на устойчивость и адаптивный потенциал видов. В качестве основы для озеленения и создания сенсорных экспозиций перспективно использование эфиромасличных растений. Практику разделения культур по жизненному циклу можно считать базовой: многолетники (*Lavandula angustifolia*, *Thymus vulgaris*, *Origanum vulgare*) обеспечивают структурный каркас насаждений благодаря доказанной засухо- и зимостойкости, тогда как однолетние компоненты (*Ocimum basilicum*, *Salvia sclarea*) выполняют функцию сезонных доминант, увеличивая общий выход биологически активных веществ в теплый период.

Пространственная организация посадок подчиняется задаче обеспечения сенсорной доступности. Решение видится в применении вертикального и ярусного принципов. Низкорослые формы размещаются на приподнятых грядах, что облегчает контакт с ними. Верхний ярус формируется с использованием пергол, занятых плетистыми розами или

жимолостью (*Lonicera caprifolium*); их цветение генерирует устойчивый ароматический фон на уровне человеческого роста.

Агротехнические мероприятия сводятся к минимизации вмешательства за счет изначального соответствия условий потребностям растений. Ключевыми факторами здесь выступают освещенность и свойства субстрата. Большинство средиземноморских видов требовательны к инсоляции и дренажу; на тяжелых почвах необходимо устройство насыпных гряд с пескованием. Режим орошения после завершения адаптации растений ограничивается естественными осадками, что предотвращает развитие гнилей и стимулирует накопление эфирных масел. Данный подход позволяет создавать устойчивые ароматические комплексы, сохраняющие декоративность и функциональность в условиях городской среды.

Когда мы говорим про «душистые сады» в городе, важно понимать, зачем они нужны. Опыт показывает, что такие зеленые зоны можно разделить на три типа.

Первый тип – «тихие сады». Их прячут в глубине парков, подальше от дорог. Вокруг высаживают густые ели и можжевельник – они работают как живая стена, гасят шум и наполняют воздух целебными веществами. Внутри сажают лаванду или душицу: их запах помогает успокоиться. Скамейки ставят прямо возле земли, где растет тимьян, чтобы сидящий человек чувствовал аромат от раздавленных под ногами листьев.

Второй тип – «тропа запахов». Это длинный маршрут, разбитый на отрезки. В начале дорожки – бодрящие запахи (мята, розмарин), чтобы взбодриться. В середине – нейтральные, уютные, как запах цветущего жасмина. В конце – снова расслабляющие травы. Чтобы идти было интереснее, дорожки на каждом участке делают из разного материала: то гравий, то дерево, то плитка. Так смена запахов чувствуется сильнее.

Третий тип – лечебные сады. Их разбивают у больниц. Здесь все строго: сажают только растения с подтвержденными лечебными свойствами и следят, чтобы не было аллергенов. Грядки делают высокими – чтобы до них легко было дотянуться с инвалидного кресла. Дорожки – ровными и нескользкими.

Чтобы сад не был просто «красивой клумбой», в нем обязательно нужны таблички с описанием трав, желательно и шрифтом Брайля для незрячих. Хорошо, если есть места, где можно потрогать растения, растереть лист в пальцах и тут же вдохнуть запах – так информация запоминается лучше.

И еще один плюс: такие сады очень полезны для городской экологии. Душистые травы привлекают пчел и бабочек, которых в городе мало, а хвойные деревья очищают воздух. Получается, что ароматные сады решают сразу несколько задач: помогают людям расслабиться, поддерживают живую природу и учат нас бережнее относиться к ней.

Список литературы

1. Адамень, Ф. Ф. Научное обоснование агротехнологий на неполивных и орошаемых землях Северного Причерноморья в современных эколого-мелиоративных и хозяйственно-экономических условиях / Ф. Ф. Адамень, С. В. Коковихин, А. Ф. Сташкина // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2024. – № 38(201). – С. 180-198.
2. Макуха, О. В. Фотосинтетическая деятельность посевов фенхеля обыкновенного / О. В. Макуха, Д. В. Виноградов, Д. Ф. Хромцев // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – № 6. – С. 63-71.
3. Artificial croplands and natural biosystems in the conditions of climatic changes: Possible problems and ways of their solving in the South Steppe Zone of Ukraine / R. A. Vozhehova, S. V. Kokovikhin, P. V. Lykhovyd [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 6. – P. 331-340.
4. Структурный анализ экономических показателей элементов технологии выращивания шалфея лекарственного в условиях орошения юга Украины / В. А. Ушкаренко, М. И. Федорчук, С. В. Коковихин [и др.] // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2011. – Т. 133. – С. 220-229.

5. Makukha, O. The impact of biopreparations and sowing dates on the productivity of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) / O. Makukha // *Journal of Ecological Engineering*. – 2020. – Vol. 21, No. 4. – P. 237-244.
5. The impact of seeding dates and depth on the productivity of common fennel (*foeniculum vulgare* mill.) under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine / O. Makukha, O. Markovska, H. Mynkina, Y. Chernyshova // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2018. – Vol. 9, No. 6. – P. 1075-1083.
6. Statistical yielding models of some irrigated vegetable crops in dependence on water use and heat supply / R. Vozhehova, S. Kokovikhin, P. V. Lykhovyd [et al.] // *Journal of Water and Land Development*. – 2020. – Vol. 45. – P. 190-197.
7. The influence of farming activities on seeds productivity of winter wheat varieties in the conditions of the South of Ukraine / S. V. Kokovikhin, V. Y. Zaporozhchenko, G. V. Karashchuk [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2019. – Vol. 10, No. 1. – P. 449-456.
8. Коковихин, С. В. Особенности технологии возделывания женьшеня и возможность его культивирования в условиях Краснодарского края / С. В. Коковихин, Д. В. Загайнов // *Почвенное плодородие - основа устойчивого развития сельскохозяйственного производства : Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Б. И. Тарасенко и 120-летию со дня рождения профессора А. П. Джулая, Краснодар, 23 октября 2024 года. – Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», 2024. – С. 92-95.*
9. Вожегова, Р. А. Агрометеорологическое обоснование режимов орошения сельскохозяйственных культур / Р. А. Вожегова, И. Н. Беляева, С. В. Коковихин // *Пути повышения эффективности орошаемого земледелия*. – 2017. – № 1(65). – С. 187-192.
10. Energy efficiency of sweet corn cultivation at drip irrigation in dependence on depth of plowing, fertilization and plants density / R. Vozhehova, S. Kokovikhin, I. Biliaieva [et al.] // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. – 2020. – Vol. 26, No. 4. – P. 885.

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПОЛУЗАМКНУТОЙ ДВОРОВОЙ ТЕРРИТОРИИ МНОГОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ г. КЕМЕРОВО

Сукиасян Армине Арменовна, студент

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово Россия
s_a_arm170103@mail.ru

Научный руководитель: Роткина Екатерина Борисовна, кандидат биологических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово Россия
k.rot@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена разработке проекта благоустройства озеленение полузамкнутой при домовоей территории многоэтажной жилой застройки, в одном из районов города Кемерово. В работе использованы методы натурной фиксации, ситуационного анализа, составление генплана, дендрологического чертежа цветника, а также социологического опроса жителей. В результате предложены: планировочная схема зонирования, дорожно-тропиночная сеть с комбинированными покрытиями, составлен ассортимент растений, устойчивых к агрессивным условиям городской среды, а именно к повышенному уровню загазованности и пыли. Практическая значимость проекта – создание комфортной и безопасной внутри дворовой среды.

Ключевые слова: придомовая территория, озеленение, дорожно-тропиночная сеть, дендрологический план, многолетние кустарники, рекреация

Благоустройство дворовых территорий является ключевым элементом формирования комфортной городской среды: оно влияет на повседневную мобильность, безопасность, межпоколенческое взаимодействие и эстетическое восприятие микрорайона. Наличие продуманной зеленой структуры придомовой территории, функциональных зон отдыха с надежным и безопасным покрытием повышают уровень удовлетворенности жителей и снижает эксплуатационные расходы на содержание территории [3].

Ежегодные увеличения темпов строительства и ввода в эксплуатацию нового жилья неуклонно ведет к увеличению плотности застройки и как следствие снижение экологических показателей окружающей среды [1, 2]. В рамках реализации национального проекта «Инфраструктура для жизни» одной из инициатив является формирование комфортной городской среды и к 2030 году в России планируется благоустроить около 30 тысяч общественных пространств, и придомовые территории в том числе.

В нашей работе мы применяли методы: полевой учет и фотофиксация картографирования топографический перенос в масштаб дендрологический анализ (учет видового и сортового состава деревьев и кустарников), проектирование планировочных схем и дорожных сетей, подбор ассортимента с учетом климатических и эксплуатационных условий, а также анализ запросов пользователей на основании опроса (рис. 1, 2).

Исследуемая территория площадью 8136 м² имеет П-образную конфигурацию относительно ровной рельеф и включает фрагменты существующих древесных и кустарниковых насаждений (включая ценные экземпляры), газонное покрытие с локальными пустыми участками, изношенное твердое покрытие и полуразрушенные малые архитектурные формы (детская площадка и спортивная часть) являются опасными и подлежат демонтажу [2]. Выявлены ключевые проблемные факторы: изношенность покрытий, недостаточная освещенность, отсутствие организованных зон для различных возрастных групп и скудный видовой состав посадок (рис. 3).



Рисунок 1 – Спутниковый снимок

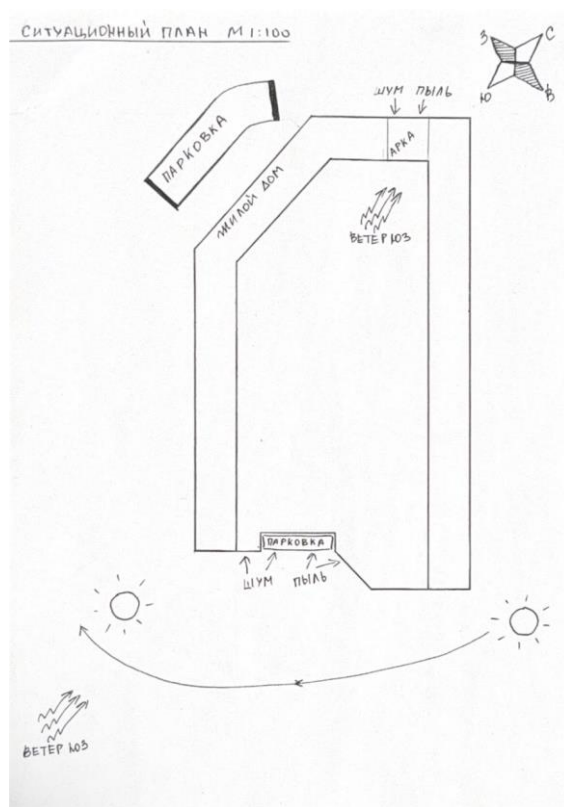


Рисунок 2 – Ситуационный план благоустраиваемой территории



Рисунок 3 – Фотофиксация территории

На основании переноса масштаб (М 1:500) предложено следующая структура зонирования:

- Спортивный кластер для активного отдыха (ориентировочно южная часть участка) с резиновым травмобезопасным покрытием и площадками для уличных тренажеров;
- центральный детский игровой кластер, визуально доступный из жилых окон частично защищенные зелеными насаждениями;

- кластер тихого отдыха с камнями, миксбордером и цветниками вдоль пешеходных маршрутов;
- транзитно-вспомогательное полоса по периметру для подходов и технического обслуживания, с защитным озеленением у границ проездов и парковочных мест.

Предложена и разработана разветвленная сеть пешеходных маршрутов: центральные магистральные пешеходные направления с покрытием из тротуарной плитки, обеспечивающие удобство передвижения; вторичные прогулочные ветви с уютными местами, для отдыха и чтения. В детских и спортивных кластерах рекомендовано резиновое травмобезопасное покрытие. Выбранные материалы покрытий учитывают требования безопасности, предъявляемые к покрытиям, так же удобство эксплуатации и эстетической дифференциации пространства, а также долговечность и легкость обслуживания.

В рамках реализации дендрологического плана предусмотрено сохранение существующих деревьев, находящихся в удовлетворительном состоянии и не являющихся источником опасности для горожан. При составлении ассортимента ориентировались на малоуходовость и декоративно-сезонные виды. Для данного проекта были подобраны спиреи, барбарис Тунберга, дерен белый, можжевельник казацкий, лапчатка кустарниковая, гортензия метельчатая (сорта типа «Бобо») и пр. Такое сочетание обеспечивает декоративность в разные сезоны и снижает затраты на уход в длительном периоде [3, 4, 6].

Предложенное решение должно создать определенный баланс между элементами существующей растительности и новых куртинных посадок для формирования более устойчивого микроклимата внутри дворовой территории. Планировочные приемы такие как: жесткие линейные оси дорожной сети в сочетании с мягкими линиями групповых посадок создадут упорядоченное, но при этом разнообразное пространства по функционалу и по наполнению [2]. Выбор в пользу малоуходовых пород и сортов направлен на снижение эксплуатационных затрат при поддержании декоративности (рис. 4, 5).

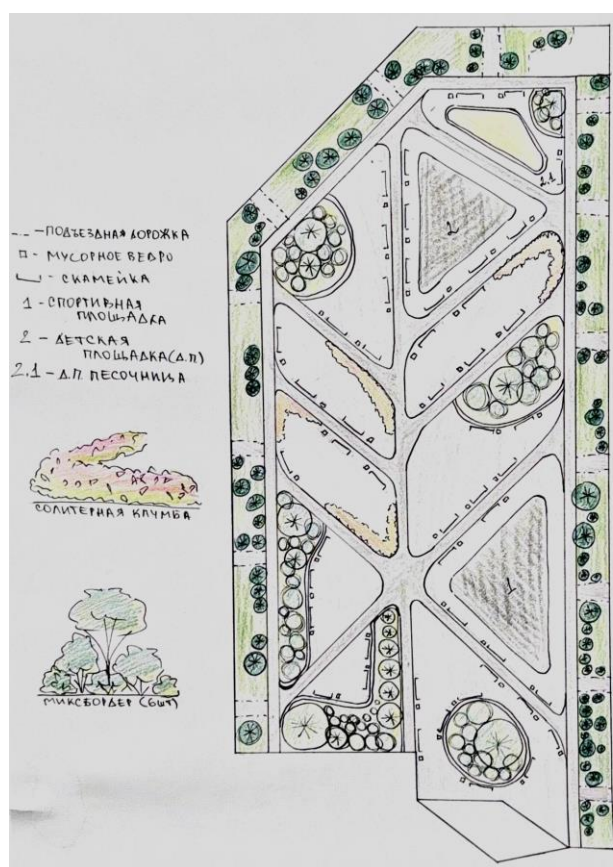


Рисунок 4 – Эскиз



Рисунок 5 – Генеральный план территории

Разработанный нами проект благоустройства и озеленения способствует созданию из заброшенной полуразрушенной внутри дворовое территории в пространство многофункциональное, безопасное и эстетически выдержанное, отвечающие потребностям местных жителей. Предложенные решения (зонирование, подбор покрытий и ассортимент посадок, инженерные элементы, обеспечивающие долговременную эксплуатационную стойкость и возможность тиражирования на аналогичных площадках массовой застройки.

Список литературы

1. Андреева, М.М. Концепция закрытых дворов (двор без машин)/ М.М. Андреева// Студенческий. 2024. № 18-1 (272). С. 5-7. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67224646> (дата обращения: 27.02.2026)
2. Береславец, Е.А. Особенности благоустройства и озеленения территорий общего пользования / Е.А. Береславец, А.Е. Егорова, А.М. Буханченко, В.И. Рябикова // В сборнике: Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы. Материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным участием. 2022. С. 337-341. [Электронный ресурс] – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53830390> (дата обращения: 27.02.2026)
3. Флора Кемеровской области / отв. ред. С.А. Шереметова; Рос. акад. наук, Сиб. отделение, ФИЦ УУХ, Ин-т экологии человека. – Новосибирск: СО РАН, 2023. – 520 с.
4. Rashevskaya, M.A. Видовое разнообразие декоративных растений на объектах ландшафтной архитектуры микрорайона Южный города Кемерово / М.А. Rashevskaya, И.И. Мельникова // В сборнике: Актуальные научно-технические средства и сельскохозяйственные проблемы. Материалы XII национальной научно-практической конференции с международным участием. Кемерово, 2024. С. 368-373. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74530834> (дата обращения: 27.02.2026)
5. Гиря Л. В., Хоренков С. В., Головатенко Е. С., Черкезия Д. Г. Формирование современной городской среды путем реконструкции придомовых территорий многоквартирных домов // ИВД. 2019. №3 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-sovremennoy-gorodskoy-sredy-putem-rekonstruktsii-pridomovyh-territoriy-mnogokvartirnyh-domov> (дата обращения: 27.03.2026).
6. Интродукция редких и исчезающих видов растений Сибири и Дальнего Востока / Т. В. Елисафенко, А. Н. Куприянов, Д. Н. Андросова [и др.]. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2024. – 808 с. – ISBN 978-5-605-25012-8. – DOI 10.53954/9785605250128. – EDN UXVBVQ.

СНЕГ КАК ПЛАСТИЧЕСКИЙ И ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ПРОСТРАНСТВА

Трошина Елена Александровна, студентка

Орловский государственный аграрный университет, Орел, Россия

len21635@yandex.ru

Научный руководитель: Ковешников Павел Алексеевич, кандидат педагогических наук, доцент

Орловский государственный аграрный университет, Орел, Россия

koveshnikov14@yandex.ru

Аннотация. Статья рассматривает снег как значимый пластический и эстетический ресурс ландшафтно-архитектурной среды. Анализируются физические и морфологические свойства снежного покрова, определяющие его потенциал в формировании временного рельефа, моделировании пространства и создании выразительных визуальных и сенсорных эффектов. Обобщены принципы зимнего урбанизма, в рамках которых снег трактуется не как помеха, а как проектный материал. Показано влияние снега на световую, акустическую и композиционную структуру городской среды, а также возможности его применения в художественных и архитектурных инсталляциях. На основе международного опыта подчеркивается необходимость интеграции сезонных особенностей в проектирование общественных пространств регионов с длительной зимой.

Ключевые слова: снег, снежный покров, сезонный урбанизм, Winter City Design, ландшафтная архитектура, зимние общественные пространства

Введение. Снег является одним из наиболее значимых и динамичных компонентов природной среды, формирующих сезонный облик ландшафта. В естественно-научной области знания снежный покров обычно рассматривается как важный элемент криосферы, определяющий процессы теплообмена, динамику влагонакопления, структурирование зимних экосистем и сезонную трансформацию почвенно-растительного покрова.

Однако, если рассмотреть снег с точки зрения ландшафтной архитектуры, то он приобретает совершенно иное значение и выступает как материал, способный моделировать пространство, формировать временный рельеф, преобразовывать визуально-перцептивные характеристики среды и создавать уникальные художественные эффекты. Различные исследования в области сезонного урбанизма демонстрируют, что зимний снежный покров способен изменять пространственные сценарии, структуру городских общественных зон и визуальный контекст взаимодействия человека со средой [1]. Косвенно это можно подтвердить исследованиями в области искусствоведения, где снег выступает важным визуально-семиотическим элементом, определяющим структуру зимнего образа пространства [2]. Таким образом, возникает необходимость комплексного исследования снега как эстетического и пластического элемента пространства, рассматривающего его одновременно как природный феномен, художественный материал и проектный ресурс, что является актуальным для Российской Федерации, где более половины территории находится в зоне устойчивого снегонакопления, а также особенно остро стоит проблема сезонной деградации общественных пространств.

Концептуальной основой для переосмысления роли снега в проектировании выступает идеология «зимнего города» (англ. Winter City Design), сформировавшаяся в 1970-1980-х годах в Канаде. Ее становление связано с работами канадского урбаниста Нормана Прессмана, профессора Университета Ватерлоо и соучредителя ассоциации «Winter Cities Institute». В своих фундаментальных трудах Прессман обосновал переход от парадигмы борьбы с зимой к парадигме сотрудничества с ней, предложив рассматривать снежный покров и низкие температуры не как помеху, а как ресурс для создания комфортной и эстетически насыщенной городской среды [3]. Параллельно с Прессманом развитие

концепции осуществляли исследователи из Финляндии (Арво Каллио) и Японии, что привело к формированию новой международной школы зимнего урбанизма с едиными принципами и региональной спецификой их реализации.

Цель исследования – теоретическое обоснование и выявление потенциала снежного покрова как пластического и эстетического элемента ландшафтно-архитектурного пространства; определение специфики морфологии и динамики снега, анализ визуально-перцептивных характеристик зимних ландшафтов, а также выявление художественно-композиционных возможностей снегового покрова в формировании пространственной структуры и эмоционально-образного содержания архитектурно-ландшафтной среды.

Результаты и обсуждение. Традиционно в странах с холодным климатом, включая Россию, зима воспринимается как период функционального дискомфорта, требующий минимизации пребывания человека в открытой среде. Городские службы концентрируют усилия на тотальной очистке и вывозе снега, в результате чего общественные пространства теряют свою привлекательность и активность. Концепция Winter City Design предлагает принципиально иной подход. В ней снег рассматривается не как отход, требующий утилизации, а как ценный сезонный материал, способный обогатить пространственную структуру и сенсорный опыт пользователя.

Данный подход базируется на пяти ключевых принципах [3]:

- пассивный солнечный дизайн с ориентацией общественных пространств на юг для максимизации зимней солнечной радиации;
- ветрозащита через компактную городскую структуру и использование естественных или искусственных барьеров;
- стратегическое управление снегом с формированием временных рельефов вместо тотальной очистки;
- применение теплой цветовой гаммы и многоуровневого освещения для преодоления визуальной монотонности;
- проектирование мультифункциональных пространств с учетом их трансформации в зимний период без потери комфорта.

Одной из основ приведенных выше принципов можно считать физические свойства снега. С точки зрения пластических свойств, снег обладает уникальной способностью моделировать пространство. В физическом аспекте он представляет собой атмосферные осадки из микроскопических кристаллов льда, формирующих снежинки. Его низкая плотность (50-300 кг/м³ для свежеснежного покрова) и высокая пористость обуславливают термоизолирующие качества и легкую пластичность. В зависимости от температуры, влажности и кристаллической структуры снег может варьироваться от рыхлого порошка до плотного наста, что определяет его поведение под внешними воздействиями и возможности для формообразования.

Динамика снежного покрова позволяет рассматривать его как сезонный геоморфологический агент. Под воздействием ветра, солнечной радиации и температурных колебаний снег накапливается, перемещается, уплотняется и перекристаллизуется, формируя временные рельефные образования – заструги, барханы, наметы и карнизы. Эти структуры напоминают эоловые формы пустынных ландшафтов, однако отличаются значительно большей скоростью формирования и деструкции. Зарубежные исследования [4] демонстрируют, что снежные формы подчиняются тем же аэродинамическим законам, что и песчаные дюны, но их морфология определяется дополнительными факторами, например, когезией кристаллов и метаморфизмом.

Метаморфизм снега представляет собой процесс перекристаллизации и уплотнения под влиянием температуры и давления и определяет его способность удерживать заданную форму и обеспечивать конструктивную устойчивость. На сегодняшний день установлены количественные зависимости между температурным градиентом, влажностью и скоростью метаморфизма, что позволяет прогнозировать поведение снежных конструкций в течение сезона. Благодаря этим свойствам сформированные снежные валы, сугробы и пластовые

структуры могут функционировать как элементы временной зимней геоластики, создавая рельефные акценты и зонированные элементы в ландшафтной композиции.

Эстетический потенциал снега раскрывается в его способности формировать выразительные объемно-пространственные образования. Высокая пластичность материала позволяет осуществлять как ручное, так и механическое моделирование, что находит применение в создании временных арт-объектов, снежных павильонов и ландшафтных скульптур. Ярким примером служит международная выставка «Snow Show» (2004, Лапландия), где 17 команд архитекторов и художников создали временные структуры из 121 тонны снега и льда [5]. Более современным продолжением этой традиции стал проект «Polestar Snow Space», появившийся в 2023 году в Рованиеме и представлявший собой 12-метровый куб из 3000 м³ уплотненного снега, демонстрирующий конструктивные возможности материала [6]. Подобные проекты позволяют экспериментировать с формой, объемом и светотенью, используя естественные оптические свойства снежной поверхности.

Одним из ключевых оптических свойств снега является высокое альбедо, т.е. отражательная способность. У свежего снега альбедо достигает 80-90 %, что значительно повышает уровень освещенности окружающей среды и создает уникальные световые эффекты. Это свойство лежит в основе принципа пассивного солнечного дизайна, применяемого в концепции Winter City Design. Вогнутые пространства с южной ориентацией и защитой от северных ветров формируют так называемые «солнечные ловушки» (англ. sun traps) – зоны, где солнечная радиация аккумулируется за счет отражения от снежной поверхности. В солнечный безветренный день температура в такой зоне может ощущаться на 5-8 °С выше, чем в открытом пространстве, что существенно расширяет возможности для комфортного пребывания человека на улице в зимний период. Данный принцип успешно применяется в некоторых городах Канады (например, Виннипег, Эдмонтон), где снежные насыпи используются как элементы ветрозащиты и формирования комфортных микроклиматических зон [7].

Визуализационный потенциал снега проявляется также в его способности к унификации и ритмизации среды. Покрывая поверхность земли, он сглаживает мелкие неровности рельефа, маскирует разнородные элементы и объединяет пространство в единую композиционную систему. Это создает чистый визуальный фон, на котором отчетливо выделяются силуэты зданий, деревьев и малых архитектурных форм. В результате зимние парки и площади приобретают особую выразительность: линии перспективы становятся более четкими, контуры объектов графичными, а ощущение глубины пространства более интенсивным [1].

Цветовое восприятие снежного покрова также обладает высокой динамичностью. Несмотря на кажущуюся монотонность белого цвета, снег отражает разнообразные оттенки неба, солнечного света и окружающих объектов – от голубовато-серебристых утром до розово-золотистых на закате. Эта способность к цветовой трансформации формирует динамическую палитру, изменяющуюся в течение дня и сезона, и создает возможности для композиционного усиления контрастов и выделения визуальных акцентов.

Не менее значима акустическая функция снежного покрова. Его пористая структура обеспечивает высокую звукопоглощающую способность. Коэффициент поглощения свежеснежного покрова достигает 0,9 даже на низких частотах [8]. Это создает эффект акустической камерности, снижая уровень городского шума и формируя ощущение тишины и спокойствия. Такое акустическое воздействие дополняет визуальные и тактильные впечатления, обеспечивая комплексное сенсорное восприятие пространства.

Наконец, тактильные и текстурные характеристики снега обогащают сенсорный опыт взаимодействия с пространством. Различные типы снега формируют разнородные тактильные ощущения при ходьбе, игре или непосредственном контакте. Это превращает зимнее пространство в интерактивную среду, где пользователь становится активным участником трансформации ландшафта.

Практическая реализация данных принципов демонстрируется в ряде международных проектов. Например, в г. Эдмонтон (Канада) программа «Winter City Strategy» включает создание снежных насыпей как элементов ландшафтной архитектуры, формирование «солнечных карманов» в парках и применение цветных решений для преодоления зимней депрессии [7]. В Японии фестиваль снега в Саппоро, проводимый с 1950 года, превратил зимний период в туристический сезон, ежегодно представляя сотни скульптур из снега и льда в парке Одори и формируя позитивный культурный образ зимы [9].

Выводы. Снежный покров обладает многогранным потенциалом как пластический и эстетический элемент ландшафтно-архитектурного пространства. Его уникальные свойства создают основу для реализации концепции Winter City Design в любой из климатических зон северного полушария. Переход от парадигмы борьбы со снегом к парадигме сотрудничества со снегом позволяет преодолеть сезонную деградацию общественных пространств и создать комфортную, эстетически насыщенную среду даже в условиях продолжительной зимы.

Ключевым условием успешной реализации данного подхода является междисциплинарная интеграция знаний в единую методологию проектирования зимней городской среды. Для Российской Федерации развитие данного направления имеет особую актуальность и может стать основой для повышения качества городской жизни в северных и центральных регионах страны.

Список литературы

1. Stokmane I., Vasiljeva A. Seasonal urbanism: landscape architecture for winter-active public spaces // *Landscape Architecture and Art*. 2025. Vol. 26, № 26. P. 91-102. URL: <https://journals.lbtu.lv/laa/article/view/282>.
2. Фоминых А. И. Север в пейзажах русских художников // *Научные труды Санкт-Петербургской академии художеств*. 2012. № 22. С. 68-72. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sever-v-peyzazhah-russkih-hudozhnikov/viewer>.
3. Pressman N. *Shaping Cities for Winter: Climatic Comfort and Sustainable Design*. Waterloo : University of Waterloo, 2004. 125 p.
4. Filhol S., Sturm M. Snow bedforms: A review, new data, and a formation model // *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*. 2015. Vol. 120, iss. 8. P. 1645–1669. URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/2015JF003529>.
5. Architects' Journal. LAPLAND DANCING // *Architects' Journal*. 2004. 1 Apr. URL: <https://www.architectsjournal.co.uk/archive/lapland-dancing>.
6. Wallpaper*. Polestar Snow Space: showroom built of snow in Finland // *Wallpaper**. 2023. 24 Jan. URL: <https://www.wallpaper.com/transportation/polestar-snow-space-showroom-rovaniemi-finland>.
7. City of Edmonton. Winter City Design Guidelines (Draft). Edmonton, 2012. URL: https://www.edmonton.ca/sites/default/files/public-files/assets/PDF/WinterCityDesignGuidelines_draft.pdf.
8. Datt, P., Kapil, J. C., Kumar, A., Srivastava, P. K. Experimental measurements of acoustical properties of snow and inverse characterization of its geometrical parameters. *Applied Acoustics*, 2016, vol. 101, pp. 16-22. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X1500208X?via%3Dihub>.
9. Sapporo Snow Festival Official Guide. Sapporo Snow Festival 2024. 2024. URL: <https://blog.afloimages.com/2024/01/30/sapporo-snow-festival-2024/>.

СЕКРЕТ КРАСИВОЙ КЛУМБЫ: УЧИМСЯ СОЧЕТАТЬ РАСТЕНИЯ ПО ЦВЕТУ И ФОРМЕ

Худенко Виктория Дмитриевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

viktoria.hu@mail.ru

Корякина Ангелина Вадимовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lino4kalyna@gmail.com

Научный руководитель: Худенко Марина Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

hudenkom@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются базовые принципы композиции в ландшафтном дизайне, необходимые для создания гармоничных цветников. Особое внимание уделяется двум ключевым аспектам: колористике (цветовые сочетания) и морфологии (форма и фактура растений).

Ключевые слова: Ландшафтный дизайн, цветник, композиция, колористика, цветовой круг, габитус растений, миксбордер

Создание красивой клумбы часто кажется новичкам чем-то сродни магии: купил самые красивые цветы на рынке, посадил их рядом, а в результате – безвкусная мешанина. В то время как у профи даже скромный набор растений выглядит как произведение искусства. В чем же секрет? Успех цветника зависит не от количества дорогих или редких растений, а от четкого понимания законов композиции. Как писал основоположник ландшафтного дизайна Дж. Брукс, «сад – это та же картина, но вместо красок вы используете растения» [2]. Чтобы эта «картина» радовала глаз с весны до осени, необходимо освоить два главных инструмента: цвет и форму.

Первое, что бросается в глаза в любом цветнике – это его цветовое решение. Чтобы не ошибиться с подбором оттенков, дизайнеры используют цветовой круг Иоганнеса Иттена. Это универсальный инструмент, который делит все цвета на первичные (синий, красный, желтый) и вторичные (зеленый, фиолетовый, оранжевый), получаемые при их смешивании.

Прежде чем отправиться в садовый центр за саженцами, стоит ненадолго превратиться в художника и теоретика. Ведь именно на стыке науки и искусства рождаются те самые «секреты», которые превращают хаотичную посадку в элегантную клумбу. Давайте начнем с самого мощного инструмента дизайнера – цвета. Именно он первым встречает наш взгляд и задает эмоциональный тон всему саду.

Существует три беспримесных способа сочетания цветов.

1. Монохромная гармония (одноцветная): самый простой и элегантный способ. Используются разные оттенки одного цвета. Например, клумба в розовых тонах: от бледно-розового (почти белого) до насыщенного пурпурного. Например: котовник (голубовато-сиреневый), шалфей дубравный (фиолетовый) и лаванда (сиреневый) создают ощущение прохлады и покоя (рис. 1). Чтобы монохромная клумба не выглядела скучно, обязательно нужно добавлять растения с разной формой и фактурой листьев [1].

2. Контрастная гармония (дополнительные цвета): сочетание цветов, которые на круге Иттена находятся строго напротив друг друга. Они создают яркий, энергичный эффект, приковывающий взгляд (пары: синий + оранжевый, фиолетовый + желтый, красный + зеленый). Например: классика контраста – комбинация желтых рудбекий и синих шалфеев или дельфиниумов (рис. 2).



Рисунок 1 – Пример монохромной клумбы



Рисунок 2 – Пример контрастной гармонии



Рисунок 3 – Пример аналоговой гармонии

Не стоит использовать оба цвета в равных пропорциях (50 / 50) – это будет «резать» глаз. Лучше выбрать один цвет главным, а второй использовать как акцент (например, 70 % желтого и 30 % синего) [4].

3. Родственная (аналоговая) гармония: использование цветов, расположенных рядом на круге. Это дает спокойные, благородные сочетания, которые часто встречаются в природе (желтый + оранжевый + красный (осенний костер) или синий + голубой + фиолетовый).

Например: сочетание лилейников (желто-оранжевых) с эхинацеей пурпурной (розово-малиновой) и дербенником иволистным (розово-сиреневым) (рис. 3).

Цвет – переменчивая характеристика. Пионы отцвели, и клумба потеряла яркость. Но хороший дизайн остается красивым и без цветов – благодаря форме и фактуре листьев, а также силуэту растений. Здесь мы переходим от живописи к скульптуре.

Все растения можно условно разделить на несколько групп по форме (габитусу):

1. Растения-архитекторы (вертикали): высокие растения с четким вертикальным силуэтом. Они задают структуру цветника, работают как «столпы», на которых держится композиция (дельфиниум, наперстянка, вероникаструм, лиатрис, ирисы). Эти растения создают ритм и высоту. Без них клумба будет казаться плоской «тарелкой» [3].

2. Растения-основа (шары и подушки): кустистые растения округлой или подушковидной формы. Они создают объем и наполнение цветника (пионы, многие злаки (овсяница сизая), манжетка, герань садовая, хосты (шаровидные сорта)). Служат визуальным «наполнителем» и связующим звеном между вертикалями и почвопокровниками.

3. Растения-ковры (горизонталы): низкорослые, стелющиеся или ползучие виды. Они работают на переднем плане, смягчая края клумбы и создавая плавные переходы (живучка ползучая, флокс шиловидный, ясколка, чистец византийский). Завершают композицию, являются почвопокровниками, подавляют сорняки.

4. Растения-акценты (скульптуры): растения с уникальной, запоминающейся формой или огромными листьями. Они притягивают взгляд в первую очередь (злаки (ковыль, вейник остроцветковый), пальмовидные клены, роджерсия, подофилл). В основном это солитеры (одиночные украшения), которые ставят точку в композиции.

Теперь применим теорию на практике. Представим, что мы создаем клумбу непрерывного цветения для солнечного места. Чтобы она выглядела профессионально, действуем в три шага.

1. Сначала высаживаем растения-архитекторы. Например, ставим три куртины дельфиниума на заднем плане. Между ними, чуть ближе к зрителю, добавляем шаровидные кусты пионов (растения-основа). Уже на этом этапе, даже без цветов, клумба имеет четкую структуру.

2. Выбираем цветовую гамму. Возьмем аналоговую схему: розовый + фиолетовый + голубой.

- Дельфиниум у нас уже есть (голубой).
- Пионы выбираем розовых оттенков.
- Добавляем между ними фиолетовые «свечи» шалфея и розовые ниспадающие волны герани.

3. Фактура (Нюансы) – чтобы клумба жила, добавляем текстуру: вставляем куртины злаков (например, вейник) – их тонкие колоски внесут движение и легкость. На передний план сажаем «ковер» из чистеца византийского. Он цветет невзрачно, но его серебристые пушистые листья создают идеальную оправу для ярких цветов и фактурно контрастируют с глянцевыми листьями пионов (рис. 4).

Секрет красивой клумбы не в том, чтобы собрать коллекцию всех возможных растений. Это умение мыслить как художник и архитектор одновременно. Сначала необходимо создать структуру, используя разнообразие форм, а затем наполнить ее гармоничным цветом, следуя законам цветового круга. Освоив эти базовые принципы, можно создавать цветники, которые будут выглядеть профессионально и радовать глаз на протяжении всего сезона.



Рисунок 4 – Пример клумбы непрерывного цветения

Список литературы

1. Брукс, Дж. Проектирование сада: ландшафтный дизайн для начинающих [Электронный ресурс] / Дж. Брукс; перевод с английского. – Москва: Кладезь-Букс, 2015. – 128 с. – Режим доступа: <https://www.litres.ru/book/dzhon-bruks/proektirovanie-sada-landshaftnyy-dizayn-dlya-nachinauschiy-1234567/> – Дата обращения: 01.03.2026.
2. Иттен, И. Искусство цвета [Электронный ресурс] / И. Иттен; перевод с немецкого. – Москва: Издательство Д. Аронов, 2018. – 96 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/145679> – Дата обращения: 01.03.2026.
3. Лепковская, Е. А. Композиция в ландшафтном дизайне [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. А. Лепковская. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 210 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/145678> – Дата обращения: 01.03.2026.
4. Розмари, А. Цвет в саду: полная энциклопедия цветочных сочетаний [Электронный ресурс] / А. Розмари; перевод с английского. – Москва: Эксмо, 2019. – 256 с. – Режим доступа: <https://www.litres.ru/book/aleksandra-rozmari/cvet-v-sadu-polnaya-enciklopediya-cvetochnyh-sochetaniy-1234568/> – Дата обращения: 01.03.2026.

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ «КРАСНОЯРСК: СИЛА ЕНИСЕЯ И ДУХ СТОЛБОВ»

Чазов Михаил Владимирович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

chazovmihail@yandex.ru

Научный руководитель: Карпюк Татьяна Викторовна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tkarpyuk@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке комплексной стратегии повышения туристической привлекательности города Красноярска. Основная идея концепции заключается в переосмыслении роли города: позиционирование его не как транзитного пункта к национальному парку «Красноярские Столбы», а как самобытного, многообразного туристического центра. В работе представлен анализ текущего состояния туристической отрасли города, выявлены сильные и слабые стороны, а также предложены четыре ключевых проектных направления: создание многофункционального кластера «Набережная Енисея», разработка брендового индустриального тура, запуск международного фестиваля светового искусства «Сияние Енисея» и внедрение единого digital-гида. Особое внимание уделено практической реализации проектов, их этапности и ожидаемым экономическим эффектам.

Ключевые слова: Красноярск, Енисей, благоустройство, городская среда, туризм, событийный туризм, индустриальное наследие, цифровизация

Красноярск, являясь столицей одного из крупнейших регионов России, обладает колоссальным, но недостаточно раскрытым туристическим потенциалом. Традиционно город воспринимается туристами как транзитный пункт на пути к знаменитым «Столбам». При этом уникальная идентичность самого Красноярска – мощь сибирской реки Енисей, индустриальный характер и богатая история – остается в тени. В условиях растущей конкуренции между городами Сибири (Новосибирск, Иркутск) возникает необходимость формирования самостоятельного туристического бренда и создания современной инфраструктуры, способной удерживать туриста в городе дольше одного дня.

Целью данной работы является формирование стратегии «Красноярск: Сила Енисея и Дух Столбов», направленной на увеличение туристического потока и времени пребывания гостей в городе за счет создания уникальных общественных пространств, событий и цифровых сервисов.

Проведенный анализ (SWOT-анализ) туристической сферы Красноярска позволяет выделить следующие ключевые аспекты. Сильными сторонами являются уникальный природный объект «Столбы», мощная водная артерия Енисей, статус краевой столицы и наличие крупного аэропорта-хаба. Однако слабые стороны, такие как неразвитая инфраструктура набережных, сезонность туризма (пик приходится на лето), устоявшийся образ промышленного города с проблемной экологией и дефицит качественных туристических маршрутов, сдерживают развитие отрасли.

Для преодоления этих проблем и использования возможностей (развитие круизного туризма, рост спроса на индустриальные туры) в рамках концепции предлагается реализация четырех взаимосвязанных проектов.

1. Многофункциональный туристический кластер «Набережная Енисея»

Ключевым инфраструктурным проектом должно стать превращение набережной Енисея в главное общественное пространство города, доступное круглый год. Предлагается создание непрерывного прогулочного маршрута с несколькими функциональными зонами (рис. 1). Это включает установку современных смотровых площадок с навигационными

стендами, арт-объектов, посвященных истории судоходства, и веревочного парка, стилизованного под скалы Столбов. Важным элементом является организация причальной инфраструктуры для речных трамвайчиков, связывающих берега и обеспечивающих экскурсии к ГЭС, а также создание зимнего катка с сопутствующей инфраструктурой для продления туристического сезона.

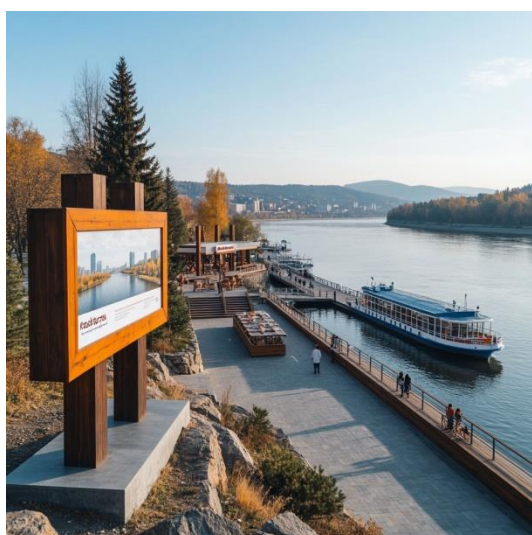
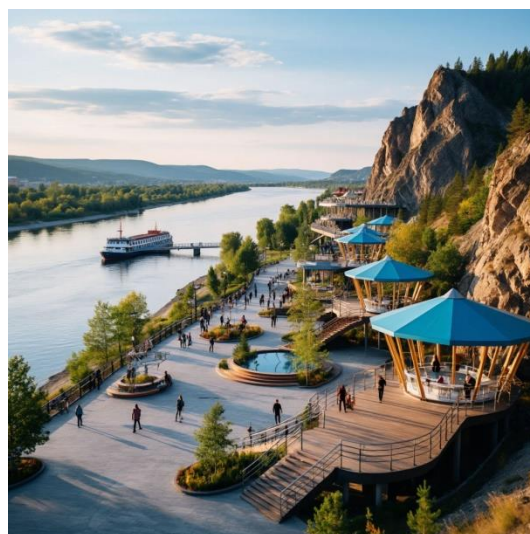


Рисунок 1 - Туристический кластер «Набережная Енисей»

2. Брендовый тур «Индустриальная мощь Енисея»

Учитывая промышленную идентичность города, предлагается использовать ее как уникальное туристическое преимущество. Маршрут тура должен включать посещение обзорной площадки Красноярской ГЭС, музеев промышленных предприятий и прогулку на катере по Енисею с панорамным видом на индустриальные гиганты левобережья (рис. 2). Фишкой маршрута станет акцент на масштаб и создание эксклюзивного фото-контента, что требует налаживания партнерских отношений с градообразующими предприятиями.

3. Ежегодный фестиваль светового и медиаискусства «Сияние Енисея»

Для решения проблемы сезонности и создания «вау-эффекта» предлагается запуск международного фестиваля (рис. 3) в межсезонье (осень/ранняя весна). Программа фестиваля должна включать световые проекции на фасады знаковых зданий (театр оперы и балета, Коммунальный мост), инсталляции вдоль набережной и выступления аудиовизуальных артистов. Целью проекта является создание вирусного повода для посещения города и формирование его современного культурного имиджа.



Рисунок 2 - Брендový тур «Индустриальная мощь Енисея»



Рисунок 3 - Фестиваль светового и медиаискусства «Сияние Енисея»

4. Единый digital-гид «КраСИБирск»

Важнейшим элементом современной туристической инфраструктуры станет мобильное приложение и веб-платформа (рис. 4). Функционал приложения должен включать аудиогиды по основным маршрутам, систему «Единого билета» (карта гостя) для посещения музеев и проезда на речном транспорте, AR-навигацию с историческими фактами при наведении камеры на объекты, а также агрегатор всех городских событий.

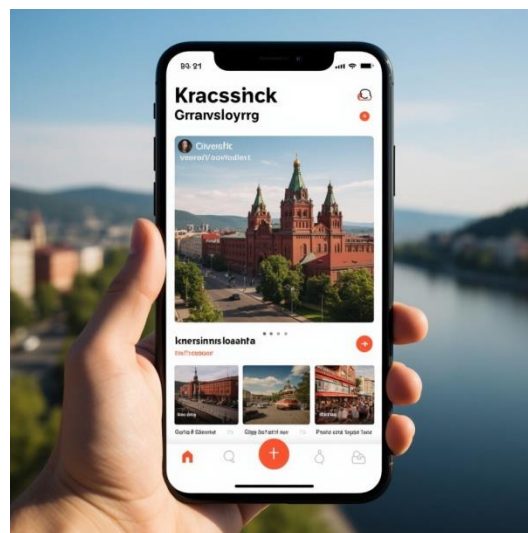


Рисунок 4 (а-б) - Digital-гид «КраСИБирск»

Реализация концепции рассчитана на 5 лет и включает три этапа. На подготовительном этапе (1 год) планируется разработка дизайн-проектов и поиск инвесторов. Пилотный этап (2 год) предполагает благоустройство первого участка набережной и апробацию фестиваля и тура. На полномасштабном этапе (3-5 годы) планируется завершение работ и федеральное продвижение турпродукта.

Финансирование проектов предполагается реализовать через механизмы государственно-частного партнерства (благоустройство), спонсорские средства промышленных предприятий (фестиваль, индустриальные туры) и грантовую поддержку (цифровые продукты) [1, 4].

Ожидаемыми результатами внедрения стратегии станут:

1. Увеличение туристического потока на 25% и среднего времени пребывания туриста с 1,5 до 3 дней [2].
2. Рост выручки объектов туристической индустрии (гостиницы, музеи, кафе).
3. Повышение медийной активности и позиций города в национальных туристических рейтингах.

Предложенная концепция «Красноярск: Сила Енисея и Дух Столбов» предлагает комплексный подход к трансформации города из транзитного пункта в самодостаточный туристический центр. Реализация проектов по благоустройству набережной, созданию индустриальных маршрутов, запуску крупного фестиваля и внедрению цифрового гида позволит сбалансировать туристическое предложение, сделать его круглогодичным и конкурентоспособным. Дальнейшее развитие стратегии видится в расширении географии круизов по Енисею и создании креативных кластеров на базе заброшенных промышленных объектов [5].

Список литературы

1. Демиденко, Г. А. Благоустройство скверов города Красноярска / Г. А. Демиденко // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2024. – С. 29-31.

2. О стратегии социально-экономического развития Красноярского края до 2030 года: Закон Красноярского края от 30.11.2022 № 4-1148 (с изм. и доп.). – Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации Красноярского края. – URL: <http://www.zakon.krskstate.ru> (дата обращения: 10.02.2026).

3. Сокольская, О. Б. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры: проектирование, строительство, содержание / О. Б. Сокольская, В. С. Теодоронский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 720 с.

4. Такбаева, А. А. Современные тенденции в ландшафтной архитектуре / А. А. Такбаева // Молодежь – науке: образование, экология, традиции 2019. – Ставрополь: СЕКВОЙЯ, 2019. – С. 205-207.

5. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019–2025 годы)»: утв. Постановлением Правительства РФ от 20.08.2019 № 1089. – Текст: электронный // КонсультантПлюс. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 10.02.2026).

ПРОЕКТ МЕМОРИАЛЬНОГО СКВЕРА ПОБЕДЫ В СЕЛЕ НОВАЯ СОЛЯНКА: КОНЦЕПЦИЯ «ПАМЯТЬ СКВОЗЬ ВРЕМЯ: ОТ ПОДВИГА К МИРУ»

Чазов Михаил Владимирович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

medvedmisha69@gmail.com

Научный руководитель: Карпюк Татьяна Викторовна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tkarpyuk@ayndex.ru

Аннотация. Статья посвящена проекту благоустройства мемориального сквера Победы в селе Новая Солянка. Основной целью работы является создание не просто рекреационной зоны, а многослойного историко-патриотического пространства, объединяющего память о героях Великой Отечественной войны, тружениках тыла и участниках современных военных конфликтов. В основе проекта лежит концепция «Память сквозь время», реализованная через последовательное тематическое зонирование. В статье рассмотрены архитектурно-ландшафтные решения, включающие Аллею Славы, зону Трудовой Доблести, Площадь Современности, а также принципы озеленения и благоустройства, направленные на создание духовного центра села.

Ключевые слова: мемориальный парк, ландшафтная архитектура, благоустройство, зонирование, память, историческая преемственность, общественное пространство.

Скверы и парки всегда играли важную роль в жизни человека, являясь не только местами для отдыха, но и носителями культурного кода и исторической памяти. В последние годы в России уделяется большое внимание реконструкции мемориальных комплексов. Так, в Самаре стартовала масштабная реконструкция мемориального комплекса в парке Победы, где обновляются стены с именами участников парада 1945 года и благоустраиваются аллеи. Аналогичные процессы происходят по всей стране: от обновления площадей в Воронеже, где возрастные деревья являются особой ценностью, до создания новых мемориалов в честь 75-летия Победы в Ростове-на-Дону на сложном рельефе с использованием принципов лендморфной архитектуры. Это подтверждает актуальность создания и обновления подобных пространств, где природа и архитектура служат сохранению подвига поколений. Главная задача таких скверов – создание атмосферы, способствующей как торжественным церемониям, так и уединенному размышлению о цене мира [1-5].

Проект мемориального сквера Победы в селе Новая Солянка призван стать именно таким пространством (рис. 1). Существующая инфраструктура требует переосмысления, чтобы превратить сквер в многофункциональный объект, отвечающий современным требованиям, но сохраняющий свою мемориальную сущность. В основу архитектурного решения положена концепция «Память сквозь время: от Подвига к Миру», которая выстраивает повествование в хронологическом порядке. Подобный подход перекликается с идеей «пути солдата», реализованной в красноярском Мемориале Победы, где посетитель проходит «дорогой осмысления войны» от темных тонов начала войны к светлой зоне Победы.

В рамках проекта предлагается разделить территорию сквера на несколько функциональных зон, объединенных общей идеей:

1. Входная группа и Аллея Славы. Это начало мемориального маршрута. Вход акцентирован стелой с надписью «ПОМНИМ», откуда начинается прямая аллея, ведущая к памятнику воину-освободителю с датами «1941-1945» (рис. 2). Аллея Героев, являющаяся центральной осью, оформлена стилизованными пилонами с портретами, именами и биографиями ветеранов-земляков и тружеников тыла. Символом эпохи выступает

установленный танк Т-34 – «ветеран» Великой Отечественной войны. Важно отметить, что в ландшафтном дизайне мемориальных парков часто используются военная техника и памятники, как, например, в парке «Мемориал Победы» в Улан-Удэ, где танк Т-34 также является центральным экспонатом, окруженным элементами ландшафтного дизайна.



Рисунок 1 – Общий план





Рисунок 2 – Входная группа

2. Зона Трудовой Доблести. В центральной части сквера, в тени деревьев, создается пространство, посвященное подвигу тех, кто ковал Победу в тылу. Монумент представляет собой динамичную композицию, символизирующую единство старца и подростка у станка и движение поездов с боеприпасами на фронт (рис. 3).



Рисунок 3 – Зона трудовой доблести

3. Площадь Современности (Зона Героев нашего времени). Завершает анфиладу зона, стилистически решенная в современном ключе. Она посвящена памяти павших в Афганистане, на Кавказе и в ходе Специальной военной операции. Композиционным центром является памятник солдату в современной экипировке, а символом преемственности поколений выступает БТР-82 (рис. 4). Актуальность включения таких зон подтверждается современной практикой: например, в Чебоксарах, в рамках реконструкции парка Победы, также в первую очередь была запланирована установка мемориала памяти погибших в СВО.



Рисунок 4 – Зона памяти современных войн

Особое внимание следует уделять ландшафтным решениям. Для озеленения предлагается использовать хвойные породы (ели, сосны) как символ вечной памяти, а также липы и березы, олицетворяющие Россию. При проектировании учитывается необходимость сохранения существующих насаждений, что перекликается с практикой Воронежа, где возрастные липы и каштаны представляют особую ценность. Продуманное многоуровневое освещение позволяет создать торжественную атмосферу у памятников и мягкий, спокойный свет на аллеях. Мощение выполняется тротуарной плиткой сдержанных серых тонов.

При выполнении проекта было проведено функциональное зонирование: территория была разделена на удобные, логичные зоны. Предложен вариант озеленения; реконструкция тротуаров и дорожек; на территории рекомендуется разместить фонтан и большие качели. Пространство спроектировано таким образом, чтобы историко-просветительская направленность данного сквера, наряду с эстетическими и экологическими функциями, была первоочередной.

Таким образом, благоустройство мемориального сквера «Победы» в селе Новая Солянка – это значимый шаг в формировании качественной и осмысленной городской среды. Реализация данного проекта позволит превратить его в настоящий духовный центр села. Как показывает опыт реализации подобных проектов в разных регионах России, инициативное благоустройство парков Победы способствует не только улучшению инфраструктуры, но и консолидации жителей вокруг идеи сохранения исторической памяти. Подобные скверы в разных уголках России становятся местом проведения памятных мероприятий, уроков мужества и спокойных семейных прогулок, напоминая каждому о цене мирного неба.

Список литературы

1. Багдануров, И. И. Проектирование мемориальных парков и скверов / И. И. Багдануров, А. А. Данилко // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы X Международной научно-практической конференции, Саратов, 16–17 мая 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2023. – С. 74-79. – EDN VJBHMQ.

2. Ермоленко, Е. В. Тема времени в архитектурном пространстве современного мемориального парка / Е. В. Ермоленко // Наука, образование и экспериментальное проектирование: тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов, Москва, 03–07 апреля 2023 года. – Москва: Московский архитектурный институт (государственная академия), 2023. – С. 99-100. – EDN ARCTIO.

3. Калинина, Н. С. Современные тенденции в проектировании мемориальных парков / Н. С. Калинина, С. А. Ивкина // Научный Альманах ассоциации France-Kazakhstan. – 2024. – № 2. – С. 109-123. – EDN FJHBXT.

4. Новикова, Е. Д. Проект реконструкции парка при мемориальном музее Курской битвы / Е. Д. Новикова, О. В. Нагорная // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: материалы V международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2025. – С. 200-204. – EDN TXFIVY.

5. Солиев, А. Х. у. Роль мемориальных парков и объектов в ландшафтно-градостроительной структуре города / А. Х. у. Солиев // Интернаука. – 2025. – № 17-1(381). – С. 10-11. – EDN POKDZR.

ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН СКАЗОЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ МУМИ-ДОМА В ТЕМАТИЧЕСКОМ ПАРКЕ «СТРАНА МУМИ-ТРОЛЛЕЙ»

Чуприна Ирина Максимовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

irinatyap@mail.ru

Научный руководитель Демиденко Галина Александровна, доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

demidenkoekos@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты проекта ландшафтного дизайна сказочной территории Муми-дома в долине Муми-троллей. Представлены архитектурно-планировочные решения проявления существования человеческой культуры в мире муми-троллей. Дом-башня является не только жильем, а служит воплощением философии любви, стабильности, доброты и гостеприимства.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, ландшафтно-архитектурные решения, сказочная территория, Муми-Дом, Янсон Туве Марика

Ландшафтный дизайн, как анимация 3D ландшафтов, применяется в таких областях, как реклама, видеоигры, кино. Технологии также позволяют создавать реалистичные пейзажи, примеры ландшафтов в анимационных объектах.

Объектом исследований является тематический парк «Страна муми-троллей», расположенный на острове Кайло в юго-западной Финляндии (рис. 1), посвященный героям серии книг Янсон Туве Марика о муми-троллях.

Целью проекта является создание многофункционального экологичного и уютного пространства вокруг дома, которое отражает образ жизни и ценностей семьи Муми-троллей: единение с природой, забота друг о друге, гостеприимство, возможность для уединения и приключений.

Янсон Туве Марика – финская художница, писательница, иллюстратор – имеет всемирную известность благодаря ее книгам о муми-троллях [1,2].

Ландшафтно-архитектурные решения. Для осуществления проекта следует выполнить проектную документацию: генеральный план, план покрытия территории, план освещения, посадочный план и другие. Генеральный план территории представлен на рисунке 2.

На рисунке 2 показан сухой ручей (№ 4). Прием "сухого ручья" или "тайной тропы" – то не просто украшение. Это способ визуально расширить маленький участок. Извилистые



Рисунок 1 – Муми-Дом в тематическом парке «Страна муми-троллей»

тропинки и скрытые уголки создают ощущение, что территория больше, чем есть на самом деле. Сухой ручей выгодно подчеркивает ландшафт и дополняет его [3].

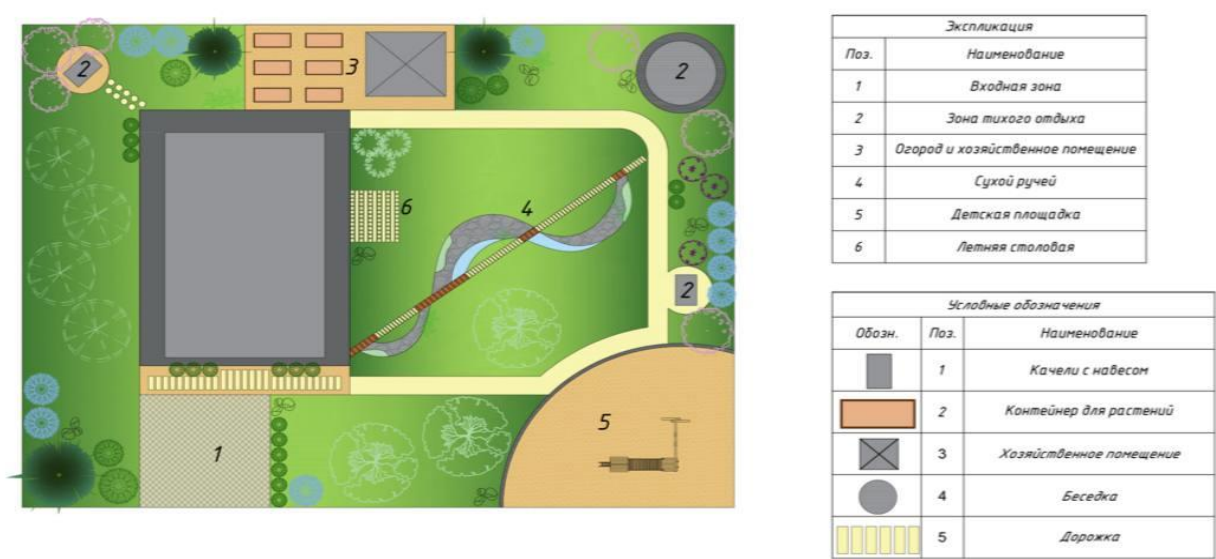


Рисунок 2 – Генеральный план территории

Использование ассортимента растений показывает создание фитокомпозиций из деревьев, декоративных и плодовых кустарников, многолетних и цветочных растений (рис.3). Этот ассортимент растений отличаются высокой морозостойкостью, экологичностью и декоративностью.

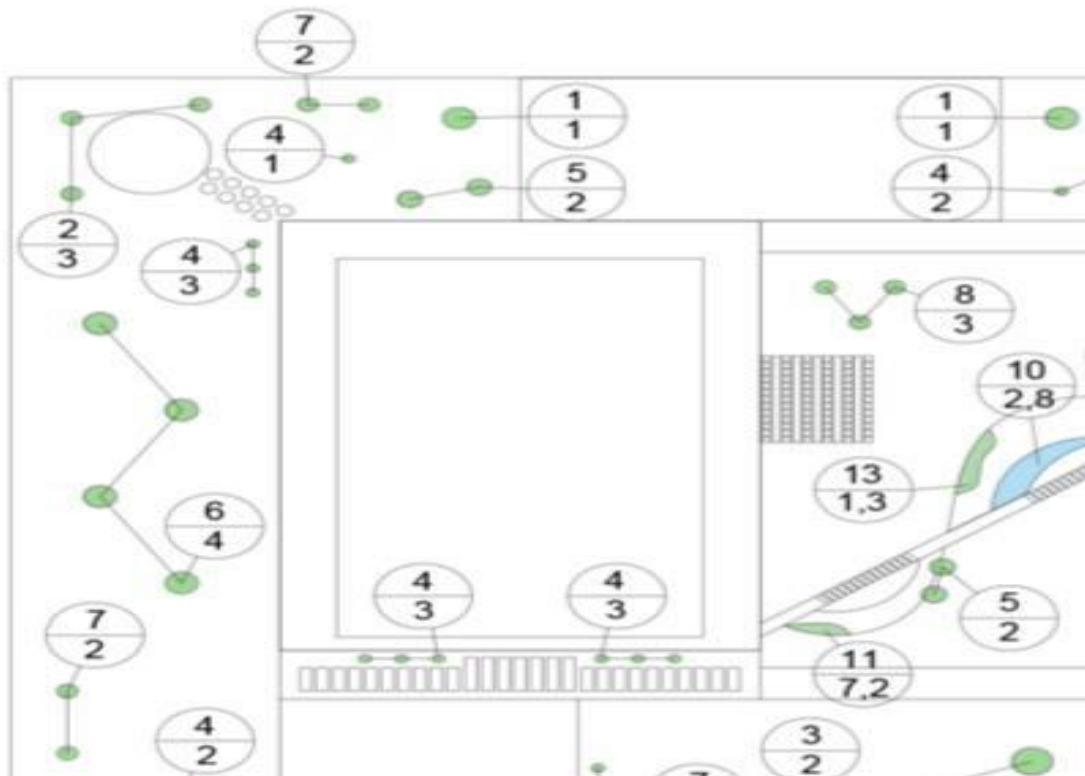
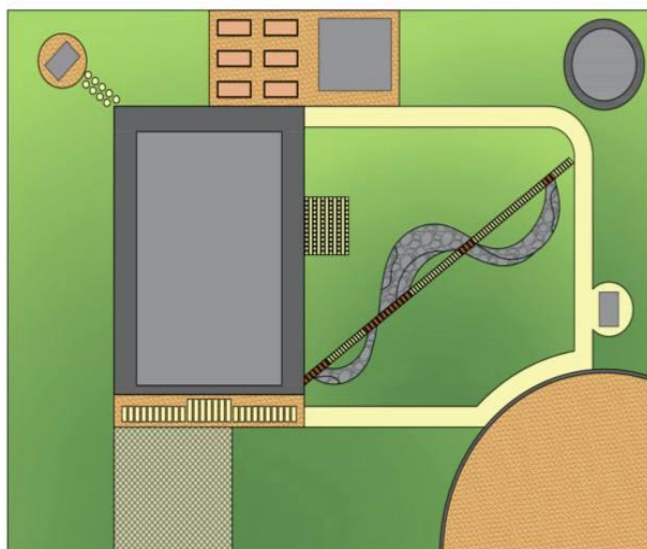


Рисунок 3 – Фрагмент посадочного плана растений

План мощения территории позволяет сохранить ощущение нетронутого лесного ландшафта и он разработан с использованием природных материалов (рис.4).



Детали покрытия				
Обозначение	Поз.	Назначение	Производитель	Кол-во, м²
	1	Натуральный камень	Исток	76 м²
	2	Брусчатка	Красноярск	51 м²
	3	Щебень мелкой фракции	СБЕТЭК	360 м²
	4	Асфальтобетонная площадка	Промстрой	208 м²
	5	Древесина	Собственное изготовление	3 м²
	6	Гравий крупной фракции	СБЕТЭК	20 м²

Рисунок 4 – План мощения дорожно-тропиночной сети

На рисунке 4 показано применение природных материалов: натуральный камень, брусчатка, щебень (мелкой фракции), древесина, гравий (крупной фракции). Асфальтобетонные площадки ограничивают дом и беседку. Травяное покрытие комфортно и безопасно, как для детей, так и для взрослых [4].

Целесообразно использование экологического подхода и методологии экологического мониторинга [5 - 7]. Применены ландшафтно-планировочные решения в соответствии с сибирскими условиями природной среды [8].

Заключение. Разработанный проект ландшафтного дизайна территории Муми-Дома в тематическом парке «Страна муми-троллей» позволит создать комфортное сказочное пространство, соответствующее интересам сказочных героев, так похожих на реальных людей, как идеальный семейный очаг, символизирующий центр притяжения героев, символ стабильности, доброты, гостеприимства, защиты от невзгод и природных стихий.

Список литературы

1. Карьялайнен, Туула. Туве Янссон. Работай и люби / Туула Карьялайнен; пер. с фин. Л. Шалыгиной. – Москва: Издательство АСТ, 2017. – 376 с.
2. Туве, Янссон. Сто замечательных финов/ Янссон Туве; пер. с фин. И.М. Соломеша. – Хельсинки: Общество финской литературы, 2004. - 814 с.
3. Максименко, А.П. Ландшафтный дизайн. Учебное пособие / А.П. Максименко. М.: Лань, 2022. - 160 с.
4. Шеметова, И.С. Побегообразование спортивных газонов Предбайкалья / И.С. Шеметова, Ш.К. Хуснидинов, И.И. Шеметов. Вестник ИрГСХА, 2011, Выпуск 47, - С.20 – 27.
5. Демиденко, Г.А. Агроэкологическая оценка использования специализированных почвогрунтов для выращивания рассады томатов/ Г.А. Демиденко. Вестник КрасГАУ, 2017, № 4 (127). - С. 11-17.
6. Демиденко, Г. А. Экологический мониторинг загрязнения окружающей среды формальдегидом и бенз(а)пиреном/ Г. А. Демиденко, Д. Ф. Жирнова. Вестник КрасГАУ, 2013, № 10 (85). - С. 109 - 113.
7. Демиденко Г. А. Оценка токсичности кормов с использованием инфузорий *Paramecium Caudatum*/ Г. А. Демиденко, В. В. Шуранов. Вестник КрасГА, 2015, №10 (109). - С.5 – 11.
8. Демиденко, Г. А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярск)/ Г. А. Демиденко. – Красноярск: КрасГАУ, 2021. – 144 с.

ТАГЕТЕС. ОПИСАНИЕ РОДА, ВИДОВ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ

Шахов Алексей Витальевич, студент

РГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

lecha.shahov2003@gmail.com

Научный руководитель: Зубик Инна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

innazubik@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье дается описание рода и видов тагетеса, рассматриваются его биологические особенности, области его применения.

Ключевые слова: тагетес, тагетес прямостоячий, тагетес тонколистный, тагетес отклоненный, бархатцы

Тагетес (*Tagetes* L.) принадлежит семейству Астровые (*Asteraceae*). В данном роде насчитывают около 60 видов. Встречаются как однолетние, так и многолетние растения. В России более популярное название растения – бархатцы. Такое название растение получило из-за специфичной для него поверхности лепестков. Родиной тагетеса является Центральная Америка [1]. На территории Российской Федерации наиболее известны три вида: тагетес прямостоячий (*Tagetes erecta* L.), тонколистный (*Tagetes tenuifolia* Sm.) и отклоненный (*Tagetes patula* L.) [1].

Тагетес прямостоячий или африканский (*T. erecta*) – красивоцветущее декоративное растение, используется в озеленении городов и поселков. Широко распространенный вид. Особенности растения являются: высокая длительность цветения, тонкий и терпкий аромат, невысокая требовательность к почвенным условиям. Обладает хорошей отзывчивостью на внесение минеральных и органических удобрений, хорошо переносит засуху. Является однолетником. Стебли достигают 80-120 см в высоту, могут ветвиться, но всегда выражен главный побег. Соцветие – корзинка, может достигать в диаметре 6-13 см, окрашено в желтый или оранжевый цвет [9]. Обычно размножается семенами, но есть возможность размножения черенками [3, 4, 7].

Тагетес тонколистный, известный также как мексиканский (*T. tenuiflora*), растет в Мексике и считается самым маленьким из популярных культурных видов этого растения. Это однолетнее растение высотой от 20 до 40 см с множеством ветвей, которые растут от основания стебля. Его нежные перистые листья гармонично вписываются в общий вид растения. Небольшие соцветия-корзинки имеют диаметр от 1,5 до 3 см и могут быть желтого или оранжевого цвета. [10, 13].

Тагетес отклоненный, или французский (*T. patula*) можно встретить в горных районах Мексики. Это однолетнее растение с крепкими и ветвистыми стеблями высотой от 15 до 50 см. Соцветия-корзинки диаметром 4–6 см располагаются на концах побегов или на соцветиях второго порядка – щитках. Язычковые цветки часто бархатистые, могут быть желтыми, оранжевыми, красными, коричневыми и других цветов. Трубочатые цветки обычно желтые или оранжевые. Листья у растения темно-зеленые, небольшие, перисторассеченные и пильчатые по краю. Сорта этого вида бывают высокорослые (выше 60 см), среднерослые (до 50 см), низкорослые (25–40 см) и карликовые (15–20 см). [11, 13].

Роду Тагетес свойственны биологические особенности семейства Астровые. Бархатцы являются светолюбивыми, теплолюбивыми, умеренно влаголюбивыми и среднетребовательными к почвенным условиям [5, 8, 9].

Тагетес обладает некоторыми полезными свойствами, которые имеют большое значение для использования растения:

- высокая декоративность, благодаря чему растение широко используется в озеленении;
- большая концентрация фитонцидов, следовательно, это перспективный источник создания биологических методов борьбы с болезнями и вредителями;
- высокое содержание эфирных масел позволяет использовать бархатцы в парфюмерии и косметике;
- высокое содержание лютеина, благодаря чему из тагетеса можно получать биологически активные вещества (БАВ);
- высокое содержание каротиноидов позволяет использовать растения в качестве кормовых добавок для птиц для повышения качества яичного желтка и скорлупы;
- ценные фармакологические свойства позволяют использовать культуру в лекарственных целях [7].

Тагетес часто используется в украшении городских территорий. Одной из ценных особенностей является устойчивость к антропогенным загрязнениям [2, 5, 6].

Кроме того, бархатцы имеют свойство накапливать тяжелые металлы, а значит, их можно использовать для фиторемедиации – очистки почвы, воды и воздуха с помощью растений [13].

Из тагетеса получают желтый и оранжевый пищевые красители [3, 7, 12].

Ученые из Тимирязевской академии рекомендуют использовать тагетес в борьбе с нематодами. Для этого подходят бархатцы высотой 60-80 см. Сажают их между травянистыми растениями, также можно сажать в связке с розами. Это считается эффективным способом сокращения популяции свободно живущих нематод.

Также из тагетеса получают эфирное масло и пряности. В пример можно привести имеретинский шафран, который используется в грузинской кухне и получается из соцветий бархатцев. [3, 8].

Список литературы

1. Волгин, В.В., Потапова, Н.В., Смолин, Н.В. Декоративные качества и семенная продуктивность *Tagetes patula* (L.) в зависимости от применения минеральных удобрений и регуляторов роста // Вестник АГАУ. – 2020. – № 8 (190). – С. 43–50.
2. Гончаров, О. И. Изучение влияния удобрений пролонгированного действия на рост и развитие растений *Tagetes patula* L. в контейнерной культуре в условиях Г. Москвы / О. И. Гончаров, А. В. Лунева // Актуальные вопросы современной селекции, биотехнологии и ботаники: Сборник докладов всероссийской студенческой научно-практической конференции, Российский государственный аграрный университет, 07–08 ноября 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 17-20. – EDN AQXTCA.
3. Дудова, Е. А. Изучение морфологических и биологических особенностей сортов *Tagetes Erecta* (L.) / Е. А. Дудова, И. Н. Зубик // Сборник студенческих научных работ, Москва, 17–20 марта 2015 года. Том 21. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – С. 52-55. – EDN YWWNSK.
4. Зубик, И. Н. Использование гортензии древовидной (*hydrangea arborescens* L.) для создания устойчивых садовых композиций / И. Н. Зубик // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2020. – № 24. – С. 18-21. – EDN VDBQQS.
5. Кошелева, Е. Д. Сортоизучение календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) в условиях г. Москвы / Е. Д. Кошелева, Е. Е. Орлова // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2021. – № 25. – С. 37-41. – EDN SBEGTL.
6. Лунева, А. В. Влияние удобрений пролонгированного действия на декоративность сортов *Tagetes patula* L. / А. В. Лунева, А. О. Севидова, Е. В. Холодкова // Селекция и генетика культурных растений – 2024: Сборник трудов Международной научной

конференции, Москва, 02 декабря 2024 года. – Москва: МЭСХ, 2024. – С. 144-148. – EDN KMQCPR.

7. Максименко, Н. В. Оценка различных видов *Tagetes L.* по основным хозяйственно-ценным признакам / Н. В. Максименко, В. Н. Прохоров. - Текст: непосредственный // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4. С. 112-114.

8. Орлова, Е.Е. Влияние схемы посадки на сортовые особенности некоторых гибридов тагетеса прямостоячего (*Tagetes erecta L.*) / Е. Е. Орлова, И. Н. Зубик, И. В. Иванова [и др.] // Естественные и технические науки. – 2020. – № 4(142). – С. 75-80. – EDN XEHSBR.

9. Орлова, Е. Е. Анализ изменчивости декоративных признаков рода *Dahlia Cav.* в однолетней культуре в условиях Московской области / Е. Е. Орлова, Е. А. Козлова, И. Н. Зубик // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 6(48). – DOI 10.51419/20216604. – EDN IANGQO.

10. Перспективность применения комбинированного искусственного почвогрунта для выращивания цветочных культур / О.А. Лявданская, Г.Т. Бастаева, А.П. Несват, М.А. Севостьянов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (101). С. 100-105.

11. Русаленко В. Г., Бурганская Т. М., Божидай Т. Н., Антонова Е. И. Пути оптимизации режима минерального питания цветочно-декоративных культур односезонного использования в озеленении Центральной части г. Минска // Труды БГТУ. № 1. Лесное хозяйство. 2012. № 1. С. 258–262.

12. Хохлачева Ю.А. Оценка фактуры поверхности травянистых растений // Лесотехнический журнал. – 2012. – № 1. – С. 34–42.

13. Гавриш [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gavrishprof.ru/info/publications/barhatcy-otklonennye-pryamostoyachie-tonkolistnye-posmotrim-na-vse?ysclid=m7rg9gzcgg163206920> – Бархатцы отклоненные, прямостоячие, тонколистные. – (Дата обращения: 02.03.2025).

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ИДЕЯ ВЫБОРА АРХИТЕКТУРНОГО СТИЛЯ ЧАСТНОЙ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ В СЕЛЕ ШУВАЕВО КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Шеина Мария Ильинична, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Markiza_dekor24@mail.ru

Научный руководитель: Демиденко Галина Александровна, доктор биологических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

demidenkoekos@mail.ru

Аннотация. Разработаны ландшафтно-архитектурные решения для проекта ландшафтного дизайна в сельских территориях юга Красноярского края на примере села Шуваево. Проведено сравнение архитектурных стилей для создания проекта прилегающей территории частного дома в сельской местности. Рассмотрены природно-климатические условия и оценка экологического состояния территории проектирования.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, ландшафтно-архитектурные решения, архитектурные стили, придомовая территория, село Шуваево, Красноярский край

Ландшафтный дизайн сельских территорий в современное время приобретает все большее значение при формировании для человека гармоничной среды проживания [1-9]. Применению ландшафтно-архитектурных решений при создании ландшафтного дизайна в Сибирском регионе посвящены многие работы ландшафтных архитекторов [3-6, 10-21], при учете экологической ситуации в регионе [22-24].

Цель исследования: разработать концепцию ландшафтного дизайна частной территории в селе Шуваево, проанализировав варианты архитектурных стилей (регулярный, пейзажный, стиль прованс).

Объектом исследования является частная придомовая территория (ул. Озерная, село Шуваево, Емельяновский район, Красноярский край). Площадь проектирования 1280 м².

Село Шуваево расположено в Подтаежно-лесостепной районе Красноярской лесостепи на правом берегу реки Большой Арей. Рельеф территории равнинно-увалистый. Увалы асимметричной формы, склоны их часто пологие, местами изрезаны оврагами. Увалы разделены понижениями. Почвы представлены преимущественно типами: темно-серыми оподзоленными и лугово-черноземными оподзоленными почвами; темно-серыми и серыми лесными почвами. Климат резко континентальный, с продолжительной морозной зимой и коротким теплым летом. Средняя температура воздуха: самого теплого месяца (июля) - 19 °С (абсолютный максимум - 38 °С), самого холодного (января) - -16 °С (абсолютный минимум - 53 °С). Продолжительность безморозного периода: в среднем 95–120 дней. Среднегодовое количество атмосферных осадков: 430–670 мм, из которых большая часть выпадает в летний период. Высота снежного покрова: в лесостепи на равнине - 20–45 см, в горах под лесом - до 100–135 см. Глубина сезонного промерзания: доходит до двух метров. Преобладают юго-западные ветры.

Экологическая ситуация благоприятная. Шуваевский сельсовет почти полностью расположен в границах особо охраняемой природной территории краевого значения - заказника «Красноярский». Он образован с целью сохранения биологического и ландшафтного разнообразия Красноярского края, а также лесов вокруг города Красноярска. Также на территории Шуваевского сельсовета расположен памятник природы краевого значения «Березово-Муравьиная роща».

Концептуальная идея. Начальный этап творческого поиска – это создание эскизных проектов, которые составляют центральное звено единого процесса архитектурного

проектирования. Именно на эскизном этапе происходит становление проектной идеи. Завершением этого этапа окончательный (утвержденный) эскиз, отражающий идею и замысел проектного решения.

Окончательный этап творческой разработки проекта - стадия проектирования (перехода от эскиза к проекту). На этом этапе происходит творческая работа по развитию и углублению композиционного замысла до созданного проекта.

Начальный этап творческого поиска выполнены эскизные проекты для данного объекта в архитектурных стилях: регулярный (рис.1), пейзажный (рис.2), стиль прованс (рис.3).



Рисунок 1 – Эскиз объекта проектирования в регулярном архитектурном стиле

Регулярный архитектурный стиль [25]. В ландшафтной архитектуре отличается геометрически правильными формами, четкой симметрией и большой площадью. Строгая планировка призвана показать «главенство» человека над природой.

Ключевые элементы регулярного стиля: основные аллеи, создающие геометрию в ландшафте; живые изгороди с четкими краями для границ зонирования пространства, обрамления клумб и газонов; симметричные цветники-арабески из низкорослых растений; боскеты (небольшие пространства с ровным периметром из подстриженных деревьев или кустарников); малые архитектурные формы (фонтаны, классические скульптуры, беседки).

Как правило, дизайн-проекты в регулярном стиле используют в локациях с ровным рельефом либо с небольшим наклоном. В ландшафте может быть предусмотрена панорамная точка, однако чаще обзор на всю композицию открывается с верхних этажей здания на участке.

Пейзажный архитектурный стиль [26]. Указывает на естественность и гармонию между человеком и природой. Особенности стиля: крупный масштаб территории, так как декоративные композиции имитируют лесные уголки, лужайки, опушки, и для их нанесения необходимо много места; свободная планировка, которая остается «открытой», а соседние функциональные зоны, имеют произвольные, плавные очертания; спокойная палитра, в основе которой зелень, разных оттенков. Цветы не яркие, а количество их видов в поле зрения ограниченное; районированные растения, использование для декоративного озеленения виды и сорта, характерные для данной местности; использование при благоустройстве натуральных материалов (дерево, камень, клинкер), использование искусственных материалов (стекло, пластик, металл), стилизуется под натуральные.



Рисунок 2 – Эскиз объекта проектирования в пейзажном архитектурном стиле

Дрожно-тропиночная сеть для пейзажного стиля характеризуется извилистыми дорожками из натуральных материалов (без острых углов и бордюров); большими клумбами (похожие на дикие поляны); газонами произвольной формы; различные водоемы; прудами с лилиями или кувшинками; водопадами, ручьями с пешеходными мостиками.

Архитектурный стиль прованс [27]. Направление, которое характеризуется непринужденной естественностью и романтической атмосферой. В основу стиля легли природные сюжеты одноименной французской провинции. Архитектурный стиль прованс считается универсальным, так как его можно применить на участке любой формы и размера.



Рисунок 3 – Эскиз объекта проектирования в архитектурном стиле прованс

Особенности стиля прованс: сочетание элементов регулярной планировки и природной пейзажности. Например, извилистые дорожки с цветниками естественной формы могут вывести к идеально прямоугольному водоему; минимизация ярких цветов. Основные оттенки стиля прованс: белый и близкие к нему, например, бежевый, слоновая кость. Акцентные вкрапления формируются лавандовым, нежно-розовым, голубым цветом; отсутствие элементов из пластика, бетона, стекла. Для изготовления мебели, малых архитектурных форм, декора используются только натуральные материалы - камень, дерево, металл; использование обильной зелени, цветов и ароматных растений. Например, лаванды, шалфея, чубушника, роз в пастельных тонах, гортензии; наличие винтажных деталей. Это могут быть старинный стол или стулья с благородными потертостями, антикварная кружка-салфетница с небольшими сколами, тачки или садовые инструменты, отмеченные «печатью времени»; устройство комфортных зон отдыха с деревянными лавками, небольшими столиками и креслами из ротанга; возведение изящных пергол, арок и шпалер для создания зеленых ограждений и навесов.

Заключение. Рассматривается применение архитектурных стилей (регулярный, пейзажный и стиль прованс) на территории частного дома в сельской местности для создания гармоничного пространства и комфортной жизни членов семьи и привнесения в их жизнь эстетического удовлетворения.

Список литературы

1. Иванова, К. А. Благоустройство и озеленение скверов / К. А. Иванова, С. В. Горлова, В. А. Попова // Наука и Образование. - 2021. - Т. 4, № 2. - С. 34 – 35
2. Теодоронский, В.С. // Озеленение населенных мест. Градостроительные основы / В.С. Теодоронский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. – С. 244.
3. Демиденко, Г.А. Благоустройство придомовых территорий на юге Красноярского края / Г.А. Демиденко // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства, 2021. С. 25 - 27.
4. Демиденко, Г. А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярска) / Г. А. Демиденко. 2021. Красноярск: КрасГАУ. - 172 с.
5. Шадрин, И. А. Разработка проекта вертикального озеленения медицинского центра/ И. А. Шадрин, А. Ю. Быстрова // Научно-практические аспекты развития АПК: Материалы национальной научной конференции. 2020. Красноярск: КрасГАУ. Часть 1. – С. 91-94.
6. Шадрин, И. А. Озеленение городов Сибири с учетом концепции устойчивого развития / И. А. Шадрин // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики - 2015. Материалы II Международной научно-технической конференции. 2015. Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2015. – С. 137-138.
7. Карташова Н. П. Архитектурно-планировочное решение объектов ограниченного пользования / Н. П. Карташова // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2020. - С 89-92.
8. Горохов, В.А. Городское зеленое строительство/ В. А. Горохов. - Москва: Стройиздат, 2020. - 280 с.
9. Листопад, О.Ф. // Основные направления развития экологического законодательства Российской Федерации в сфере обеспечения благоприятной окружающей среды в населенных пунктах. - 2018. - № 1(103). С. 68 - 72.
10. Демиденко, Г. А. Влияние современного климата на интродукцию кипарисовых растений в садово-парковые агроэкосистемы/ Г. А. Демиденко// Изменение климата и его влияние на устойчивое и безопасное развитие сельского хозяйства. Материалы Международной конференции. Тбилиси. Грузия – 2014. - С. 97 – 100.
11. Демиденко, Г. А. Применение зональной технологии при формировании рекреационных ландшафтов Красноярска и пригородных территорий/ Г. А. Демиденко// Природообустройство. 2024. №5. – С. 134-142.

12. Демиденко, Г.А. Благоустройство придомовых территорий на юге Красноярского края / Г.А. Демиденко // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства, 2021. С. 25 - 27.
13. Демиденко, Г. А. Ландшафтный дизайн городской среды (на примере города Красноярска) / Г. А. Демиденко. 2021. Красноярск: КрасГАУ. - 172 с.
14. Демиденко, Г. А. Влияние рекреационной нагрузки на городские объекты озеленения/ Г. А. Демиденко, О. А. Антонец// Вестник КрасГАУ. - 2014. - № 1. – С.122-127.
15. Демиденко, Г. А. Экологический подход при формировании объектов ландшафтной архитектуры городской среды в Красноярском крае/ Г. А. Демиденко// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики - 2015. Материалы международной конференции Саратов, 2015. - С. 41-45.
16. Демиденко, Г. А. Озеленение и ландшафтный дизайн сельских поселков в Сибири / Г. А. Демиденко// Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск: НГАУ. 2018. – С. 252-255.
17. Демиденко, Г. А. Использование фитотехнологий при создании агроценозов для озеленения Красноярска/ Г. А. Демиденко// Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий факультета агрономии, агрохимии, экологии. Воронеж. 2019. – С.241 – 244.
18. Демиденко, Г. А. Оценка состояния снежного покрова рекреационных ландшафтов Красноярска по реакции выживаемости *Paramecium caudatum* / Г. А. Демиденко, И. А. Шадрин // Экологический Вестник Северного Кавказа. 2024. – Т. 20, № 4. – С. 113-118.
19. Демиденко, Г. А. Футбольный стадион как объект ландшафтной архитектуры города Красноярска/ Г. А. Демиденко// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики. Материалы V Международной научно-технической конференции. Саратов. – 2016. - С. 41 – 43.
20. Демиденко, Г. А. Городской парк как объект ландшафтной архитектуры города Красноярска/ Г. А. Демиденко// Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики. Материалы V Международной научно-технической конференции. Саратов. – 2016. - С. 43 – 46.
21. Демиденко, Г. А. Создание ландшафтных композиций с использованием эфиромасличных растений/ Г. А. Демиденко. Вестник КрасГАУ, 2019, № 5. - С.75 - 79.
22. Демиденко, Г.А. Агроэкологическая оценка использования специализированных почвогрунтов для выращивания рассады томатов/ Г.А. Демиденко. Вестник КрасГАУ, 2017, № 4 (127). - С. 11-17.
23. Демиденко, Г. А. Экологический мониторинг загрязнения окружающей среды формальдегидом и бенз(а)пиреном/ Г. А. Демиденко, Д. Ф. Жирнова. Вестник КрасГАУ, 2013, № 10 (85). - С. 109 - 113.
24. Демиденко Г. А. Оценка токсичности кормов с использованием инфузорий *Paramecium Caudatum*/ Г. А. Демиденко, В. В. Шуранов. Вестник КрасГА, 2015, №10 (109). - С. 5 – 11.
25. Регулярный стиль в ландшафтной архитектуре [Электронный ресурс] // URL: <https://skillbox.ru/media/design/stili-land-design/> (дата обращения 23.04.2025г)
26. Пейзажный стиль в ландшафтной архитектуре [Электронный ресурс]. // URL: <https://skillbox.ru/media/design/stili-land-design/>(дата обращения 23.04.2025г)
27. Стиль прованс в ландшафтной архитектуре [Электронный ресурс]. // URL: <https://skillbox.ru/media/design/stili-land-design/>(дата обращения 23.04.2025г).

УДК 631.8:633.11

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПРОРОСТКОВ КУЛЬТУР МАВРИТАНСКОГО ГАЗОНА

Банников Лев Витальевич, студент

Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

bannikov.lev@bk.ru

Научный руководитель: Макарова Татьяна Николаевна, кандидат биологических наук, доцент

Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия

ugavmd@mail.ru

Аннотация. Проведено комплексное исследование влияния гуминовых препаратов на морфологические признаки проростков культур мавританского газона. В ходе работы зарегистрировано положительное влияние гуминовых препаратов на прорастание мавританского газона. Наблюдается различие морфологических признаков проростков культур мавританского газона при использовании разных вариантов гуминовых препаратов.

Ключевые слова: гуминовые препараты, морфологические признаки, мавританский газон, всхожесть, прорастание, общая биомасса, посевные качества

В современных реалиях около 50% населения земного шара проживают в крупных городских агломерациях, в России на долю городского населения приходится 74,1 % [8]. В границах города важно организовывать комфортные условия для проживания, работы и отдыха людей, где большую часть своего времени проводят горожане. Основными вопросами благоустройства города является развитие парковых зон, скверов и озеленение территорий. Негативным образом на местный микроклимат влияет количество зеленых насаждений, что отражается на качестве жизни жителей города. Одним из решений данной проблемы является облагораживание участков с помощью новых типов газонов, которые менее требовательны к уходу и являются яркими и цветущими весь вегетационный период. Предложений современного решения озеленения огромных территорий городов, для решения как эстетических, так и экологических проблем архитектурно-ландшафтной организации не так много. Одним из вариантов решения данной проблемы – культивирование мавританских газонов.

В условиях Среднего Урала процесс создания мавританского газона требует подбора состава декоративно-цветущих смесей. Важно использовать, кроме злаковых растений, хорошо адаптированных к природно-климатическим условиям, сорта декоративных растений, устойчивых к довольно жестким климатическим особенностям. Мавританский газон может быть однолетним и многолетним. Мавританский газон эффектно выглядит, если он находится в цветущем состоянии в течение всего вегетационного периода. Правильно подобранные растения для посева, позволят создать яркое пятно в фазе цветения с ранней весны до поздней осени. Отличительной особенностью является минимальный уход за мавританскими газонами, скашивание травостоя проводят один раз за сезон: в конце лета – начале осени после того, как созреют и опадут семена декоративных растений. Целесообразность создания декоративного мавританского газона востребована в тех местах, где скашивание по тем или иным причинам затруднено - около живых изгородей, вокруг стволов деревьев, в качестве фона позади цветников. Создание мавританского газона на пришкольных участках избавит от ежегодных затрат по озеленению территории. Важно

подобрать перспективные смеси для использования их в составе мавританского газона на пришкольных участках, а также агротехнические рекомендации по их культивированию.

Семена – это носители биологических и хозяйственных признаков растений, поэтому от этого зависят величина и качество получаемого при их посеве урожая. Одним из основных способов повышения урожайности и качества семян является возделывание лучших районированных сортов и гибридов, приспособленных к агроклиматическим условиям зоны возделывания. Доказано, что в повышении урожайности большое значение имеет качество высеваемого материала [8].

Посевные качества – это совокупность всех свойств семян, характеризующих степень пригодности их для посева [5]. Основными характеристиками качества семян, отражающими их пригодность к посеву, являются энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть, травмированность, масса 1000 зерен и др. Одним из главных признаков посевных качеств семян является всхожесть.

Всхожесть – это способность семян прорасти и образовывать нормально развитые проростки. В то же время из практики и литературных источников известно, что семена колосовых культур, имеющие высокую всхожесть в лабораторных условиях, в поле зачастую имеют более низкие значения. Проблема всхожести семян всегда интересовала исследователей, но особенно пристальное внимание обращено к зерновым колосовым культурам [4]. При снижении значений лабораторной всхожести семян увеличивается их различие с полевой всхожестью. Низкую лабораторную всхожесть нельзя повысить с помощью увеличения нормы высева [5].

Стандартами не нормируется энергия прорастания семян, но ее значение важно при определении всхожести. Она определяет синхронность роста и развития растений, а также налив зерна, что повышает их качество. Доказано, что чем выше энергия прорастания, тем быстрее и дружнее появляются всходы [10]. В наблюдениях показано, что полевая всхожесть ниже, чем лабораторная.

Сила роста является одним из главных признаков качества семян, который дает более полное представление о их биологической полноценности. Сила роста – это способность ростков в течение определенного промежутка времени преодолевать сопротивление почвы (песка) и появление всходов. Проведенные опыты показали прямую зависимость между полевой всхожестью и силой роста семян [6].

Для того чтобы все растения выросли одновременно на поле, агрономы применяют семена с высоким показателем прорастания и увеличенной способностью всхожести. Важная роль в формировании высококачественного зерна принадлежит сорту [2]. Это помогает получить необходимое количество растений без увеличения количества высеваемых семян. Исследования показывают, что способность семян прорасти на поле всегда ниже, чем в лаборатории [9].

Природные условия, в которых выращивают семена, существенно влияют на их качество для посева. Различия в урожайности наблюдаются при использовании семян одного сорта, произрастающих в разных климатических зонах. Семена, сформированные в благоприятных условиях, обычно дают более высокие урожаи. Кроме того, погодные условия во время формирования и созревания семян также оказывают значительное влияние на их посевные качества. Теплая и умеренно влажная погода во время формирования и достаточно теплое время во время созревания семян благоприятно сказываются на их качестве.

В разные годы в одной и той же местности могут по-разному созревать семена из-за перемен погоды. Из этого можно сделать вывод, что для получения качественных семян определенных растений, особенно для продажи, лучше выращивать их в районах, где климат подходит для данных растений. Величина урожая и качество семян зависят от условий выращивания растений. Основными природными факторами, влияющими на качество зерна, являются количество выпадающих осадков и температура воздуха в период активной вегетации растений культуры. Современные технологии возделывания яровой пшеницы в

Челябинской области направлены на увеличение урожайности и получение продукции высокого качества[1].

При этом отдельные агротехнические приемы рассматриваются с точки зрения как получения высокого урожая, так и их влияния на качество семян. Не всегда при высоком урожае формируются семена с хорошими урожайными свойствами. Например, внесение минеральных удобрений в повышенных дозах способствует получению высокого урожая, но посевные качества и урожайные свойства семян при этом могут снижаться.

Таким образом, получение высокого урожая обеспечивают семена повышенной сортовой чистоты, высоких посевных качеств и урожайных свойств при соответствующей технологии выращивания.

Одной из ключевых проблем, стоящих перед современным сельским хозяйством, является разработка агротехнологий, которые не только не загрязняют окружающую среду, но и позволяют производить продукцию, полностью лишенную токсичных веществ. Один из компонентов таких технологий может представлять собой применение гуминовых препаратов. Многие исследователи отмечают, что эти препараты эффективно действуют как регуляторы роста, удобрения и средства мелиорации [3]. Рост производства этих препаратов из различного природного сырья (угля, торфа, сланцев), открываются новые области использования гуматов (в растениеводстве, животноводстве, медицине и промышленности), что определяется прежде всего их экологической безопасностью, физиологической активностью, адаптогенными и иммуномоделирующими свойствами, практически неограниченной сырьевой базой, невысокой стоимостью сырья и доступной технологией производства.

Гуминовые вещества – уникальные природные соединения, образующиеся в процессе гумификации растительных тканей во влажной среде при затрудненном доступе кислорода. Благодаря своей аккумулятивной функции эти соединения накапливают значительное количество азота, фосфора, серы, а также калий, кальций, магний, железо и микроэлементы [7]. Гуминовые кислоты представляют собой полимерные соединения с разнообразным составом. Для всех гуминовых веществ не существует строгих молекулярных формул, поскольку учитывается лишь их химический состав и определенные свойства, в то время как конкретное расположение атомов и атомных групп остается неизвестным. Высокая активность гуминовых кислот может быть обусловлена наличием в них биологически активных веществ.

В естественной среде, такой как почва или торф, гуминовые вещества находятся в малоактивной форме из-за их взаимодействия с минеральными компонентами, благодаря наличию многочисленных функциональных групп. Однако при производстве гуминовых препаратов происходит активация функциональных групп, что приводит к превращению гуминовых кислот в более активную форму. Механизм воздействия гуминовых соединений на живые организмы до конца не ясен и требует дальнейших исследований.

Гуминовые препараты широко применяют в растениеводстве. Помимо стимулирующего влияния на растения, они значительно интенсифицируют деятельность разных групп микроорганизмов в почве. Гуматы способствуют значительной активации тех групп микроорганизмов, которые участвуют в минерализации органических веществ, что позволяет сократить расход минеральных удобрений и пестицидов без снижения урожая.

Гуматы нового поколения можно применять в малых дозах, для них характерны отсутствие токсичных примесей, побочных действий и комплексное действие на растения. Качество и вид сырья влияет на эффективность различных препаратов, из которого произведен препарат, способа его получения, выпускной формы и физиологического состояния растения. Влияние гуминовых препаратов на растения, как и всех регуляторов роста, проявляется при отклонениях факторов среды от оптимальных значений и наиболее эффективно при использовании на ранних стадиях развития растений. Кроме того, необходимо учитывать условия минерального и углеродного питания растений, а также строго соблюдать сроки обработки и нормы применения препаратов.

Целью данного исследования является оценка влияния гуминовых препаратов на посевные качества культур мавританского газона.

Смесь для посева мавританского газона состоит из большого перечня семян полевых цветов, с преобладанием многолетней злаковой растительности. Посевные качества семян этих культур зависят как от внутренних факторов, таких как состояние зародыша, так и от условий хранения семян. Результаты исследования посевных качеств представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты оценки посевных качеств культур

№ п/п	Показатель	Контроль	Промышленный гуминовый препарат	Лабораторный гуминовый препарат (Гумикрон)
1	Масса 1000 семян, г	1,08 ± 0,05		
2	Влажность, %	9,1 ± 0,5		
3	Энергия прорастания (3 дня), %	42,0±3,2	52,0±5,4	58,1±6,1
4	Всхожесть (7 дней), %	60,0±5,3	67,0±4,5	71,4±8,0

Масса 1000 семян исследуемых культур мавританского газона составила чуть более 1 г, таким образом, это мелкосемянные культуры, требуют небольшую глубину заделки семян при посеве и оптимальные почвенные условия. Влажность используемых нами для исследования семян составила 9,1 %, что позволяет исключить порчу их во время хранения.

Одним из основных показателей посевных качеств семян является энергия прорастания, то есть способность семян к дружному прорастанию. Процент нормально проросших за 3 дня семян культур мавританского газона на контрольном варианте составил 42,0 %, что значительно ниже, чем с применением гуминовых препаратов (52-58 %). Причем применение гуминового препарата, изготовленного нами самостоятельно, в большей степени повлияло на энергию прорастания семян, чем при применении промышленного препарата, хотя математически достоверных различий нами не получено.

Процент всхожести семян за 7 дней на контрольном варианте составил 60,0 %. Это значительно ниже, чем с применением гуминовых препаратов. Более высокий процент всхожести показал гуминовый препарат, изготовленный нами самостоятельно в лабораторных условиях (71,4 %), чем препарат промышленного производства (67 %). Хотя при математической обработке достоверных различий между этими вариантами получено не было.

Оценить качество получаемых проростков культур можно не только по всхожести и скорости появления проростков, но и по их морфологическим признакам, таким как длина проростка и корневой системы, а также формируемая биомасса. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты оценки морфологических признаков проростков культур мавританского газона

№ п/п	Показатель	Контроль	Гуминовый препарат, представленный на рынке	Гуминовый препарат, изготовленный самостоятельно
1	Длина надземной части, мм	41,6±0,7	41,7±0,8	44,3±0,8
2	Длина подземной части, мм	35,5±0,7	39,5±0,8	40,8±0,7
3	Соотношение надземной и подземной части	1,17	1,04	1,09
4	Общая биомасса	3,12±0,23	3,45±0,19	3,73±0,36

Первым видимым морфологическим признаком прорастания семян является наклевывание, а затем появление корешка. Огромная роль первичных корешков состоит в снабжении растения водой и формирования урожая. Корешок растет в длину благодаря тому, что у него на конце происходит бурное деление клеток, которые образуют ростовую зону корешка.

Одним из показателей эффективности процесса прорастания является длина подземной и надземной части. На контрольном варианте, без применения препаратов, средняя длина корешка составила 35,5 мм. Применение промышленного гуминового препарата достоверно увеличило среднюю длину корешка на 4 мм, а применение лабораторного препарата на 5,3 мм по сравнению с контролем.

Длина надземной части проростка на контрольном варианте в среднем составила 41,6 мм, применение промышленного препарата практически не изменило эту длину. Применение препарата, приготовленного из почвенной вытяжки, незначительно повысило длину проростка на 2,7 мм по сравнению с контролем.

Важной особенностью формирующихся растительных организмов является соотношение надземной и подземной части растений. У сформированных растений, как и в целом у фитоценозов наблюдается явное преобладание подземной части, необходимой для обеспечения оптимального питания и влагообеспечения всего организма. В нашем исследовании можно отметить, что применение гуминовых препаратов сдвинуло это соотношение в сторону преобладания подземной части растения, что впоследствии даст более высокий урожай культур.

Не менее важным показателем посевных качеств является формирующаяся биомасса проростков. Как видно, больше всего биомассы сформировано проростками с применением гуминового препарата, который мы сделали самостоятельно, вероятно, в нем больше питательных веществ для растений.

Таким образом, применяемые гуминовые препараты оказывают многостороннее воздействие на прорастание семян. Они служат источником питательных минеральных компонентов. Улучшается развитие корневой и наземной системы растений, повышается урожайность. Мавританский газон не является исключением из правил. Сам газон вырастает кучнее, процент всхожести увеличивается по сравнению с газоном, который поливали только водой, без гуматов.

Список литературы

1. Баженова, И.А. Биотехнологические аспекты влияния разных сортов пшеницы яровой на показатели качества зерна /И.А.Баженова, Т.Н.Макарова, Л.В. Чернышова,Е.В. Духина// Продовольственная безопасность как фактор повышения качества жизни. Материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Орел, 2021. - С. 67-74.
2. Баженова И.А.,Продуктивность и качество зерна сортов разных групп спелости яровой мягкой пшеницы в зависимости от агрофона / И.А Баженова, Т.Н. Макарова, Л.В Чернышова // Сб.: ЕВРАЗИЯ-2022: Социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации. Материалы Международного научного культурно-образовательного форума. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Правительство Челябинской области. При поддержке Губернатора Челябинской области Российское профессорское собрание Ассамблея народов Евразии Совет ректоров вузов Челябинской области Южно-Уральский государственный университет. 2022.- С. 242-244.
- 3.Василенко Н.Ф. Новый стимулятор прорастания семян//Аграрная наука, 1997. -№5. - С. 27.
4. Захарова, Л.Г. Влияние элементов интенсификации на посевные качества семян овса [Текст] / Л.Г. Захарова, В.Г. Власов // Достижение науки и техники АПК. – 2015. - Т.29(№10). - С. 46-49.
5. Кожевников, А.Р. Семеноводство зерновых культур [Текст] / А.Р. Кожевников, С.И. Леонтьев, Г.И. Попова. – М.: Колос, 1970. – 219 с.
6. Мороз, Н.А. Результаты исследований по определению посевных качеств семян в БССР [Текст] / Н.А. Мороз // Биология и технология семян. – Харьков, 1974. – С.326-328.

7. Орлов Д.С. Свойства и функции гуминовых веществ/Гуминовые вещества в биосфере. - М.: Наука, 1993. - С. 16-26.
8. Соколов, Ю.В. Обоснование производства семян зерновых культур в степной зоне Южного Урала [Текст] / Ю.В. Соколов // Селекция и семеноводство. – 2003. -№3-4. – С. 29-30.
9. Строна, И.Г. Травмирование зерна и его предупреждение [Текст] / И.Г. Строна. – М.: Колос, 1972. - 160 с.
- 10.Фирсова, М. К. Оценка качества зерна и семян [Текст] / М.К. Фирсова, Е.П. Попова. - М.: Колос, 1981. - 223 с.

**РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОГО АССОРТИМЕНТА КРАСИВОЦВЕТУЩИХ
ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ, УСТОЙЧИВЫХ К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ,
НА ПРИМЕРЕ г. ОРЛА**

Борзенкова Александра Владимировна, студентка

Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина, Орел, Россия
sasha.borzenkova00@mail.ru

Научный руководитель: Силаева Жанна Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент
Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина, Орел, Россия
zh.silaeva@mail.ru

Аннотация. В условиях современных урбанизированных ландшафтов экология древесных растений становится особенно важной темой. Стремительное развитие городов и увеличение числа населенных пунктов привели к значительным изменениям в природной среде, что, в свою очередь, повлияло на разнообразие флоры и фауны. В данной статье будет представлен ассортимент красивоцветущих деревьев и кустарников, которые обладают высокой устойчивостью к условиям городской среды, а также обеспечивают одновременно эстетическое наслаждение и экологическую пользу.

Ключевые слова: красивоцветущие деревья и кустарники, город, урбанизированная территория, ассортимент

Введение. Красивоцветущие деревья и кустарники, адаптированные к условиям городской среды, а значит, способные выживать и развиваться в условиях загрязненного воздуха, ограниченного пространства и различных стрессовых факторов, должны обладать не только высокой декоративной ценностью, но и устойчивостью и низкими требованиями к уходу. Современные города сталкиваются с множеством экологических проблем: высокая концентрация загрязняющих веществ, недостаток солнечного света, ограниченные пространства для роста корней, интенсивное движение транспорта и пешеходов. Однако именно зеленые насаждения играют важную роль в улучшении качества воздуха, снижении уровня шума и создании комфортной среды обитания горожан. Разработка ассортимента красивоцветущих кустарников и деревьев, устойчивых к городской среде, является актуальной задачей для ландшафтных архитекторов и экологов.

Цель исследования – выявить ассортимент красивоцветущих кустарников и деревьев, которые способны адаптироваться к условиям городской среды и обладают высокой декоративной ценностью, устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям и низкими требованиями к уходу

Материалы и методы. Информационной базой исследования послужили материалы Научной библиотеки Орловского государственного аграрного университета, учебные пособия по ботанике и декоративному растениеводству. В ходе исследования применялись следующие методы: сравнительный, аналитический.

Результаты и их обсуждение. Формирование ассортимента красивоцветущих кустарников и деревьев для городского озеленения призвано стать фундаментом для создания устойчивых растительных сообществ, способных улучшать микроклимат, повышая тем самым качество жизни горожан и обогащая биоразнообразие городской экосистемы.

Выбор растений для городского ландшафта всегда продиктован уникальными условиями конкретной территории и целями, которые ставятся перед озеленением. На основе этих данных определяется набор предпочтительных дендрологических характеристик каждого вида, с обязательным учетом его декоративных достоинств. В данном контексте, критически важным является детальный анализ климатических особенностей города,

специфики почвенного покрова и общего состояния окружающей среды. В качестве объекта исследования была выбрана проектируемая среда городского округа «город Орел».

Согласно СП 131.13330.2025 «Строительная климатология» Орловская область относится к зоне умеренно-континентального климата, характеризующегося теплыми, влажными летними периодами и относительно холодными зимами [1]. Город Орел, расположенный в лесостепной зоне Среднерусской возвышенности, изобилует достаточным количеством осадков. Среднегодовая скорость ветра составляет 6,6 м/сек. Несмотря на статус крупного промышленного центра, Орел не относится к территориям с экстремально высоким уровнем загрязнения. Тем не менее, как и в любом современном городе, здесь присутствуют факторы, негативно влияющие на экологическое состояние: возрастающее количество автотранспорта, являющееся основным источником загрязнения воздуха, и близость железнодорожных путей к жилым кварталам. Особую озабоченность вызывают территории, прилегающие к крупным промышленным предприятиям, таким как «Орловский сталепрокатный завод», ТЭЦ, АО «Орелмасло» и «Орелгортеплоэнерго», деятельность которых ежегодно способствует увеличению выбросов вредных веществ в атмосферу. Почвы города, в целом, отличаются значительным разнообразием и подвержены антропогенному воздействию. Если на западе региона преобладают дерново-подзолистые почвы, а на юго-востоке – черноземы, то в городской среде они претерпевают существенные изменения, формируя так называемые урбаноземы. Зачастую, их почвенный профиль нарушен, а верхний слой обогащен строительным мусором.

Оптимальное развитие растений обеспечивается при соблюдении идеальных средовых условий [2]. Исходя из этого, при разработке ассортимента ориентировались на растения, способные успешно адаптироваться к урбанизированной среде. Ключевыми факторами устойчивости к антропогенным нагрузкам являются: толерантность к повышенным концентрациям тяжелых металлов (Pb, Cd), солей, образующихся от противогололедных реагентов, газовым выбросам (SO₂, NO_x), а также способность к компактной посадке. Помимо этого, растения должны демонстрировать устойчивость к засухе, переувлажнению и механическим повреждениям. Экологические требования включают фиторемедиационные свойства – способность поглощать загрязнители и выделять кислород. Декоративность же обеспечивается обильным цветением, яркой листвой и компактной формой кроны.

Форзиция промежуточная (*Forsythia intermedia* (Thunb.) Vahl) – ярчайший представитель рода Форзиций, принадлежащий к семейству Маслиновых и, без сомнения, один из пионеров весеннего цветения среди кустарников. Этот гибрид, полученный путем скрещивания форзиции темно-зеленой и форзиции пониклой, достигает в высоту до 3 метров. Его побеги прямые или слегка изящно склоняющиеся. Листья простые, продолговатые, длиной до 7-10 см, с зубчатым краем; редко встречаются трехлопастные листья. Цветки, собранные по 1-3, реже по 6 штук, имеют насыщенный золотисто-желтый цвет. Их трубка венчика внутри украшена оранжево-желтыми полосами, а отгибы лепестков – длинные и элегантные. Форзиция щедро дарит свое цветение в апреле-мае, распускаясь еще до появления листвы. Кустарник в целом нетребователен к составу почвы, однако плохо развивается на кислых субстратах. Он отличается засухоустойчивостью и предпочитает солнечные места, но также хорошо себя чувствует в полутени. Форзиция прекрасно переносит городское загрязнение, однако для лучшего развития ей необходимы участки, защищенные от ветра. Поэтому для города идеально подходят компактные сорта, способные сохранять форму после регулярной стрижки, такие как «Spectabilis» и «Lynwood» [3].

Спирея японская (*Spiraea japonica* L.) – прямостоячий кустарник высотой до 1,5 метров [4]. Листья яйцевидной формы, длиной до 10 см, с зубчатым краем, осенью окрашиваются в красные, багровые и оранжевые тона. Цветение начинается с конца июня и продолжается до середины августа. Соцветия представляют собой широкие плоские щитки, расположенные на концах молодых побегов. Спирея японская – идеальный кустарник для городского озеленения, отличающийся неприхотливостью, зимостойкостью и высокой устойчивостью к

загазованности. Она успешно растет как на солнце, так и в полутени, требует умеренного полива и не предъявляет особых требований к почвам [5].

Лапчатка кустарниковая (*Potentillafruticosa*(L.)O.Schwarz) – листопадный кустарник с аккуратной округлой кроной, достигающий 1,5 метров в высоту. Листья светло-зеленые, цветки золотисто-желтые, диаметром до 3,5 см. Цветет обильно с середины июня до начала октября. Этот кустарник ценится за продолжительное цветение, устойчивость к загазованности, засухе и морозам. Белоцветковые, и особенно желтоцветковые формы лапчатки любят солнце, засухоустойчивы и нетребовательны к плодородию почв. Они способны расти и цвести даже на бедных грунтах. Сорта с желтыми цветками: «Goldstar» – куст с вытянутой вверх формой и темно-желтыми цветками диаметром до 5 см; «WilliamPurdom» – с бледно-желтыми цветками; «KatherineDykes» – высотой до 2 метров, обильно цветущий летом и прекрасно адаптирующийся к городской среде. Сорта с белыми цветками включают: «Abbotswood» – с небольшими, но обильными цветками; «AbbotswoodSilver» – отличающийся тонкой кремовой каймой на листовой пластинке. В Орле лапчатку кустарниковую можно увидеть в сквере имени В. С. Калиникова и в сквере Ермолова.

Боярышник обыкновенный (*Crataeguslaevigata*(Poir.)DC.) – листопадный кустарник или небольшое дерево, издавна используемое в городском озеленении. Его ветви имеют красновато-коричневый оттенок, а немногочисленные колючки достигают 2,5 см в длину. Листья блестящие, с 3-5 лопастями, длиной до 6 см. Соцветия небольшие, редкоцветковые. Плоды красные, длиной до 1,2 см, с 2-3 колючками. Сорт «Paul'sScarlet» отличается эффектным цветением и обладает ветрозащитными свойствами. Этот декоративный боярышник (4-6 м) с махровыми ярко-розовыми цветами является идеальным выбором для города. Он устойчив к загрязнению воздуха, засухоустойчив и морозостоек (до -30°C), прекрасно подходит для создания аллей, живых изгородей и одиночных посадок. Тем не менее, он предпочитает солнечные места и плодородные почвы. Данный сорт практически не образует плодов, что делает его удобным для высадки вдоль дорожек и в общественных местах, так как отсутствие плодов исключает образование мусора.

Роза морщинистая (*Rosarugosa*L.) – высокий, раскидистый кустарник с разнообразными по структуре ветвями. Кусты плотные, но склонные к разрастанию. Ветки прямостоячие, достигают 2 метров в высоту, густо покрыты прямыми шипами. Листья крупные, до 20 см в длину, темные, плотные, с многочисленными четко вдавленными жилками, придающими им характерную морщинистость. Цветение обильное с июня до осени. Цветки насыщенно-розовые, простые, ароматные, диаметром до 9 см, собраны поодиночке или по 3-6 штук на коротких ножках. Плоды крупные и мясистые, напоминающие приплюснутые помидоры, диаметром до 2,5 см. Это неприхотливое растение, устойчивое к перепадам температур, отличаются морозостойкостью и часто встречается в регионах с холодным климатом. Роза морщинистая легко переносит задымление, загазованность, засоление почв и прямое солнечное освещение.

Сирень венгерская (*Syringajosikaea*J.Jacq.ExRchb.) – идеальный кустарник для городского озеленения благодаря своей высокой устойчивости к дыму, газам, пыли и морозам. Листья продолговатые, длиной до 15 см, сверху темно-зеленые, снизу сизоватые, на коротких черешках. Цветет в июне. Рыхлые, вытянутые соцветия, достигающие 20 см в длину, формируются на концах побегов предыдущего года и окружены листьями у основания. Цветки розовато-сиреневые, с отогнутыми лопастями, что придает им вытянутую форму. Растение отличается быстрым ростом, засухоустойчивостью и не дает корневых отпрысков. К почвам неприхотливо, легко переносит пересадку [6].

Яблоня обильноцветущая (*Malusfloribunda*Koidz.) – настоящее украшение сада. Чаще всего ее выращивают в виде деревца, порой даже на штамбе, но она великолепно смотрится и как раскидистый, пышный кустарник. Цветки, раскрывающиеся из пурпурных бутонов, поражают своими размерами (до 3 см в диаметре) и нежно-розовым оттенком. Листья, лишенные лопастей, на длинных побегах украшены несколькими крупными зубцами. Плоды

солнечные желтые или пламенные красные. Этот сорт морозостоек, неприхотлив и станет истинным украшением парков и садов. Массивные, раскидистые ветви яблонь создают густую тень, а их любовь к солнечному свету делает их идеальными солитерами. Уход за ними минимален, лишь в засушливые периоды желателен обильный полив.

Вишня войлочная (*Prunustomentosa* Thunb.) – изящный кустарник или деревце до 3 метров в высоту, с широкой, словно обьятая вуалью, кроной и опушенными побегами. Листья, широкоэллиптические, достигают 5 см в длину; сверху они серовато-зеленые, бархатистые, а осенью вспыхивают костром – от красноватого до золотистого. Цветки, нежно-розовые, диаметром до 2 см, расцветают в середине мая, одаривая сад обильным цветением. Вишня войлочная с честью переносит городскую суету, но предпочитает влажную почву, на сухих участках ее развитие замедляется.

Робиния лжеакация, или белая акация (*Robiniapreudoacacia* L.) – величественное дерево, достигающее 18 метров, с ажурной, пронизанной светом кроной. Ее крупные, ярко-зеленые листья сложены в непарноперистые узоры. Белая акация – светолюбива, но нетребовательна к почве, предпочитая легкие, хорошо аэрируемые, известковые грунты. Она избегает переувлажнения и заболоченных участков, но с легкостью переносит засоление и продолжительную засуху. Чувствительная к загрязненному воздуху, она не любит соседства с асфальтом, который замедляет ее рост. Тем не менее, в городских условиях белая акация демонстрирует удивительную стойкость, став одной из самых распространенных пород в засушливых степных регионах европейской части России. С мая по июнь она щедро дарит горожанам душистые соцветия – белые или кремовые кисти длиной 10-25 см. Мотыльковые цветки, до 3,5 см в диаметре, источают сладкий аромат, маня пчел. Белая акация – идеальный кандидат для озеленения парков, однако ее бурное разрастание требует внимания.

Гортензия метельчатая «Пинки Винки» (*Hydrangeapaniculata* Pinky Winky) – знаменитый сорт, формирующий куст с округлой, напоминающей вазу кроной. Его побеги – жесткие, прочные, умеренно толстые, темно-вишневого цвета, высотой 1,5-1,8 метра. Листья яркие, зеленые, идеально ровные, удлинено-яйцевидной формы с заостренным кончиком и пильчатым краем. Изначально белые цветки, по мере роспуска, приобретают насыщенный темно-розовый оттенок. Нижние цветки достигают 4-5 см в диаметре, средние – 2-3 см. В полном роспуске они создают иллюзию плотной, объемной метелки. Соцветия конусовидной формы, с широким основанием, вытягиваются до 25-30 см. Благодаря неравномерному цветению, цветовая палитра гортензии меняется от белого до розового и винно-красного к осени. Обильно цветет с августа по октябрь, сохраняя свою декоративность до поздней осени. Сорт неприхотлив, предпочитает плодородные почвы, но легко адаптируется к любым типам, включая песчаные, и щелочные грунты городских условий. Мирится как с переувлажнением, так и с кратковременной засухой. Куст сохраняет форму, не разваливается и не нуждается в опоре. Обладает высокой зимостойкостью [7].

Заключение. Современные города сталкиваются с множеством вызовов, связанных с урбанизацией и изменением климата, что приводит к возникновению экологических и эстетических проблем. В условиях ограниченного пространства и ухудшающейся экологической обстановки создание зеленых зон становится одной из ключевых задач для повышения качества жизни горожан. Зеленые насаждения не только улучшают качество воздуха, но и способствуют снижению уровня стресса и улучшению психоэмоционального состояния жителей. Разработанный ассортимент (10 таксонов) красивоцветущих деревьев и кустарников позволит сформировать устойчивые композиции, не только оптимизируя экологию города, но и порадовать горожан своими декоративными свойствами.

Список литературы

1. СП 131.13330.2025. Свод правил. Строительная климатология. СНиП 23-01-99*. – Текст электронный // URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 20.02.2026);
2. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство. Древодводство/ Т. А. Соколова. – М.: Academia, 2004, – 351 с.

3. Александрова М. Аристократы сада: красивоцветущие кустарники/ М. Александрова. – М.: ЗАО «Фитон +», 1999. – 192 с.;
4. Плонтариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. – Текст электронный // URL: <https://www.plantarium.ru/> (дата обращения 20.02.2026);
5. Коновалова, Т. Ю. Декоративные кустарники, или 1000 растений для вашего сада. Иллюстрированный справочник/ Т. Ю. Коновалова, Н. А. Шевырева// – М.: ЗАО «Фитон +», – 2004. – 192 с.;
6. Галактионов. И. И. и др. Декоративная дендрология / И. И. Галактионов – М.: Высшая школа, 1967. – 317 с.
7. Куклина. А. Г. Красивоцветущие кустарники / А. Г. Куклина, Э. И. Якушина // М.: Росагропромиздат. – 1991. – 80 с.

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ РАСТЕНИЙ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА

Красноборова Дарья Максимовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

krasnoborova.darya@gmail.com

Истомина Елена Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

istomina15121984@gmail.com

Научный руководитель: Попова Ирина Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

ecology247-27-77@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования уровня антропогенной нагрузки на разных участках города Красноярск с использованием метода флуктуирующей асимметрии хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Сосна обыкновенная рассматривается как эффективный биоиндикатор благодаря своей чувствительности к загрязнителям и длительному жизненному циклу. Высокий уровень загрязнения городской атмосферы, обусловленный преимущественно автомобильным транспортом, создает стрессовые условия для растительности.

Ключевые слова: биоиндикация, флуктуирующая асимметрия, сосна обыкновенная, антропогенная нагрузка, экологический мониторинг, загрязнение атмосферы, автомобильный транспорт

Городская атмосфера Красноярск характеризуется высокой степенью загрязнения, преимущественно обусловленного автомобильным транспортом. Выбросы оксидов азота, углеводородов и твердых частиц негативно влияют на зеленые насаждения, в частности на состояние хвойных пород. Сосна обыкновенная, широко распространенная в пригородных зеленых зонах, обладает рядом морфофизиологических особенностей, позволяющих выявлять изменения под воздействием стрессовых факторов. Одним из эффективных инструментов такой диагностики является анализ флуктуирующей асимметрии хвои, отражающей степень отклонения от стандартного симметричного строения игл [1].

Флуктуирующая асимметрия – это измерение случайных отклонений в двусторонней симметрии морфологических признаков. Применительно к хвое сосны она выражается в разнице размеров, формы или плотности игл между противоположными сторонами ветви. Повышение уровня асимметрии сигнализирует о негативных воздействиях окружающей среды, вызывающих патологические изменения во время развития и роста иголок. Данный показатель становится особенно ценным в условиях городской среды, где традиционные методы биомониторинга затруднены из-за многофакторного влияния и вариабельности загрязнений [2].

Механизм возникновения ФА связан с тем, что в процессе морфогенеза растения в нормальных условиях формируют листья, ветви или иглы с высокой степенью симметрии. При воздействии стрессовых факторов внутри клеточных и тканевых систем возникают нарушения синтеза структурных и функциональных компонентов, что приводит к асимметричному развитию органов. Ключевым отличием ФА от других видов асимметрии является то, что она характеризует случайные, ненаправленные деформации, и их величина отражает степень стабильности роста и развития.

Количественная оценка ФА проводится путем сравнения параметров левой и правой частей морфологического объекта, например, площади, длины или плотности листовой пластинки. Важно отметить, что именно сравнение двойных признаков позволяет исключить

влияние систематических или направленных факторов, обеспечивая чувствительность метода к экзогенным стрессам. При вычислении используют специальные формулы, учитывающие разницу между сторонами и средние значения, что позволяет определить индекс асимметрии, служащий объективным показателем развития растения в заданных условиях.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) выделяется в качестве перспективного биоиндикатора экологического состояния благодаря своим биологическим особенностям и способности реагировать на изменения качества окружающей среды. Это долгоживущее вечнозеленое дерево с продолжительностью жизни от 150 до 500 лет и высотой 20–45 метров, что обеспечивает стабильность и представительность индикаторов состояния растительности на протяжении длительного времени. Хвоя сосны, будучи основным ассимиляционным органом, обладает длительным сроком жизни и отличной способностью к поглощению газообразных загрязнителей, что повышает ее чувствительность к изменениям химического состава атмосферы.

Изучение флуктуирующей асимметрии хвои сосны обыкновенной основывается на понимании биологических закономерностей развития иголок и их чувствительности к стрессовым факторам. В данной методике сбор образцов проводится с нижних третьих веток однородного соснового подроста, чтобы минимизировать внутривидовую вариативность и обеспечить сопоставимость данных. Хвоя отбирается попарно с побегов, при этом каждая пара включает иглы, расположенные на противоположных сторонах ветви, что позволяет непосредственно сопоставлять параметры для оценки симметрии [3].

В данной работе исследуется степень загрязнения окружающей среды в некоторых районах г. Красноярска на основе анализа флуктуирующей асимметрии хвои сосны обыкновенной. Хвоя сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) является классическим биоиндикатором для оценки состояния окружающей среды и уровня антропогенной нагрузки. Исследование проводилось на основании измерения морфометрических параметров 100 пар хвоинок хвои сосны обыкновенной с каждого исследуемого участка города Красноярска. Для каждой пары хвоинок измерялись морфологические параметры: длина первой и второй хвоинок.

В качестве контрольного участка был выбран микрорайон Ветлужанки Октябрьского района (56.025487, 92.741229). Это наиболее удаленный от магистралей и промышленных зон участок в пределах исследования, около 20 метров от дороги. Хвоя сосны здесь отличалась хорошим жизненным состоянием. Она была длинной, имела характерный насыщенно-зеленый цвет и была плотной на ощупь. При измерении парных хвоинок с одного побега было видно, что их левая и правая стороны развивались практически идентично. Разница в длине между ними была минимальной. Эта минимальная, случайная асимметрия является естественной нормой для растений в оптимальных условиях (рис. 1).

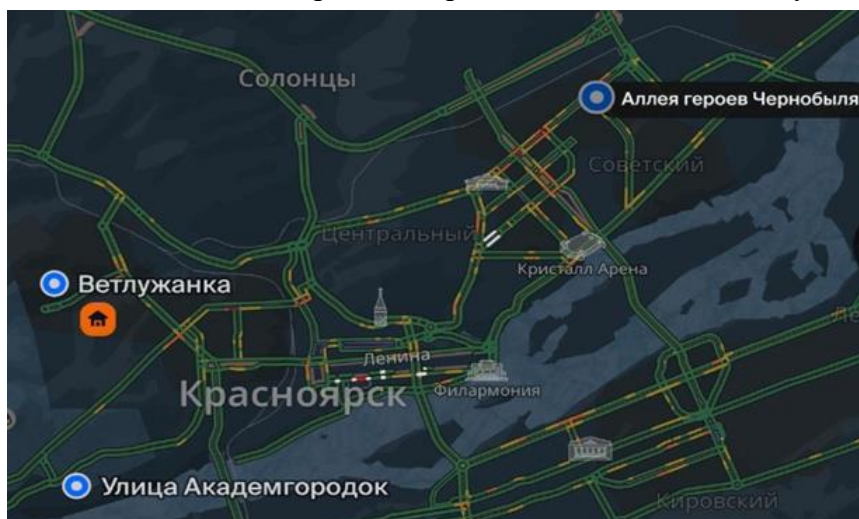


Рисунок 1 – Схема отбора проб хвои сосны обыкновенной

Следующим исследуемым участком был микрорайон Академгородок Октябрьского района, расположенный в придорожной зоне с умеренным движением, около 10 метров от дороги (55.986508, 92.756547), состояние хвои уже было иным. Сами хвоинки в среднем стали короче, а их цвет был менее ярким. Но главное – при сравнении парных хвоинок стала отчетливо видна и измерима разница в их длине. Это указывает на то, что развитие левой и правой сторон побега проходило, не так слаженно, как на предыдущем участке

Третьим исследуемым участком была аллея героев Чернобыля, находящаяся в Советском районе, она находилась в непосредственной близости от оживленной трассы, около 3 метров от дороги (56.064444, 92.930473). Здесь стрессовое воздействие проявилось максимально. Хвоя была значительно короче, иногда с легким желтоватым оттенком. Однако самый показательный признак – это резко возросшая несимметричность. Практически в каждой измеренной паре одна хвоинка была заметно длиннее другой. Это было явным сигналом сильной дестабилизации развития растений.

Расчет индекса флуктуирующей асимметрии (ИФА) выполняется по формуле:

$$\text{ИФА} = 2 \times (WL - WR) / (WL + WR),$$
 где WL и WR – длины левого и правого элементов в паре (например, игл хвои). Этот показатель отражает относительную разницу в размерах парных структур, нормированную на их сумму, что позволяет сравнивать объекты различного размера и возраста.

Особое внимание уделяют выбору исходных образцов – хвоя должна быть здоровой, без механических повреждений и признаков болезней, чтобы исключить влияние неспецифических факторов на параметры асимметрии [4, 5].

В результате исследования выявили наибольшее значение длины хвоинок сосны обыкновенной в микрорайоне Ветлужанка и Академгородок (рис. 2).

Такое исследование наглядно показало прямую связь между удаленностью от дороги и стабильностью развития сосны. Чем выше нагрузка выхлопными газами, тем сильнее нарушаются тонкие процессы роста, что и выражается в уменьшении длины хвоинок.

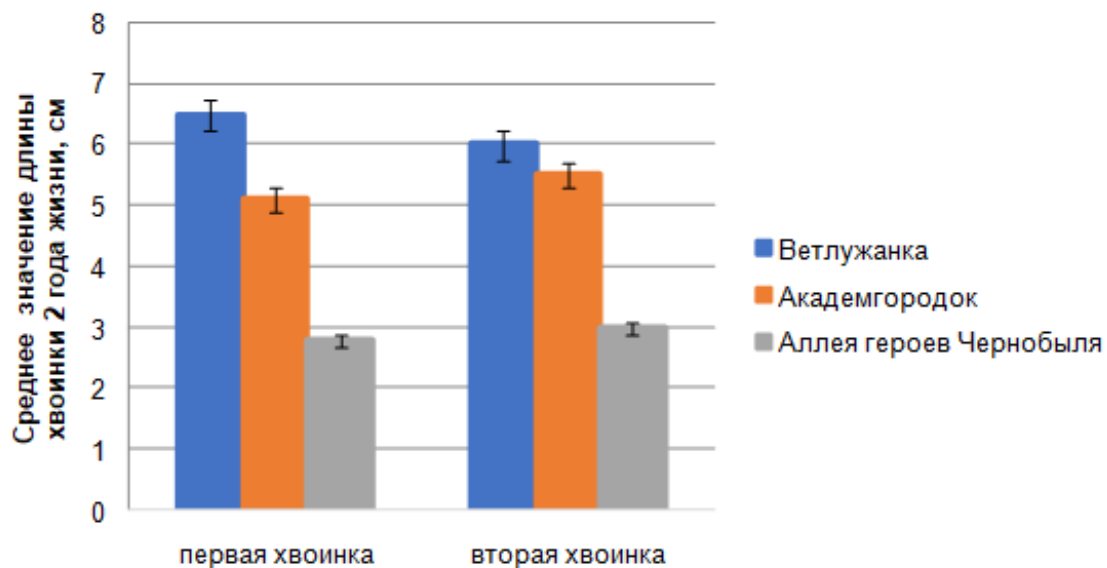


Рисунок 2 – Среднее значений длины хвоинок, см

Город Красноярск расположен в природно-климатических условиях, способствующих накоплению загрязняющих веществ в атмосфере. Рельеф города, представляющий собой глубокую котловину, ограниченную Саянскими горами, снижает вентиляцию и рассеивание вредных выбросов. Концентрация источников загрязнения, среди которых доминирует автотранспорт, приводит к локальному нарастанию загрязненности воздуха и негативно влияет на состояние городской экосистемы. Высокая интенсивность движения транспорта формирует устойчивые зоны ухудшения качества воздуха, существенно воздействующие на растительность.

ИФА микрорайона Ветлужанки Октябрьского района составляет 0,0112, ИФА микрорайона Академгородка Октябрьского района равен 0,0732, ИФА аллеи героев Чернобыля Советского района – 0,0987 (рис. 3).

Таким образом, самым загрязненным участком является Советский район, что свидетельствуют о значительном уровне загрязнения окружающей среды в районе исследования. Это связано с комплексным антропогенным воздействием: промышленными выбросами, транспортной нагрузкой и другими факторами.



Рисунок 3 – Индекс флуктуирующей асимметрии хвои сосны обыкновенной

Метод флуктуирующей асимметрии хвои сосны обыкновенной позволяет эффективно оценивать состояние окружающей среды и уровень антропогенной нагрузки. Результаты исследования подтверждают необходимость принятия мер по снижению загрязнения в исследуемых районах.

Характер и состав автотранспортных выбросов в Красноярске включают оксиды азота, диоксид серы, углеводороды и твердые частицы, объемы которых остаются на уровне, существенно превышающем нормы экологической безопасности. Зафиксированы значительные показатели загрязнения, способствующие формированию стрессовых условий для растений, особенно вблизи магистралей с интенсивным движением. Данные показатели регистрируются не только в атмосфере, но и в почвенном покрове, что дополнительно усложняет экологическую ситуацию, увеличивая влияние комплексных факторов на живые организмы.

После рассмотрения современного состояния зеленых насаждений очевидна необходимость применения комплексного подхода к оценке экологической обстановки города. Использование флуктуирующей асимметрии (ФА) хвои сосны в сочетании с другими экологическими показателями позволяет получить более детальную и многогранную характеристику воздействия загрязнений на растительные сообщества.

Список литературы

1. Коротченко, И. С. Флуктуирующая асимметрия хвои *Pinus sylvestris* L. как биоиндикационный показатель загрязнения природных сред города Красноярска / И. С. Коротченко, А. Н. Алексеева // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2021. – № 2(38). – С. 27-38. – DOI 10.32516/2303-9922.2021.38.3. – EDN KVVJNTW.
2. Ракутько, Е. Н. О возможности биоиндикации окружающей среды по флуктуирующей асимметрии оптической плотности листьев растений / Е. Н. Ракутько, С. А. Ракутько // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее

профессиональное образование. – 2023. – № 1(69). – С. 563-575. – DOI 10.32786/2071-9485-2023-01-62. – EDN AXDXGS.

3. Осипенко, Р. А. Флуктуирующая асимметрия хвои сосны обыкновенной как индикатор загрязнения окружающей среды горнодобывающим предприятием / Р. А. Осипенко, А. Е. Осипенко // Леса России и хозяйство в них. – 2018. – № 4(67). – С. 30-37. – EDN FMVNKS.

4. Фарфель, Д. В. Связь индекса флуктуирующей асимметрии хвои сосны обыкновенной с антропогенным воздействием на окружающую среду / Д. В. Фарфель, О. Ю. Малоземов // Форум молодых ученых. – 2021. – № 5(57). – С. 336-340. – EDN WBJEGH.

5. Коротченко, И. С. Биодиагностика состояния почв Емельяновского района Красноярского края в условиях транспортной нагрузки / И. С. Коротченко, В. А. Медведева // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2022. – № 3(43). – С. 18-26. – DOI 10.32516/2303-9922.2022.43.2. – EDN DPSZEI.

БУКЛЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Мустафина Земфира Ильнуровна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

zemfiramust@yandex.ru

Научный руководитель: Романова Ольга Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

romikanus71@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается эволюция печатного буклета как инструмента социально-экологического просвещения в условиях цифровой трансформации коммуникационного пространства. Представлен буклет, предназначенный для информирования абитуриентов о новом направлении подготовки в области экологической безопасности, реализуемой в Красноярском ГАУ.

Ключевые слова: экологическая информация, экологическое просвещение, коммуникационные инструменты, печатный буклет, цифровая трансформация

Социальная экология как междисциплинарная область концентрируется на взаимосвязи общества и окружающей среды, ставя своей ключевой задачей формирование экологической культуры и ответственного поведения через механизмы коммуникации и просвещения [1]. Однако контекст, в котором приходится решать эту задачу, радикально изменился с наступлением цифровой эпохи. Современное коммуникационное пространство характеризуется состоянием «информационной перегрузки», когда потребитель ежедневно сталкивается с тысячами сообщений, конкурирующих за его внимание [3]. В этом «шуме» классические, пассивные инструменты информирования, такие как печатный информационный буклет, теряют свою действенность. Они рискуют быть не замеченными или сразу отфильтрованными как не интересные [4].

Целью данной работы является: оценить перспективы и новые роли бумажного буклета в экопросвещении. В задачи исследования входило: изучить современное состояние публичной экологической информации и создать буклет для информирования молодежи о возможности получения профессии экологической направленности.

Несмотря на общую тенденцию к цифровизации, определенные типы печатных буклетов сохраняют свою актуальность и эффективность для решения конкретных задач. Их успех обусловлен четким соответствием цели использования и потребностям аудитории [4]. Так, например, «Карта пунктов приема вторсырья в вашем районе» или «Памятка по энергосбережению в многоквартирном доме» могут быть источниками немедленной применимости информации. Инфографические памятки, которые заменяют объемный текст визуальными картинками, иконками и схемами (цикл обращения отходов, «водный след» продуктов питания). Они быстро считываются и запоминаются за счет работы визуального мышления. Интерактивные (игровые) буклеты для детей, содержащие раскраски, головоломки, квесты. Они вовлекают целевую аудиторию через игру и часто служат инструментом для совместной деятельности детей и родителей, удваивая охват. Буклеты - призывы к конкретному действию, распространяемые непосредственно в месте предполагаемого действия (на субботнике, на входе в парк, на эко-фестивале). Их сила в синергии момента, места и сообщения.

Однако процесс создания и распространения таких материалов сопряжен с некоторыми рисками [2, 4]. К ним относятся: постоянная необходимость верификации и актуализации быстро меняющихся данных (нормативов, статистики, списков пунктов

приема). Скорость устаревания экологических данных сегодня превышает жизненный цикл тиража. Буклет с устаревшей информацией не просто бесполезен - он дискредитирует источник и вводит в заблуждение. Бюджетные ограничения, делающие качественную печать на экологичной бумаге дорогостоящей, а производство буклетов из первичной целлюлозы, особенно с использованием не перерабатываемых видов ламинации или красок, вступает в прямое противоречие с их содержанием. Это создает когнитивный диссонанс у получателя и подвергает организацию обвинениям в «гринвошинге» [2]. Психология восприятия современного человека адаптирована к динамичному, интерактивному, мультимедийному контенту. Статичный текст на бумаге проигрывает в борьбе за внимание с видеороликом, интерактивной картой или анимированной инфографикой в социальной сети [5].

Традиционный буклет - это монолог. Невозможно отследить, был ли он прочитан, вызвал ли интерес, привел ли к действию. Отсутствие механизмов обратной связи и анализа эффективности делает инвестиции в такие кампании «слепыми» и не позволяет оптимизировать стратегию [4]. Наконец, ключевая проблема - отсутствие эффективных и масштабируемых каналов распространения, кроме разовых мероприятий.

Аудитория, вовлеченная в экологическую проблематику, сконцентрирована в цифровой среде, где формируются новые уровни потребления информации [5]. Современные тренды четко указывают на предпочтение аудиторией контента, который является визуальным (фото, видео, графика), динамичным (имеет сценарий и развитие), диалоговым (предполагает комментарии, опросы, участие) и экспертным или аутентичным (основан на личном опыте или профессиональных знаниях).

Ответом на выявленные вызовы является не отказ от буклета, а его радикальная пересборка в гибридный продукт, где физический и цифровой компоненты усиливают друг друга [4, 5]. Практическая модель создания такого продукта включает следующие этапы:

Шаг 1: Цифра как основа. Разработка начинается с создания полноценного цифрового актива. Это может быть адаптивный лендинг, интерактивный PDF с кликабельными элементами или серия связанных веб-страниц. Этот актив становится «единым источником истины», легко обновляемым и главной точкой входа для онлайн-аудитории.

Шаг 2: Стратегическая печать. Бумажная версия создается не массовым тиражом, а как тактический инструмент для ключевых точек контакта: раздача на конференциях и фестивалях, размещение в библиотеках, вузах, районных администрациях, эко-центрах. Ее задача - не донести всю информацию, а зацепить внимание и перенаправить в цифру.

Шаг 3: Декомпозиция для социальных сетей. Контент цифрового буклета «нарезается» на серию производных форматов: статика (карточки с цитатами, фактами), короткие видео (тизеры, анимация ключевой инфографики), интерактивы (опросы в сторис «Сортируете ли вы батарейки?») [5]. Это обеспечивает многоточечное вовлечение аудитории в соцсетях.

Шаг 4: Сквозная навигация и аналитика. Бумажный буклет обязательно содержит QR-код, ведущий на его цифровую версию, а также ссылки на актуальные социальные сети или чат-бот для вопросов. Цифровая платформа, в свою очередь, оснащается средствами аналитики (Google Analytics, метрики соцсетей), позволяя отслеживать трафик с бумажных носителей, вовлеченность и глубину изучения материалов [4].

Таким образом, гибридный буклет превращается в ядро комплексной кампании, где разные носители выполняют разные функции в цепочке вовлечения пользователя.

Опираясь на перечисленные шаги, нами был разработан буклет для абитуриентов, который информирует их о направлении подготовки 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» (рис. 1). В нем мы постарались учесть всю информацию, которая может пригодиться при поступлении. Кроме того наличие ссылки на цифровой ресурс позволит пользоваться буклетом и в электронном варианте.

Планируется раздача таких буклетов на профориентационных мероприятиях со школьниками, что обеспечит непосредственное донесение информации до потребителя.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что буклет как форма коммуникации в экологической информации не отмирает, а проходит этап глубокой трансформации, обусловленной сменой медийной парадигмы [3]. Его ценность смещается с функции пассивного хранилища информации к функции стратегического «ключа» или «проводника» в многоканальное цифровое пространство. Сила современного просветительского материала заключается уже не в материальности носителя, а в качестве, актуальности и адаптивности самого сообщения, а также в продуманности его интеграции в гибридную медиасреду [4, 5]. Следовательно, ключевой компетенцией для специалиста в области социально-экологической информации становится способность проектировать не просто текст или макет, а целостное коммуникационное решение - лаконичное, визуально убедительное, технологически интегрированное и готовое к жизни на стыке физического и цифрового миров.



Рисунок 1 – Буклет для абитуриентов

Список литературы

1. Романова, О.В. Использование анкетирования при проведении лабораторных занятий по предмету «Социальная экология» / О.В. Романова // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы и перспективы развития: материалы всероссийской очно-заочной научно-методической конференции с международным участием. – Красноярск, КрасГАУ. 2011. - С.105-106.
2. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. - 608 с. (дата обращения: 10.02.2026).
3. Тоффлер, Э. Третья волна / Э. Тоффлер. - М.: АСТ, 2004. - 784 с. (дата обращения: 10.02.2026).
4. Шарков, Ф. И. Коммуникология: основы теории коммуникации / Ф. И. Шарков. - М.: Дашков и К, 2019. - 488 с. (дата обращения: 10.02.2026).
5. Цифровой контент в экологическом просвещении: анализ трендов рунета (2020-2025 гг.) - Текст: электронный // URL: <https://example-research.ru/eco-digital-trends> (дата обращения: 10.02.2026).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ 24/7: ИНТЕГРАЦИЯ ДРОНОВ С НАЗЕМНЫМИ СЕТЯМИ ДАТЧИКОВ И СПУТНИКАМИ

Топал Владислав Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vmctopal@gmail.com

Научный руководитель: Батанина Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

bataninalena@yandex.ru

Аннотация: в материале рассматривается концепция многоуровневого экологического мониторинга в режиме 24/7, основанная на интеграции космических, воздушных и наземных технологий: спутников дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), дронов и сенсорных сетей. На примерах из разных регионов мира демонстрируются преимущества комплексной системы. Выявлены проблемы внедрения комплексных мониторинговых систем. Сделан вывод о том, что технологический оптимизм должен уравниваться критическим осмыслением последствий. Дальнейшее развитие систем экологического контроля требует не только инженерных решений, но и формирования прозрачной правовой базы - с четким разделением данных на общедоступные и частные, а также международными соглашениями о границах применения технологий.

Ключевые слова: экологический мониторинг, охрана природы, дроны, спутниковое дистанционное зондирование, наземные сенсорные сети, милитаризация технологий

Когда речь идет об экологическом мониторинге в режиме 24/7, важно понимать, что ни одна технология в одиночку не способна закрыть все потребности ученых или служб охраны природы. Современные мониторинговые системы проектируются по принципу многоуровневости, где каждый компонент компенсирует слабые стороны остальных. То есть, глобальная мониторинговая инфраструктура выстраивается по принципу иерархической сети, воспроизводящей функциональные особенности нервной системы. Датчики, выполняющие роль рецепторных элементов, распределены по вертикальной оси планеты – от ионосферы до прикорневого горизонта [1].

Первый уровень мониторинга – космический: спутники дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) обеспечивают глобальный обзор и служат основой геопространственного анализа. Они дают «взгляд сверху» - ракурс, позволяющий увидеть общую картину, - и работают в разных спектрах: от видимого света до теплового и радарного диапазонов [2].

Программа Copernicus ЕКА использует спутники Sentinel-2, которые делают фотоснимки суши каждые пять дней с разрешением до десяти метров на пиксель. Этого хватает, чтобы зафиксировать вырубку леса или начало горения торфяников, но недостаточно, чтобы обнаружить человека с бензопилой или очага возгорания на ранней стадии. Главное ограничение – низкое временное разрешение: пока спутник вернется в ту же точку, браконьеры уйдут, а пожар распространится на десятки гектаров. Однако, спутники незаменимы для геопространственного анализа. Именно они дают целеуказания для нижестоящих уровней мониторинга с приоритезацией зон наблюдения. Например, система Planet Labs запустила систему малогабаритных спутников (так называемые CubeSats), которые могут снимать планету ежедневно [3]. Но даже их работа ограничена метеорологическими условиями освещенности и другими факторами. Поэтому космический мониторинг - это лишь первый уровень.

Второй уровень мониторинга – воздушный: здесь в действие вступают беспилотники. Если спутник дает периодический взгляд из космоса, то дрон можно поднять в воздух мгновенно и вести наблюдение за нужной точкой часами [1].

Современные экологические дроны – это не просто квадрокоптеры с камерами. Это сложные платформы, несущие гиперспектральные сенсоры, лидары и тепловизоры. Например, в проектах по защите носорогов в Африке используют дроны с тепловизорами, которые ночью видят тепло живого тела. Спутник ночью бесполезен, а дрон видит браконьера [4].

Особый интерес представляют рои дронов. Например, наземный датчик зафиксировал вибрацию почвы, похожую на шаги группы людей в заповедной зоне. Алгоритм не может понять, кто это – туристы, лесники или браконьеры. В воздух поднимается рой из 3-5 дронов. Они охватывают территорию с разных ракурсов, передавая видео в реальном времени [5]. Один фиксирует сверху, другой – сбоку, третий записывает звук. Это локальное, высокодетальное наблюдение по требованию.

Третий уровень мониторинга – наземный: стационарные сенсоры обеспечивают непрерывный мониторинг параметров среды в режиме реального времени [1].

Наземные сенсоры – это самый чувствительный уровень. Они находятся внутри экосистемы. Именно они превращают мониторинг из визуального наблюдения в тотальное прощупывание среды.

Виды сети датчиков разнообразны. Например, акустические датчики применяют в тропических лесах Борнео. Там развешаны акустические ловушки, которые пишут звуки леса. Нейросеть на месте слушает и отличает крик орангутана от звука бензопилы. Если слышна пила – идет сигнал тревоги. Широко используются химические датчики. Так, в Норвегии, на фьордах, устанавливают сенсоры, которые в реальном времени анализируют химический состав воды. Датчик может мгновенно зарегистрировать превышение фосфора или нефтепродуктов и отправить сигнал, не дожидаясь, пока проба попадет в лабораторию. Сейсмические и инфракрасные датчики задействованы вдоль границ национальных парков в Африке. С их помощью осуществляют подземную установку геофонов, чтобы фиксировать приближение людей и техники. Эти устройства, отмечают вибрацию почвы, отсеивая вибрацию от крупных животных и срабатывают только на шаги человека или техники. Это «умный забор», который невозможно перелезть, так как он под землей [6].

Главная особенность этих сенсоров – постоянство. Они не отключаются, не нуждаются в подзарядке (если питаются от солнечных панелей или аккумуляторов с большим ресурсом) и дают непрерывный поток данных в реальном времени.

В качестве примера функционирования комплексной мониторинговой системы рассмотрим технологию раннего обнаружения и прогнозирования лесных пожаров. Спутники «MODIS» или «Sentinel» позволяют выявлять тепловые аномалии, возникающие в результате лесных пожаров, но их данные приходят с задержкой, а один пиксель может соответствовать гектару [3]. В результате возможно констатировать наличие пожара на обширной территории, но невозможно точно определить местоположение его очага. В Калифорнии и Австралии это решают связкой: спутник фиксирует аномалию и провоцирует вылет дрона. Аппарат подтверждает пожар и обозначает контур. Параллельно наземные датчики температуры и влажности, находящиеся в лесу, фиксируют скачок и передают данные о направлении ветра и изменении влажности [7]. Система не просто видит огонь, а предсказывает его траекторию, в результате эвакуировать людей успевают до того, как дым и огонь приходят в населенный пункт.

Практическое внедрение трехслойной системы мониторинга сопряжено с рядом существенных проблем, которые могут быть систематизированы в три основные группы [8].

Первая группа – технические проблемы. Работа датчиков невозможна без их энергообеспечения. Солнечные панели и большинство других альтернативных источников энергии часто бесполезны под пологом тропического леса. Остаются литиевые батарейки. Масштаб внедрения на крупных территориях (к примеру, в сибирской тайге) предполагает развертывание сети, состоящей из миллионов датчиков, что требует тщательного планирования процессов снабжения, замены и утилизации элементов питания [9]. Производители обещают пять-семь лет работы, но при - 40°C зимой и +35°C летом

электроника выходит из строя быстрее. Через 3-4 года датчик прекращает свою работу. Его необходимо менять. Часто старый датчик так и остается висеть на дереве или лежать в земле, потому что собрать множество коробочек с большой территории практически невозможно.

Возникает экологический парадокс – усилия по защите природных экосистем сопровождаются антропогенной нагрузкой в виде загрязнения литием (из отработанных батарей) и пластиком, что потенциально нивелирует положительный эффект природоохранных мер [9].

Вторая группа – информационные проблемы. Датчики могут работать некорректно. Сейсмотатчик в Африке может принять за браконьеров стадо слонов, если они идут плотно. Акустический датчик в лесу легко путает дождь с треском веток, а мотоцикл – с бензопилой.

За каждым ложным срабатыванием стоит потенциальный выезд группы, подъем дрона. Если система ошибается слишком часто, люди перестают на нее реагировать. На Суматре в одном проекте первые месяцы система выдавала по пятьдесят ложных тревог в день. Через два месяца на сигналы перестали обращать внимание, а когда реально пошла вырубка, ее проигнорировали.

Нейросеть должна фильтровать шум прямо внутри датчика, но, чтобы обучить ее отличать пилу от мотоцикла именно в этом лесу, нужны гигабайты размеченных данных [6]. Записывать звуки пилы в тайге в различных условиях – дорого и долго. Даже у больших проектов на это не хватает ресурсов.

Третья, группа проблем – этические. Датчики в лесу позволяют отслеживать не только браконьеров, но и всех поблизости.

Например, человек, владеющий земельным участком на границе с природным парком и проживающий там на протяжении всей жизни, оказывается под постоянным цифровым наблюдением. Территория контролируется с помощью дронов и сети подземных сейсмотатчиков, регистрирующих каждое перемещение. Собранные данные передаются на зарубежные серверы и обрабатываются сторонними алгоритмами. Отсутствие у местного населения доступа к этим данным и возможности влиять на их обработку формирует ситуацию, соответствующую признакам цифрового колониализма [10].

Кроме того, инфраструктуры экологического мониторинга имеют потенциал многоцелевого использования – сеть датчиков, нацеленная на браконьеров, может быть перенацелена на кого-то другого. Пограничные службы уже проявляют растущий интерес к экологическим сетям мониторинга. Например, технологии «умных заборов» для защиты слонов в Кении по своей архитектуре и функционалу идентичны системам охраны государственных границ. В Латинской Америке зафиксированы случаи использования данных с природоохранных дронов военными структурами для отслеживания деятельности повстанческих формирований и наркотрафика [10]. Несмотря на декларируемую цель обеспечения общественной безопасности, подобное расширение сферы применения создает этико-правовой риск размывания изначального природоохранного предназначения технологий.

Таким образом, технические проблемы еще можно решить инженерно, информационные – накоплением данных. Этические вопросы решить сложнее, потому что ответ на них лежит не в технологиях, а в праве и доверии.

Интеграция спутников, дронов и наземных сенсорных сетей знаменует переход экологического мониторинга на качественно новый уровень.

Список литературы

1. Гаврилов, С. И. Интегрированные системы экологического мониторинга / С. И. Гаврилов. – СПб.: Лань, 2021. – 198 с.

2. Абрамов, Н. Р. Дистанционный мониторинг окружающей среды: учебное пособие / Н. Р. Абрамов. – М.: Академия, 2020. – 224 с.
3. Дронов, В. А. Спутниковые технологии в охране природы / В. А. Дронов. – Новосибирск: Наука, 2019. – 312 с.
4. Петров, К. А. Интеграция БПЛА и стационарных датчиков для мониторинга атмосферы / К. А. Петров, И. Н. Сидорова // Экологические системы. – 2021. – № 12. – С. 18–25
5. Лебедева, М. И. Круглосуточный экологический надзор: методы и средства / М. И. Лебедева // Природопользование. – 2022. – № 1. – С. 45–52.
6. Васильев, А. С. Беспилотные летательные аппараты в экологическом контроле / А. С. Васильев, О. П. Семенова // Экология и промышленность России. – 2022. – № 3. – С. 56–61.
7. Ермолаев, П. К. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование Земли / П. К. Ермолаев. – Казань: КФУ, 2023. – 267 с.
8. Орлов, Д. С. Сетевые технологии сбора экологических данных / Д. С. Орлов. – М.: Горная книга, 2023. – 183 с.
9. Коробкин, В. И. Экология и мониторинг: теория и практика / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. – Ростов н/Д: Феникс, 2020. – 576 с.
10. Зайцева, Т. В. Правовые основы экологического контроля в РФ / Т. В. Зайцева. – М.: Проспект, 2021. – 154 с.

ВЛИЯНИЕ ЦИТРАТА АММОНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ *CHLORELLA VULGARIS* ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Переломова Анастасия Степановна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

dark.d1eam@yandex.ru

Научный руководитель: Романова Ольга Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

romikanus71@mail.ru

Аннотация. В работе представлены итоги лабораторного эксперимента, направленного на выявление роли цитрата аммония в повышении выхода биомассы микроводоросли *Chlorella vulgaris*. Культивирование осуществлялось на протяжении восьми суток на минеральной основе, включающей мочевины, нитрат натрия, гидрофосфат калия и сульфат магния. В опытной группе дополнительно применялся цитрат аммония в дозировке 0,02 г. Контрольные образцы такой добавки не содержали. Продуктивность оценивалась путем измерения оптической плотности суспензии. Установлено, что стартовые показатели плотности в обеих группах были сопоставимы (0,066–0,068 ед.), однако к финалу эксперимента контроль продемонстрировал снижение плотности до 0,050 ед., тогда как в опытном образце зафиксирован рост до 0,574 ед. Полученные данные свидетельствуют о выраженном стимулирующем эффекте цитрата аммония и позволяют рассматривать его как перспективный компонент питательных сред.

Ключевые слова: хлорелла, цитрат аммония, культивирование, плотность суспензии, стимуляция роста

Микроводоросль *Chlorella vulgaris* обладает уникальными свойствами: высокой скорости размножения, способности к фотосинтезу в широком диапазоне условий и богатому биохимическому составу. Эти качества обусловили ее широкое применение в аквакультуре, сельском хозяйстве, фармацевтике и биотехнологических производствах [1].

Несмотря на кажущуюся неприхотливость, процесс культивирования хлореллы сталкивается с рядом сложностей, способных уменьшить результат по получению биомассы. К числу наиболее распространенных проблем относятся: дисбаланс питательных элементов, ведущий к замедлению деления клеток; недостаток легкодоступных форм азота, необходимых для синтеза белка; световое подавление фотосинтеза при избыточной инсоляции; неоптимальный pH среды, влияющий на усвояемость макро- и микроэлементов. В связи с этим актуальным направлением остается поиск соединений, способных одновременно корректировать несколько параметров среды и метаболизма. Одним из таких кандидатов выступает цитрат аммония. Данное вещество интересно тем, что является источником сразу двух ключевых элементов - углерода и азота. Кроме того, цитратная группа обладает хелатирующими свойствами, улучшая транспорт ионов металлов в клетку [2, 3].

Цитрат аммония способен влиять на физиологическое состояние водоросли по нескольким направлениям. Аммонийный азот является предпочтительной формой для многих микроорганизмов. В отличие от нитратов, которые требуют восстановления до аммония с затратами энергии и участием специфических ферментов, ион NH_4^+ может напрямую вовлекаться в процессы синтеза аминокислот [4]. Это позволяет клетке экономить ресурсы и направлять их на рост. Цитрат занимает центральное место в цикле трикарбоновых кислот. Его присутствие во внешней среде может поддерживать энергетический обмен, особенно в периоды высокой световой нагрузки, когда скорость

темновых реакций фотосинтеза отстает от скорости световых. Дополнительный углеродный субстрат помогает сгладить этот дисбаланс. Цитраты известны своей способностью связывать катионы металлов (железа, марганца, цинка), предотвращая их осаждение в виде фосфатов и делая их более доступными для поглощения клетками [5, 6]. Это особенно важно в средах с высоким содержанием фосфора, какой является используемая в эксперименте среда.

Целью нашей работы являлось выяснить, каким образом внесение цитрата аммония в состав питательной среды может повлиять на развитие культуры *Chlorella vulgaris*.

Объектом изучения послужил штамм микроводоросли *Chlorella vulgaris*. **Использовалась питательная среда следующего состава:** дистиллированная вода, мочевины - 0,1 г; нитрат натрия - 0,1 г; гидрофосфат калия - 1 г; сульфат магния - 0,7 г; цитрат аммония - 0,02 г. **Контрольная группа (К):** стеклянная емкость объемом 200 мл, содержащая питательную среду и 50 мл суспензии культуры *Chlorella vulgaris*. **Опытная группа (О):** стеклянная емкость объемом 200 мл с питательной средой, 50 мл суспензии культуры *Chlorella vulgaris*, и дополнительно вносился **цитрат аммония** 0,02 г. Источник освещения: солнечный свет. Интенсивность света: 750 лк (умеренный режим).

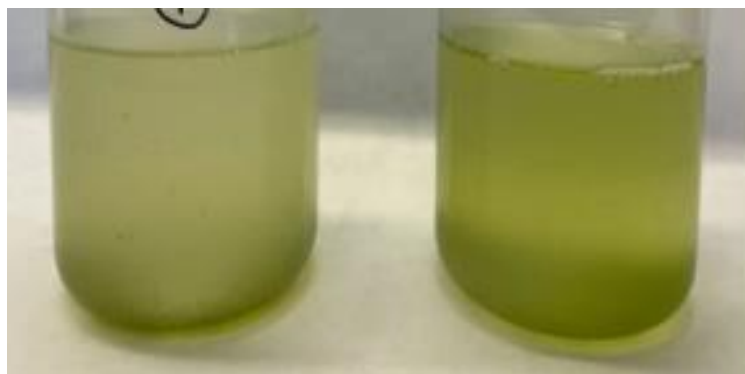
Основным контролируемым параметром служила оптическая плотность суспензии. Измерения выполнялись на спектофотометре КФК-ЗКМ. Нулевой точкой служила среда без добавления суспензии. Замеры проводились на старте эксперимента и по его завершении через 8 суток. Дополнительно проводилось визуальное наблюдение и микроскопирование проб на предмет выявления посторонних организмов и оценки состояния клеток.

В ходе эксперимента были получены следующие значения оптической плотности.

Таблица 1 - Изменение оптической плотности суспензии *Chlorella vulgaris* за период наблюдения

Вариант опыта	Показатель оптической плотности, ед.		Динамика
	нулевые сутки	8-е сутки	
Контроль	0,066	0,050	- 0,016
Опыт	0,068	0,574	+ 0,506

Данные, представленные в таблице, демонстрируют принципиальные различия в изменении динамики оптической плотности суспензии в контрольной и опытной группах. На начальном этапе оба варианта имели практически идентичную плотность, что свидетельствует о корректности постановки эксперимента и сопоставимости стартовых условий. К восьмому дню в контрольной емкости зафиксировано снижение оптической плотности на 0,016 ед. В опытном образце, где среда была дополнена цитратом аммония, наблюдался устойчивый рост. Увеличение плотности в 8,4 раза указывает на активное размножение клеток и накопление биомассы.



А

Б

Рисунок 1 – Состояние образцов в опытной (а) и контрольной (б) группе

Полученные результаты убедительно подтверждают теоретические предположения о стимулирующем действии цитрата аммония. Снижение плотности в контроле является следствием истощения доступного азота или углерода в легкоусвояемой форме. Базовая среда не обеспечивает его поступление в форме, оптимальной для данной плотности и фазы роста. При отсутствии дополнительных источников углерода клетки могут испытывать голодание в темновой период. Добавление цитрата аммония снимает эти ограничения: аммоний сразу включается в метаболизм, поддерживая синтез белка, цитрат служит субстратом для энергетического обмена и улучшает поступление микроэлементов.

В процессе эксперимента были зафиксированы следующие нежелательные явления, характерные для лабораторного культивирования микроводорослей: - наблюдалась выраженная агрегация и оседание клеток на дно и стенки сосуда. Это является косвенным признаком угнетенного состояния культуры и возможного дефицита питательных веществ; - использование естественного солнечного света приводило к неравномерному прогреву и освещению емкостей в течение светового дня, что могло вносить дополнительную вариабельность в результаты; - визуально отмечалось помутнение и изменение запаха, что дало основание предположить наличие бактериального загрязнения.

При микроскопическом исследовании проб, отобранных из контрольной емкости на 8-е сутки, было обнаружено присутствие посторонних организмов. В то время как в опытной группе популяция хлореллы была доминирующей, в контроле наблюдалась богатая сопутствующая микрофлора.

Обнаруженные организмы являются естественными контаминантами, которые могли попасть в культуру с исходным инокулятом или из воздуха. В благоприятных условиях контрольной среды они получили возможность для развития. В одной из групп высокая плотность хлореллы и изменение химического состава среды могли подавить рост посторонней микрофлоры.

Этот факт требует дальнейшего изучения, так как может указывать на дополнительные преимущества использования цитрата аммония.

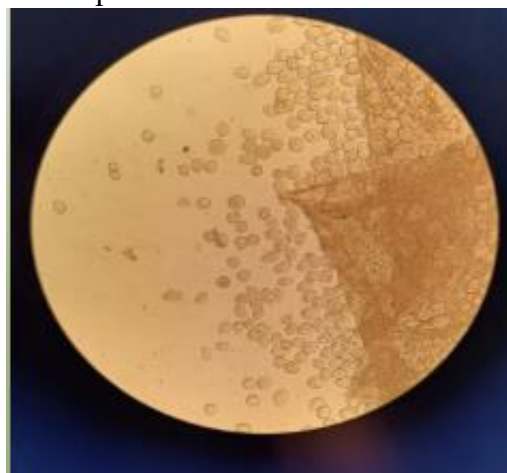


Рисунок 2 - Обнаруженные организмы под микроскопом (предположительно инфузории дидиниум)

Список литературы

1. Кузнецов, А.Е. Научные основы экобиотехнологии / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова - М.: Мир, 2020. - 368 с.
2. Сиренко, Л.А. «Цветение» воды и эвтрофирование / Л.А. Сиренко, М.Я. Гавриленко - Киев: Наукова думка, 2018. - 232 с.
3. Тренкеншу, Р.П. Использование хелатных соединений в питательных средах для микроорганизмов/ Р.П. Тренкеншу // Микробиология. - 2021. - Т. 90, № 3. - С. 45-52.
4. Гудвин, Т. Введение в биохимию растений / Т. Гудвин, Э.Мерсер - М.: Мир, 2019. - 480 с.
5. Richmond, A. Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology. - Oxford: Blackwell Science, 2021. - 736 p. (дата обращения 08.02.2026)
6. Коротченко, И. С. Биодиагностика состояния почв Емельяновского района Красноярского края в условиях транспортной нагрузки / И. С. Коротченко, В. А. Медведева // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2022. – № 3(43). – С. 18-26. – DOI 10.32516/2303-9922.2022.43.2. – EDN DPSZEI.

КРЯКВА (*ANAS PLATYRHYNCHOS*) В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ КРАСНОЯРСКА: ФОРМИРОВАНИЕ СИНАНТРОПНОЙ ПОПУЛЯЦИИ

Максимова Юлия Андреевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

May22.05.2004@yandex.ru

Научный руководитель: Попова Ирина Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

ecology247-27-77@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинга популяции кряквы (*Anas platyrhynchos*) в урбанизированной среде г. Красноярск в период 2022–2025 гг. На основе маршрутных учетов и анализа литературных данных показана динамика численности вида, особенности пространственного распределения, изменения репродуктивных показателей и поведенческих реакций. Установлено, что незамерзающие полыньи ниже плотины Красноярской ГЭС в сочетании с регулярной антропогенной подкормкой создают условия для устойчивой зимовки более 10 тыс. особей. Плотность популяции в городских биотопах (до 100 особей/га) в 25–50 раз превышает показатели природных местообитаний. Выявлены существенные сдвиги в сроках размножения и повышение плодовитости. Обсуждается статус группировки: обосновывается, что красноярская популяция представляет собой синантропную популяцию природного вида, сформировавшуюся за счет экологической пластичности, без признаков микроэволюционных изменений.

Ключевые слова: кряква, *Anas platyrhynchos*, Красноярск, урбанизация, синантропизация, зимовка водоплавающих, антропогенная подкормка, экологическая ниша

Во второй половине XX – начале XXI века в урбанизированных районах Сибири наблюдается устойчивый рост численности водоплавающих птиц, что обусловлено трансформацией природных ландшафтов под влиянием гидростроительства, тепловых сбросов промышленных предприятий и изменения гидрологического режима рек [1, 2]. Город Красноярск, расположенный на берегах реки Енисей, служит характерным примером синантропизации орнитофауны [7, 3].

Кряква (*Anas platyrhynchos* L., 1758) является доминирующим видом среди зимующих водоплавающих птиц на Среднем Енисее. По данным предыдущих исследований [4, 5], она составляет более 95% местной зимующей группировки. В естественных условиях утки Красноярского края являются перелетными и покидают регион в сентябре-октябре. Однако с начала 1990-х годов фиксируется формирование оседлой городской группировки, численность которой к 2020-м годам достигла 8–13 тыс. особей [6], что многократно превышает плотность популяции в природных биотопах.

Ключевыми факторами, обеспечивающими зимовку, выступают: (1) незамерзающие полыньи ниже плотины Красноярской ГЭС, образующиеся благодаря тепловым сбросам; (2) регулярная подкормка птиц населением; (3) снижение пресса хищников в городской среде [7].

В связи с активным процессом урбанизации вида возникает необходимость уточнения его статуса: является ли красноярская группировка кряквы самостоятельным синантропным видом (или подвидом) либо представляет собой синантропную популяцию, сохраняющую основные черты исходного вида.

Цель настоящего исследования – анализ механизмов формирования и современного состояния синантропной популяции кряквы в урбанизированной среде г. Красноярск.

Материалы и методы.

Район исследований. Работа выполнена на территории г. Красноярска (56°01' с.ш., 92°52' в.д.), расположенного вдоль Енисея и его притока Качи. Основные участки наблюдений включали:

1) Пойма Енисея в черте города

2) Острова Отдыха и Татышев

3) Набережную Енисея в районе Виноградовского моста и Красноярской краевой филармонии

Период и методы сбора данных. Полевые наблюдения проводились в 2022–2025 гг. методом маршрутных учетов [8]. Учеты выполнялись ежемесячно на фиксированных маршрутах протяженностью 2–5 км. Фиксировались: численность птиц, распределение по участкам, поведенческие реакции, дистанция вспугивания.

Для оценки площади незамерзающих участков акватории в зимний период использовались визуальные наблюдения и данные дистанционного зондирования (космические снимки высокого разрешения, доступные через сервисы Google Earth и Яндекс.Карты).

Интенсивность антропогенной подкормки оценивалась путем подсчета количества кормящих людей в часы пик посещаемости (утренние и вечерние часы выходных дней) с последующим пересчетом на недельный интервал.

Статистическая обработка. Для выявления взаимосвязи между численностью птиц и температурным режимом применялся корреляционный анализ (коэффициент ранговой корреляции Спирмена). Обработка данных выполнена в программе Statistica 10.0.

Результаты

Динамика численности и распределение

За период наблюдений подтверждено устойчивое существование зимующей группировки кряквы в Красноярске. Сезонная динамика численности характеризуется пиком в апреле–августе и минимумом в январе–феврале. Снижение численности в середине зимы, вероятно, связано с частичным откочевыванием птиц на незамерзающие участки ниже по течению Енисея и некоторой естественной смертностью.

Пространственное распределение крайне неравномерно. Максимальные скопления отмечены на участке набережной под Виноградовским мостом. Данный локальный участок характеризуется:

- наличием незамерзающей полыньи на протяжении всего зимнего периода;
- максимальной интенсивностью подкормки населением (до 50–70 кормящих человек в выходной день);
- близостью древесно-кустарниковых насаждений, используемых для укрытия и ночевки.

Сравнение экологических ниш

Сравнительный анализ параметров экологической ниши кряквы в природных и урбанизированных биотопах выявил существенные различия (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика параметров экологической ниши кряквы в природных и городских условиях г. Красноярска

Параметр	Природные биотопы (окрестности города)	Урбанизированные биотопы (черта города)	Характер изменений
Температурный режим водоемов	Замерзание с ноября по апрель	Незамерзающие полыньи (теплосбросы)	Расширение доступного периода на 5–6 месяцев
Площадь доступных акваторий зимой	Ограничена устьями притоков (5–7 га)	Антропогенные полыньи (до 80–100 га)	Увеличение в 12–17 раз
Кормовая база зимой	Практически отсутствует	Регулярная подкормка + пищевые отходы	Формирование устойчивой трофической ниши
Пресс хищников	Высокий (лисица, бродячие собаки, врановые, хищные птицы)	Низкий (минимизация в людных местах)	Резкое снижение элиминирующих факторов

Дистанция вспугивания (реакция на человека)	50–100 м	1–3 м	Сокращение в 20–50 раз
Плотность населения в гнездовой период	2–5 особей/га	100 особей/га	Превышение в 20–50 раз

Репродуктивные особенности

Городская популяция демонстрирует существенные сдвиги репродуктивных параметров по сравнению с природными группировками:

1. Фенология размножения: первые кладки регистрируются в третьей декаде апреля, тогда как в естественных местообитаниях – не ранее второй декады мая (сдвиг на 2–3 недели).

2. Плодовитость: по данным визуальных наблюдений за выводками ($n=34$), суммарная годовая продукция на одну самку достигает 24–30 яиц (за 2–3 цикла размножения), что существенно выше средней величины кладки в природе (9–13 яиц за сезон). Требуется уточнение методами прижизненного обследования гнезд.

3. Гнездование: отмечено сокращение расстояний между гнездами с 150–300 м в природе до 15–25 м в городе.

4. Выводки: наблюдается формирование смешанных групп птенцов с 2–3 взрослыми особями, что нехарактерно для природных популяций и, вероятно, связано с высокой плотностью.

Экологические последствия высокой плотности

Формирование сверхплотной популяции кряквы в урбанизированной среде инициирует ряд негативных экологических эффектов:

- перегрузка прибрежных зон – вытаптывание и уничтожение водно-прибрежной растительности;
- эвтрофикация водоемов – поступление значительного количества азота и фосфора с экскрементами (ориентировочно 10–15 т/год в пересчете на фосфор для всей группировки);
- снижение разнообразия гидробионтов – за период наблюдений отмечено сокращение численности и видового состава донных беспозвоночных в местах массовых скоплений уток.

Обсуждение

Статус популяции: синантропный вид или синантропная популяция?

Полученные данные позволяют обоснованно ответить на поставленный во введении вопрос. Кряква в Красноярске не является самостоятельным синантропным видом (или подвидом), поскольку сохраняет основные черты биологии и экологии, характерные для вида *Anas platyrhynchos* в целом, и при изменении условий (например, прекращении подкормки) способна вернуться к традиционному образу жизни.

В Красноярске сформировалась устойчивая синантропная популяция – часть популяции вида, перешедшая к оседлому или полуседлому образу жизни в тесной связи с человеком и за счет ресурсов, предоставляемых урбанизированной средой. Аналогичные процессы описаны для Москвы [9, 10], Санкт-Петербурга [11], Саратова [12], Рязани [13] и других городов.

Ключевое отличие красноярской ситуации – ведущая роль абиотического фактора (теплосбросов ГЭС) в сочетании с антропогенной подкормкой. Если в европейских городах зимовка обеспечивается преимущественно подкормкой и городским микроклиматом, то в Красноярске решающее значение имеет наличие незамерзающей воды на протяжении 50–70 км ниже плотины.

Механизмы формирования популяции

Формирование синантропной популяции кряквы в Красноярске обусловлено комплексом факторов:

1. Модификация абиотических условий – создание незамерзающих полыней в результате работы ГЭС (с 1967 г.).

2. Формирование устойчивой кормовой базы – регулярная подкормка населением, по интенсивности многократно превышающая доступные естественные корма.

3. Снижение фактора беспокойства и элиминации – практическое отсутствие хищников в людных местах и привыкание птиц к присутствию человека (снижение дистанции испугивания до 1–3 м).

Важно подчеркнуть, что наблюдаемые изменения (сдвиг сроков размножения, повышение плодовитости, изменение гнездового поведения) лежат в пределах модификационной (фенотипической) изменчивости и представляют собой проявление высокой экологической пластичности вида. Для констатации микроэволюционных (генетических) изменений необходимы специальные молекулярно-генетические исследования, которые в настоящее время не проводились.

В условиях резко континентального климата Красноярска естественные водоемы в зимний период полностью скованы льдом, что делает невозможным выживание водоплавающих птиц (в частности, утиных) без наличия незамерзающих полыней, поддерживаемых сбросом технических вод или искусственным подогревом. Антропогенное вмешательство (подкормка) в сочетании с искусственной терморегуляцией водоемов создает предпосылки для круглогодичного пребывания птиц, что инициирует ряд экологических последствий.

Высокая плотность популяции утиных в замкнутых прибрежных биотопах запускает механизм трофического каскада, выражающегося в следующих процессах:

1. Деграция прибрежной растительности (геоботанические изменения): Наблюдается критическая рекреационная нагрузка на литоральную зону. Механическое воздействие (вытаптывание) и трофическая активность птиц приводят к уничтожению надводной и прибрежной травянистой растительности, которая выполняет роль стабилизатора береговой линии и убежища для других видов.

2. Органическое загрязнение и эвтрофикация: Высокая концентрация особей ведет к избыточному поступлению продуктов метаболизма в водоем. Экскременты птиц, богатые соединениями азота и фосфора, аккумулируются в донных отложениях, выступая катализатором антропогенной эвтрофикации. Это вызывает изменение гидрохимического режима и ускоряет процессы заиливания дна.

3. Снижение биоразнообразия (обеднение зообентоса): Увеличение трофического прессинга и ухудшение качества воды (гиперэвтрофикация) приводят к угнетению и сокращению видового разнообразия донных макробеспозвоночных (зообентоса), которые являются основой кормовой базы для многих аборигенных гидробионтов.

Указанные факторы формируют устойчивую петлю положительной обратной связи (положительный фидбэк). По мере роста численности популяции увеличивается антропогенная нагрузка на экосистему, что, в свою очередь, требует дополнительной компенсации кормовой базы за счет человека. Дополнительным фактором роста популяции служит изменение репродуктивного поведения: при стабильном изобилии корма (гипертрофированная кормовая база) у утиных фиксируется учащение циклов размножения, выражающееся в возможности откладки двух, а в отдельные сезоны – трех кладок яиц за один репродуктивный период, что нетипично для естественных условий обитания.

Сравнение с другими регионами

Выявленные закономерности согласуются с данными по другим городам Сибири. Устойчивые зимовки кряквы отмечены в Новосибирске (Обь ниже плотины ГЭС), Иркутске (Ангара ниже плотины), Кемерово (Томь) [1]. Везде ключевую роль играет сочетание незамерзающих участков и подкормки. Вместе с тем, масштаб красноярской зимовки является одним из крупнейших в азиатской части России.

Плодовитость красноярской популяции (до 30 яиц на самку в год) сопоставима с показателями, отмеченными для синантропных популяций Рязани [13] и Санкт-Петербурга [11], что подтверждает общую закономерность: в условиях избыточного кормления и низкой смертности возрастает репродуктивный выход.

Рекомендации по управлению популяцией

Высокая численность и плотность популяции кряквы в урбанизированной среде создают предпосылки для экологического дисбаланса (эвтрофикация, нарушение растительности, потенциальные риски распространения орнитозов). Для минимизации негативных последствий и сохранения экологического баланса целесообразно:

1. Оптимизация подкормки: перевод на специализированные зерновые смеси с исключением хлебобулочных изделий, вредных для пищеварения птиц; регламентирование мест и норм выкладки кормов.
2. Пространственное регулирование: создание буферных зон на окраинах города (искусственные незамерзающие водоемы с подкормкой) для снижения рекреационной нагрузки в центральных парках.
3. Экологический мониторинг: регулярный контроль микробиологического загрязнения водоемов (включая бактериологические и паразитологические показатели).
4. Генетический мониторинг: периодическая оценка генетического разнообразия популяции для выявления рисков инбридинга и возможной гибридизации с домашними утками.

Выводы

1. В г. Красноярске сформировалась устойчивая синантропная популяция кряквы (*Anas platyrhynchos*) численностью 10–12 тыс. особей, зимующая на незамерзающих участках Енисея ниже плотины ГЭС.
2. Ключевыми факторами формирования популяции выступают: наличие открытой воды в зимний период (теплосбросы ГЭС), регулярная антропогенная подкормка и снижение пресса хищников.
3. Урбанизированная среда обуславливает существенную трансформацию экологической ниши вида: расширение доступного периода на 5–6 месяцев, увеличение кормовой базы, сокращение дистанции вспугивания в 20–50 раз, повышение плотности населения в 25–50 раз по сравнению с природными биотопами.
4. В репродуктивных показателях отмечены: сдвиг сроков размножения на 2–3 недели, тенденция к повышению годовой плодовитости (до 24–30 яиц на самку) и изменение гнездового поведения.
5. Наблюдаемые адаптации лежат в пределах модификационной изменчивости и экологической пластичности вида; для отнесения популяции к категории синантропного вида (подвида) нет оснований.
6. Высокая плотность популяции создает риски нарушения экологического равновесия водных экосистем, что требует разработки мер по регулированию численности и оптимизации антропогенной подкормки.

Список литературы

1. Савченко, П.В. Уткам очень хорошо рядом с людьми, однако лучше к ним не приближаться [Электронный ресурс] / П.В. Савченко //NGS24.RU/ – 2025.– 6 февраля. –URL: <https://ngs24.ru/text/animals/2025/02/06/75070469/> (Дата обращения 27.02.2026).
2. Козлов, А.Н. Проблемы кормления диких птиц в городских условиях // Вестник охотоведения. – 2017. – Т. 14, №2. –С. 254-267. –DOI: 10.18543/voh-14(2)-2017-254-267 (Дата обращения 27.02.2026).
3. Белик, В.П. Городская фауна: особенности формирования и функционирования /В.П.Белик// Зоологический журнал.– 2017.–Т.96,№10.–С.1189-1201. (Дата обращения 27.02.2026).
4. Фауна и экология птиц и млекопитающих Средней Сибири : сборник научных трудов / Академия наук [АН] СССР. Институт эволюционной морфологии и экологии животных им. А.Н. Северцова ; отв. ред. Е. Е. Сыроечковский. - Москва : Наука, 1987. - 229 с. : табл. - Списки лит. в конце ст. - 2.50 р. - Текст : непосредственный. (Дата обращения 27.02.2026).

5. Горячкин, И. И. Современное состояние кряквы *Anas platyrhynchos* L. г. Красноярск [Электронный ресурс] : магистерская диссертация : 05.04.06 / И. И. Горячкин. – Красноярск : СФУ, 2021.–URL:<https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/142113> (Дата обращения 27.02.2026).

6. Яблоков Н.О./ Встреча черной кряквы *Anas Zoorhyncha swinhoe*, 1866 в черте города Красноярск / [Электронный ресурс] //журнал: Байкальский зоологический журнал– Учредители: ЧННИУ "Байкальский центр полевых исследований "Дикая природа Азии"– ISSN: 2076-7595/журнал: Байкальский зоологический журнал–Учредители: ЧННИУ "Байкальский центр полевых исследований "Дикая природа Азии"– ISSN: 2076-7595 – <https://elibrary.ru/item.asp?id=46714522> (Дата обращения 27.02.2026).

7. Коротченко, И. С. Биодиагностика состояния почв Емельяновского района Красноярского края в условиях транспортной нагрузки / И. С. Коротченко, В. А. Медведева // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2022. – № 3(43). – С. 18-26. – DOI 10.32516/2303-9922.2022.43.2. – EDN DPSZEI.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРЫ: ПРИЧИНЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Протасов Андрей Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

andrew.protasov2017@yandex.ru

Научный руководитель: Батанина Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Bataninalena@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты загрязнения атмосферы как глобальной экологической проблемы. Анализируется структура атмосферы, основные источники антропогенного воздействия, последствия ее загрязнения для биосферы в целом, и меры по минимизации негативных эффектов. Особое внимание уделяется разрушению озонового слоя и изменению климата.

Ключевые слова: атмосфера, загрязнение, озоновый слой, климат, антропогенное воздействие

Загрязнение атмосферы – одна из наиболее актуальных проблем современности. Воздействие человека на воздушную оболочку Земли достигло масштабов, способных нарушить естественные процессы в биосфере.

Цель исследования – систематизировать знания о структуре атмосферы, источниках загрязнения и последствиях антропогенного воздействия, а также рассмотреть существующие меры по охране атмосферного воздуха.

Атмосфера – это газовая оболочка планеты, которая сформировалась на Земле в результате непрерывной деятельности организмов и геологической эволюции. Являясь фундаментальным условием существования жизни на планете, она подвергается существенному антропогенному воздействию, что в частности проявляется в нарастании концентрации углекислого газа в следствие масштабного химического загрязнения окружающей среды [1, 2].

Атмосфера – внешняя газовая оболочка Земли, выполняющая ряд критически важных биосферно-значимых функций: обеспечивает сгорание метеороидов в верхних слоях, предотвращая их падение на поверхность планеты; регулирует испарение воды с земной поверхности и участвует в гидрологическом цикле, включая формирование ветров, облаков и атмосферных осадков; экранирует живые организмы от избыточного ультрафиолетового излучения (в т.ч. за счет поглощения части спектра озоновым слоем стратосферы); поддерживает глобальные процессы тепло- и массообмена, а также круговорот воды, энергии и тепла. Кроме того, атмосфера содержит кислород - жизненно необходимый компонент для подавляющего большинства организмов на Земле [3].

Мониторинг ее состояния осуществляется посредством сети метеорологических станций: собираемые данные централизованно поступают в специализированные научные центры, где подвергаются обработке и анализу, что позволяет прогнозировать изменения погоды и изучать долгосрочные климатические тенденции.

Изменения в атмосфере Земли обусловлены комплексом факторов, в том числе орографическим воздействием горных массивов, которое влияет на циркуляцию воздушных масс, формирование осадков и локальные климатические условия. Для изучения параметров верхних слоев атмосферы специалисты применяют специализированные измерительные приборы [4].

Например, для определения температурных характеристик, направления и скорости ветров, а также высотного распределения этих параметров в атмосферу запускают метеорологический зонд типа «Шар пилот». Для комплексного исследования атмосферных явлений, включая измерение влажности, температуры и давления воздуха на различных высотах, используются шары зонды, оснащенные измерительной аппаратурой и парашютной системой спуска. Данные приборы позволяют получать эмпирические сведения о состоянии атмосферы, фиксировать ее динамические и термодинамические характеристики, а также выявлять закономерности пространственно-временного распределения метеорологических параметров. Согласно научным данным, масса атмосферы Земли составляет $5,3 \times 10^{15}$ т, при этом около 90% ее общей массы сконцентрировано в приповерхностном слое толщиной приблизительно 16 км. Ниже представлен анализ вертикальной структуры атмосферы с учетом ее основных характеристик и функциональных особенностей [3].

Тропосфера, высота которой варьируется от 8–10 км в полярных широтах до 10–12 км в умеренных и 16–18 км в тропических, характеризуется образованием облаков и развитием циклонов и антициклонов, а также понижением температуры с увеличением высоты. Над тропосферой располагается тропопауза. Это промежуточный слой между тропосферой и стратосферой.

Стратосфера простирается на высоте от 11 до 50 км. В стратосфере температура увеличивается с высотой вследствие поглощения ультрафиолетового излучения озоновым слоем, определяющим верхний предел жизни в биосфере. Плотность воздуха в стратосфере в десятки и сотни раз меньше, чем на уровне моря. В стратосфере почти нет водяного пара.

Стратопауза - это пограничный слой, который отделяет стратосферу от мезосферы (50–80 км) с понижающейся с высотой температурой. Область от мезосферы к термосфере является промежуточной.

Термосфера простирается примерно до 800 км. В термосфере наблюдается повышение температуры на высоте 200–300 км. На больших высотах температура стабилизируется. Над термосферой находится термопауза. В этой зоне практически нет изменения температуры.

Самый верхний слой - экзосфера. Она начинается примерно на высоте 120 км. В экзосфере наблюдается сильная разреженность газа. На высоте от 2 000 тыс. до 3 500 тыс. км экзосфера постепенно переходит в ближнекосмическое пространство. В этой области преобладают сильно разреженные атомы водорода [4].

Воздух необходим всем живым организмам на нашей планете. Человек дышит, зачастую не осознавая полного спектра химических соединений, присутствующих в атмосфере. В ее составе могут встречаться высокотоксичные вещества, источником которых являются промышленные объекты.

В атмосферу поступает обширный объем химических выбросов, преимущественно обусловленных деятельностью тепловых электростанций (ТЭС), предприятий цветной и черной металлургии, иных промышленных производств, а также процессами сжигания нефтепродуктов. К числу приоритетных загрязняющих веществ относятся ртуть, мышьяк, хлор, оксиды азота, фосфор, аммиак, фтор и ряд других соединений, оказывающих негативное воздействие на состояние атмосферы и экосистем в целом.

Существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносят автотранспорт и авиация. Выбросы от транспортных средств не только насыщают приземный слой воздуха токсичными компонентами, но и способствуют локальному повышению температуры в городских агломерациях, что в совокупности усиливает общий эффект антропогенного воздействия на тепловой баланс атмосферы [5].

Интенсивность антропогенного воздействия на атмосферу неуклонно возрастает в различных сферах хозяйственной деятельности. При этом атмосфера характеризуется

высокой экологической уязвимостью, что создает существенные риски для здоровья населения и устойчивости биосферы. Климатические изменения, обусловленные ухудшением состояния атмосферы, протекают постепенно и зачастую остаются незаметными для обывателей, хотя научное сообщество фиксирует эти процессы на протяжении длительного времени [6, 7].

Одной из ключевых экологических проблем выступает разрушение озонового слоя - важнейшего компонента атмосферы, обеспечивающего защиту биосферы от жесткого ультрафиолетового излучения. Исторически знания о существовании озона были ограничены, однако с развитием промышленной и технологической деятельности человека усилилось негативное воздействие на состояние атмосферы. К 1990-м годам научные исследования выявили масштабную проблему образования озоновых дыр, которая приобрела глобальный характер. Сокращение концентрации озона способно привести к нарушению температурного баланса Земли, постепенному усилению парникового эффекта и, как следствие, угрозе для существования живых организмов.

Истощение кислородного слоя атмосферы обусловлено рядом антропогенных факторов, в числе которых: запуски космических аппаратов и ракет, интенсивное развитие авиаперевозок на высотах 12–16 км, а также эмиссия фреонов и иных озоноразрушающих веществ.

Меры по снижению загрязнения атмосферы реализуются на государственном и международном уровнях посредством комплексного подхода, включающего несколько направлений. В сфере законодательного регулирования в Российской Федерации действует Федеральный закон от 21.07.2014 № 219-ФЗ, нацеленный на совершенствование механизмов экологического контроля и повышение эффективности природоохранных мероприятий [1].

Активно развивается сектор «зеленой» энергетики: строительство экологически безопасных электростанций, в том числе солнечных, способствует существенному сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Значимую роль играют международные соглашения - принятые протоколы и конвенции предусматривают целенаправленное ограничение эмиссии озоноразрушающих веществ и парниковых газов на глобальном уровне.

Кроме того, внедрение технологических инноваций позволяет минимизировать антропогенное воздействие на атмосферу: к таким решениям относятся установка современных очистных сооружений на промышленных предприятиях, а также постепенный переход транспортного сектора на электромобили и транспортные средства с гибридными двигателями.

Загрязнение атмосферы выступает существенной угрозой для биосферы и человечества в целом. Антропогенное воздействие дестабилизирует естественные атмосферные процессы, провоцируя климатические изменения, деградацию озонового слоя и снижение качества атмосферного воздуха. Преодоление данных экологических вызовов требует реализации комплексного подхода, охватывающего совершенствование нормативно-правового регулирования, внедрение экологически безопасных технологий и масштабирование практик рационального природопользования. Сохранение атмосферы как фундаментальной составляющей земной экосистемы возможно исключительно посредством консолидации усилий на международном уровне - скоординированных действий государств, научных сообществ, бизнеса и гражданского общества по минимизации антропогенной нагрузки и обеспечению долгосрочной экологической устойчивости.

Список литературы

1. Колесников, С. И. Охрана окружающей среды / С. И. Колесников. Москва: КноРус, 2023. - 236 с.
2. Коротченко, И.С. Охрана окружающей среды: учеб. пособие / И.С. Коротченко, Е.Н. Еськова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 501 с.
3. Такабоев, К. У. Загрязнение атмосферы вредными веществами и мероприятия их

сокращение / К. У. Такабоев, Ш. М. Мусаев, М. М. Хожиматова // Экология: вчера, сегодня, завтра : Материалы всероссийской научно-практической конференции (30 октября 2019 г.). – Махачкала : 2019. – С. 450-455.

4. Гидрометцентр России: официальный сайт. - 2019. – URL: <https://meteoinfo.ru/glossary/4806-atm-vert-structure,%20> (дата обращения 01.03.2026). – Текст: электронный.

5. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов / А. Г. Ветошкин. Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023 – 316 с.

6. Мотовилова, У.М. "Черное небо" Красноярска (режим НМУ) / У. М. Мотовилова, М. Д. Никифоров, Е. В. Батанина // Экология и природопользование: устойчивое развитие сельских территорий: сборник статей по материалам V Всероссийской научно-практической конференции (Краснодар, 2025). / Краснодар : 2025. - С. 210–213.

7. Коротченко, И. С. Биодиагностика состояния почв Емельяновского района Красноярского края в условиях транспортной нагрузки / И. С. Коротченко, В. А. Медведева // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2022. – № 3(43). – С. 18-26. – DOI 10.32516/2303-9922.2022.43.2. – EDN DPSZEI.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОКСОВЫХ БАТАРЕЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ (НА ПРИМЕРЕ ПАО «КОКС» г. КЕМЕРОВО)

Ахкамова Кристина Вячеславовна, студентка

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия
kristinap2708@gmail.ru

Научный руководитель: Витязь Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия
svetlana_vityaz@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу экологической трансформации коксохимического производства на примере ПАО «Кокс» (г. Кемерово). Системная экологизация ПАО «Кокс» представляет собой стратегическую трансформацию, направленную на снижение техногенной нагрузки на промышленный регион. В статье рассматриваются ключевые направления модернизации предприятия и приводится анализ перспективного плана ESG-развития до 2030 года, реализация которого – демонстрация сочетания промышленного могущества и ответственности за окружающую среду.

Ключевые слова: коксохимическое производство, экологическая модернизация, ПАО «Кокс», наилучшие доступные технологии, ESG-стратегия, сухое тушение кокса, герметизация процессов загрузки шихты

В условиях глобального энергоперехода и ужесточения национальных природоохранных требований перед предприятиями тяжелой промышленности России стоит сложная задача: сохранить производственные показатели и одновременно радикально снизить техногенную нагрузку. Коксохимическое производство традиционно считается одним из самых напряженных для экологии [1]. Выбросы коксовых батарей содержат не только твердые частицы (пыль), но и сложные химические соединения: фенолы, аммиак, цианистый водород и особо опасные полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), включая бенз(а)пирен [2].

Город Кемерово, являясь индустриальным сердцем Кузбасса, десятилетиями несет экологическую нагрузку от работы угольно-металлургического комплекса. В этих условиях деятельность ПАО «Кокс» (одного из крупнейших производителей доменного кокса в России) выходит за рамки рядового производства. Модернизация предприятия превратилась в индикатор того, способна ли старая советская промышленность интегрироваться в «зеленую» повестку XXI века [3].

Экологизация ПАО «Кокс» не является разовой акцией, а представляет собой глубокую технологическую трансформацию, развернутую за последние 10–15 лет. Анализ реализованных проектов позволяет выделить три ключевых направления, которые кардинально изменили облик производства: внедрение новых технологий, экологическая модернизация и оптимизация логистических процессов. Ниже представлено краткое описание мероприятий, позволяющих сделать работу коксовых батарей более экологичной.

Бездымная загрузка шихты. Исторически самым уязвимым этапом производства кокса являлся момент загрузки угольной шихты в камеру коксования. При традиционном способе происходил выброс значительного объема запыленных газов и летучих органических соединений непосредственно в атмосферу цеха и промплощадки. Модернизация процесса загрузки печей включает применение технологии инъекции газов в газосборники для исключения дымления; организацию поочередной подачи шихты из бункеров углезагрузочной машины (УЗМ), что позволяет газам беспрепятственно отводиться из-под свода печи; установку уплотнений на планирные лючки для предотвращения прорыва газов

при планировании; а также герметизацию узла соединения телескопов УЗМ с люками печи [4].

Сухое тушение кокса (СТК). Переход с мокрого на сухое тушение кокса является, без преувеличения, главным экологическим прорывом предприятия. Мокрое тушение, при котором раскаленный кокс (около 1000°C) охлаждался водой, приводило к образованию огромных облаков пара. Этот пар содержал взвешенные частицы коксовой мелочи, фенолы, аммиак и сернистые соединения, которые оседали в радиусе нескольких километров. Установки сухого тушения кокса (УСТК), внедренные на ПАО «Кокс», работают по замкнутому циркуляционному циклу с использованием инертного газа (азота). Нагретый в камере тушения газ отдает тепло котлам-утилизаторам, а очищенный возвращается обратно.

Модернизация газоочистки и улавливание химических продуктов. Современная коксохимия стремится к максимальной диверсификации продукции. Газ, образующийся при коксовании, содержит ценные компоненты: сырой бензол, каменноугольную смолу, сульфат аммония (используемый как удобрение). Модернизация газоочистного оборудования позволила ПАО «Кокс» увеличить глубину отбора этих продуктов. Это решает двойную задачу: уменьшается количество вредных веществ, попадающих в трубы холодильников и далее в атмосферу при сжигании газа, и увеличивается товарный выход химической продукции [5].

Реализованные проекты позволили не только кардинально сократить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, но и повысить ресурсоэффективность производства за счет утилизации тепла и извлечения ценных химических продуктов, что вывело предприятие на качественно новый уровень экологической безопасности.

Опираясь на созданный фундамент (герметизация и СТК), ПАО «Кокс» переходит к следующему этапу экологической трансформации. Анализ плана ESG-активностей до 2030 года показывает смещение фокуса от борьбы с видимыми загрязнениями к тонкой очистке и полному контролю. В рамках утвержденного плана предусмотрены следующие мероприятия: сероочистка дымовых газов. Одним из ключевых проектов ближайших лет является строительство установки сероочистки дымовых газов на котельной конденсационной электростанции (КЭС). Если твердые частицы и органические соединения уже были взяты под контроль, то выбросы оксидов серы и азота оставались серьезным вызовом. Ожидаемые показатели эффективности новой установки впечатляют: снижение выбросов оксидов серы (SO₂) на 99 %; снижение выбросов оксидов азота (NO₂) на 20 %. Очистка выбросов от оксида серы является критически важной не только для соблюдения нормативов, но и для снижения риска образования кислотных дождей, что особенно актуально для промышленного региона.

Так же плановым проектом является переход на цифровой мониторинг. Планируется оснащение дымовых труб коксовых батарей системами автоматического контроля показателей выбросов. Это соответствует федеральному тренду на внедрение систем автоматического контроля (САК) на объектах I категории негативного воздействия. Для ПАО «Кокс» это означает переход от эпизодических замеров к непрерывному мониторингу в режиме реального времени. Данные будут передаваться в контролирующие органы, что повышает прозрачность предприятия и позволяет оперативно реагировать на любые отклонения в технологическом процессе.

Наиболее амбициозным пунктом плана выглядит глубокая модернизация комплекса коксовой батареи, предусматривающая дополнительное очищение обезвреженных дымовых газов от оксидов серы и азота с получением минеральных удобрений. Это заявляет о переходе к экономике замкнутого цикла. Технология подразумевает, что уловленные загрязнители не просто складываются в виде шламов, а перерабатываются в товарные продукты (например, сульфат аммония или гипс). Реализация такого проекта выведет ПАО «Кокс» в число лидеров «зеленых» технологий в мировой коксохимии.

Помимо вышеперечисленного в план входят фильтровальные станции для беспылевой выдачи кокса. Выдача готового кокса из камеры – второй по интенсивности источник пыления после загрузки. Для решения этой проблемы запланировано строительство

фильтровальных станций установки беспылевой выдачи кокса. Проект предполагает использование сухих рукавных фильтров с эффективностью очистки не менее 99 %. Это позволит локализовать пылегазовый факел, образующийся при открывании двери печи и выдаче коксового пирога, и вернуть уловленную пыль обратно в производство [6].

Проведенный анализ текущей деятельности и стратегических перспектив ПАО «Кокс» позволяет сделать ряд ключевых выводов относительно вектора развития предприятия.

Для централизации экологической функции в 2020 году в ПМХ было учреждено Управление главного эколога. Новая структура взяла на себя контроль за соблюдением законодательства, разработку и внедрение мер по снижению воздействия на природу, регулярное наблюдение за состоянием окружающей среды и организацию обучения персонала нормам экологической безопасности [7].

Инструментальной базой изменений выступает постоянное техническое перевооружение. На предприятиях холдинга планомерно внедряются наилучшие доступные технологии, что позволяет не только сокращать негативное воздействие на окружающую среду, но и существенно оптимизировать условия труда работников [3]. Для ПАО «Кокс» это выражается в реализации таких прорывных проектов, как переход на сухое тушение кокса и герметизация процессов загрузки шихты.

В региональном контексте значение этих усилий трудно переоценить. Для Кемерово – города с исторически напряженной экологической обстановкой – наличие долгосрочного и публичного плана модернизации является критически важным фактором. Реализация заявленных мероприятий вплоть до 2030 года способна снизить показатели загрязнения атмосферы и напрямую улучшить качество жизни горожан.

Таким образом, экологизация коксовых батарей ПАО «Кокс» – это не просто выполнение предписаний Росприроднадзора, а полноценная стратегическая трансформация. Предприятие прокладывает путь для всей российской коксохимии, демонстрируя, как можно сочетать промышленное могущество с ответственностью за окружающую среду.

Список литературы

1. Герасимов С.В. О наилучших доступных технологиях в ОАО «Кокс» // III Международный молодежный экологический форум: электронный ресурс. – 8-9.10.2015. URL: <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2015/mef3/pages/Articles/Gerasimov.pdf> (дата обращения: 20.02.2026).
2. Гроо М. И. Воздействие промышленных предприятий на состояние атмосферного воздуха (на примере ОАО «Алтай-Кокс») / М. И. Гроо, О. В. Отто // Вестник науки и творчества. 2016. №5 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-promyshlennyh-predpriyatij-na-sostoyanie-atmosfernogo-vozduha-na-primere-oao-altay-koks> (дата обращения: 20.02.2026).
3. ПАО «Кокс»: официальный сайт. – URL: <https://www.metholding.ru/company/factory/pao-kokss/?ysclid=mb4oujkwif263572354> (дата обращения: 21.02.2026).
4. Ахкамова К.В. Системный подход к снижению экологического воздействия на окружающую среду коксохимических производств (на примере ПАО «Кокс» г. Кемерово) // IX Международный молодежный экологический форум: электронный ресурс. – 12-14.11.2025. URL: https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Forum/Ecology/2025/MEF_2025/pages/Articles/401.pdf (дата обращения: 21.02.2026).
5. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Производство чугуна, стали и ферросплавов: утвержден Приказом Росстандарта от 16 декабря 2022 г. N 3196. М.: Бюро НДТ, 2022. URL: https://meganorm.ru/mega_doc/norm/zaklyuchenie/0/its_26-2022_informatsionno-tehnicheskij_spravochnik_po.html?ysclid=m9ycbo8lyx293414513 (дата обращения: 20.02.2026).
6. ESG – трансформация. Об итогах работы и планах перспективного развития ПАО «Кокс» // Министерство природных ресурсов и экологии Кузбасса: электронный ресурс. URL: <https://kuzbassec.ru/2022/11/24/esg-transformaciya-ob-itogax-raboty-i-planax-perspektivnogo-razvitiya-pao-koks/?ysclid=mlx7xsn841265523479> (дата обращения: 10.02.2026).
7. Герасимов С.В. Экологическая политика ОАО «Кокс» по внедрению наилучших доступных технологий // Министерство природных ресурсов и экологии Кузбасса: электронный ресурс. – 06.12.2018. URL: Опыт реализации экологической политики в ОАО «Кокс» (дата обращения: 20.02.2026).

ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ КАДМИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Сотников Иван Леонидович, аспирант

Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, Россия

sotnikovaeb@yandex.ru

Научный руководитель: Захаров Вячеслав Леонидович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, Россия

zaxarovvl7979@mail.ru

Аннотация. Присутствие органических и неорганических загрязнителей в окружающей среде приводит к ее ухудшению, что стало серьезной проблемой и угрожает глобальной экосистеме. В статье представлены результаты исследования фитотоксичности кадмия в условиях техногенного загрязнения. Проведена оценка накопления тяжелого металла в различных органах древесных растений (береза повислая, липа мелколистная, тополь пирамидальный) на примере рекреационных зон малых городов Липецкой области. Методология включала полевые наблюдения, отбор проб растительного материала и лабораторный анализ содержания кадмия с применением атомно-абсорбционной спектроскопии. Статистическая обработка данных выполнена с использованием дисперсионного (ANOVA) и корреляционного (коэффициент Пирсона) анализа.

Ключевые слова: тяжелые металлы, кадмий, фитотоксичность, аккумуляция в растениях, ингибитор, биодоступность, техногенное загрязнение

Насыщение почвы токсичными тяжелыми металлами, такими как кадмий, свинец, мышьяк, никель, ртуть и хром, представляет серьезную опасность для растений и здоровья человека. Кадмий (Cd) является одним из основных загрязнителей окружающей среды из-за его широкого использования в промышленности и занимает 7-е место в списке 20 самых токсичных металлов и классифицируется как канцероген 1-й группы. Загрязнение почвы и воды кадмием – довольно распространенная проблема, но в последнее время она стала особенно актуальной. Токсичность кадмия приводит к целому ряду негативных последствий для растений – от нарушения всхожести до снижения урожайности. Кадмий также негативно влияет на физиологические функции растений, такие как взаимодействие с водой, поглощение необходимых минералов и фотосинтез. Под воздействием кадмия в растениях происходят метаболические изменения, которые могут быть вызваны как прямым воздействием на ферменты или другие метаболиты, так и способностью кадмия образовывать активные формы кислорода, которые могут вызывать окислительный стресс. В последние годы возрос интерес к растениям, способным накапливать или стабилизировать соединения кадмия, в связи с их потенциальной возможностью биоремедиации при загрязнении кадмием.

Антропогенная деятельность является источником загрязнения кадмием, в основном это металлургические производства, добыча полезных ископаемых, гальваника, производство красок, выбросы от сжигания топлива и чрезмерное использование удобрений и пестицидов. Он хорошо растворяется и подвижен по сравнению с другими металлами, поэтому быстро поглощается растениями. После поглощения кадмий перемещается и накапливается в съедобных частях растений.

Токсичность кадмия негативно влияет на растения, подавляя фиксацию углерода и снижая синтез хлорофилла и фотосинтетическую активность. Воздействие кадмия вызывает у растений физико-химические, морфологические и структурные изменения, такие как хлороз, подавление образования боковых корней и снижение плотности устьиц. Он вызывает

осмотический стресс у растений, снижая относительное содержание воды в листьях, устьичную проводимость и транспирацию. Он также негативно влияет на поглощение и транспортировку минеральных элементов, что приводит к снижению урожайности. Токсичность кадмия приводит к избыточному образованию активных форм кислорода (АФК) и повреждению растительных мембран и разрушению клеточных органелл.

Цель исследования – оценить экологическое состояние дендрофлоры и выявить уровни накопления кадмия в органах растений рекреационных зон Ельца, Задонска и Лебедяни (Липецкая область).

Экспериментальные исследования осуществлены в 2024–2025 гг. на территории Липецкой области с последующей обработкой и анализом данных в научно-исследовательской агрохимической лаборатории Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина (ЕГУ). Объектами исследования выбраны древесные насаждения березы повислой (*Betula pendula* Roth), липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill), тополя пирамидального (*Populus pyramidalis*), произрастающие на территории области. Работа проводилась по определению степени содержания кадмия в надземных и подземных органах выбранных объектов в вегетационный период с июня по август включительно.

Результаты исследований, проведенных в Липецкой области в 2024–2025 гг. на базе научно-исследовательской агрохимической лаборатории Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина (ЕГУ), позволили выявить закономерности аккумуляции кадмия (Cd) в органах древесных растений рекреационных зон г. Ельца. В работе проводилась статистическая обработка данных, которая включала расчет средних арифметических значений и стандартных отклонений концентрации Cd по месяцам; однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) для оценки значимости различий между видами растений и органами (листья/побеги); корреляционный анализ (коэффициент Пирсона) для выявления связи между динамикой накопления Cd и фазами вегетации; тест Тьюки (Tukey HSD) для пост-хок сравнения средних между месяцами и видами.

Представляем ключевые результаты статистического анализа:

1. У березы повислой (*Betula pendula*) концентрация Cd в листьях к концу вегетации достоверно удвоилась (с $0,075 \pm 0,008$ мг/кг в июне–июле до $0,137 \pm 0,012$ мг/кг в августе; $p < 0,05$). В побегах накопление достигло $0,233 \pm 0,021$ мг/кг к концу августа (рис.1).

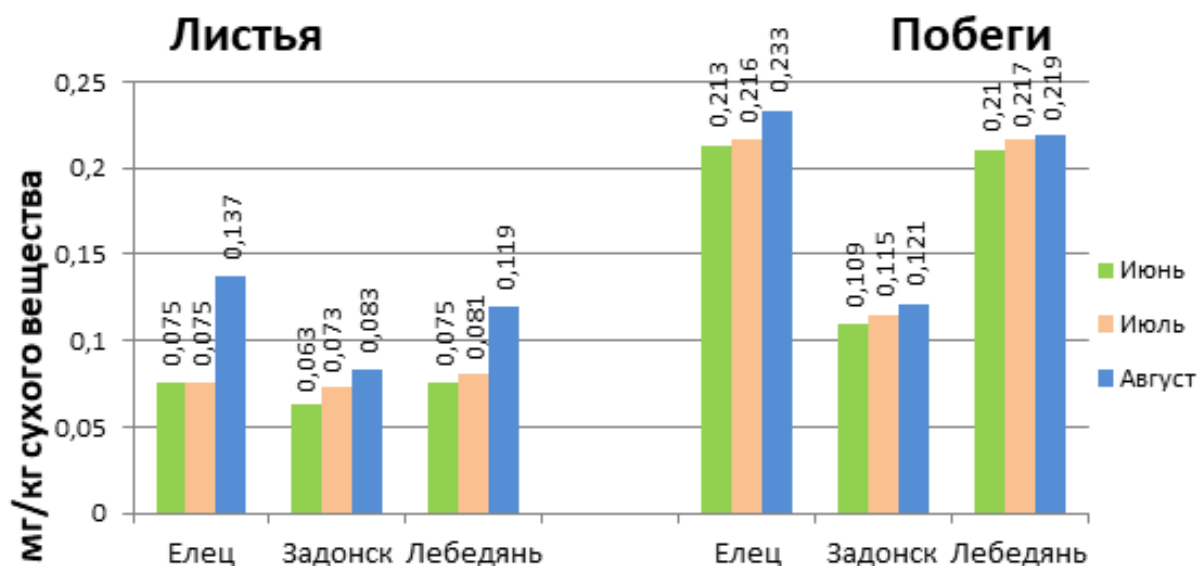


Рисунок 1– Аккумуляция кадмия в вегетативных органах *Betula pendula*

2. Для липы мелколистной (*Tilia cordata*) среднее содержание Cd в побегах за период наблюдений составило $0,224 \pm 0,019$ мг/кг. В листьях отмечено незначительное увеличение в июне ($0,100 \pm 0,009$ мг/кг) и июле ($0,108 \pm 0,011$ мг/кг), а в августе – резкий скачок до $0,175 \pm 0,015$ мг/кг ($p < 0,01$) (рис.2).

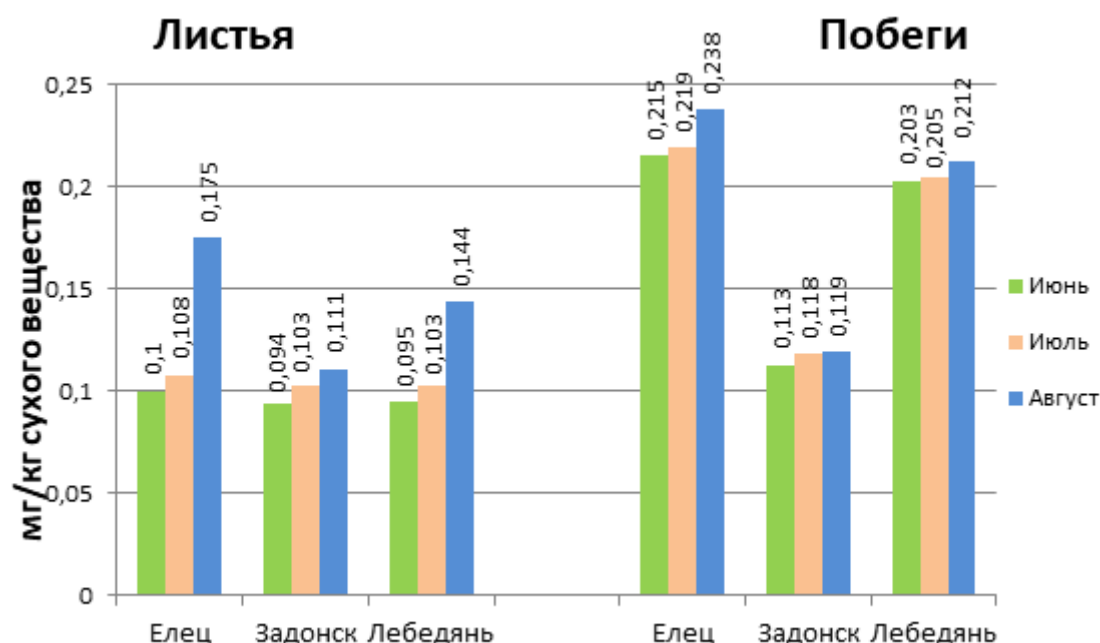


Рисунок 2 – Аккумуляция кадмия в вегетативных органах *Tilia cordata*

3. У тополя пирамидального (*Populuspyramidalis*) выявлен устойчивый тренд роста концентрации Cd в листьях: июнь–июль: +0,029 мг/кг ($r=0,87$, $p<0,05$); июль–август: +0,087 мг/кг ($r=0,92$, $p<0,01$).

В побегах изменения были менее выражены: стабильность в июне–июле ($0,006\pm 0,001$ мг/кг) и умеренный рост в июле–августе ($+0,054\pm 0,004$ мг/кг) (рис.3).

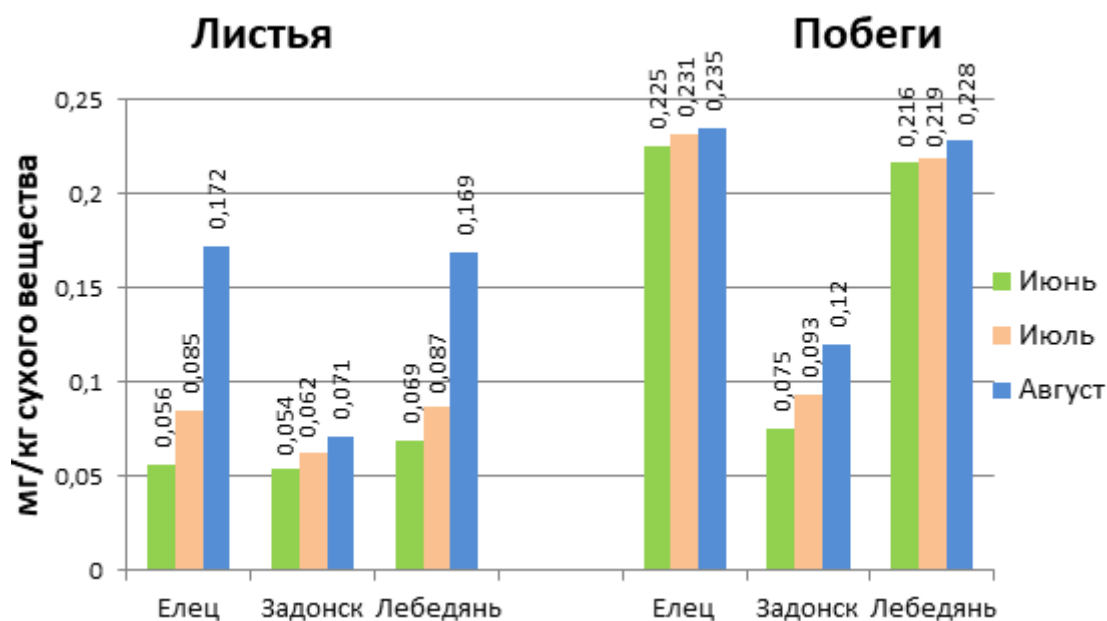


Рисунок 3 – Аккумуляция кадмия в вегетативных органах *Populus pyramidalis*

Полученные результаты согласуются с рядом исследований по аккумуляции кадмия древесными растениями в урбоэкосистемах. Так, по данным Иванова и др. (2022), в условиях средней полосы России береза повислая накапливает кадмий в листьях в диапазоне 0,06–0,15 мг/кг, что близко к нашим данным (0,075–0,137 мг/кг). Авторы отмечают двукратное увеличение концентрации к концу вегетации, что подтверждает выявленную нами динамику [1].

Smith et al. (2023) показали, что липа мелколистная в городских условиях аккумулирует Cd в побегах на уровне 0,20–0,25 мг/кг – это соответствует нашим результатам (0,224 мг/кг). Резкий рост содержания металла в листьях липы в августе также отмечен в их работе и объясняется старением листьев и мобилизацией кадмия из почвы [2].

Для тополя пирамидального Petrov&Kovaleva (2021) приводят значения накопления Cd в листьях 0,03–0,12 мг/кг в течение вегетации. Наши данные (0,029–0,087 мг/кг прироста) укладываются в этот диапазон, но демонстрируют более выраженный рост в августе, что может быть связано с локальными почвенными условиями Липецкой области [3].

Сравнение с региональными данными (Кузнецов, 2023) по Центрально-Черноземному району показывает, что уровни накопления Cd в березе и липе в Ельце находятся в пределах средних значений для региона, тогда как у тополя отмечены более высокие темпы аккумуляции, вероятно, из-за близости промышленных объектов [4].

Согласно международным нормативам (WHO, 2020), предельно допустимая концентрация кадмия в растительном материале составляет 0,2 мг/кг. Превышение этого уровня в побегах березы (0,233 мг/кг) указывает на умеренное загрязнение территории.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что выявленная динамика накопления кадмия согласуется с данными других исследований о сезонном усилении поглощения тяжелых металлов растениями в конце вегетации. Рост концентрации Cd в августе может быть обусловлен усилением транспирации и транспорта элементов из почвы в надземные органы; накоплением металла в стареющих листьях перед листопадом; возможным увеличением подвижности кадмия в почве из-за изменения pH и микробиологической активности в летний период.

Видовые различия в аккумуляции кадмия отражают специфику физиологии и анатомии растений. Так береза и липа демонстрируют более высокую способность к накоплению Cd в побегах, что может быть связано с их древесной структурой и медленным метаболизмом, а тополь, как быстрорастущая порода, активнее аккумулирует металл в листьях, что согласуется с его высокой транспирационной активностью.

Значимые различия между видами подтверждены ANOVA ($F=8,47$, $p<0,001$) и пост-хок анализом (Tukey HSD, $p<0,05$), что указывает на видоспецифичность процессов аккумуляции.

Список литературы

1. Иванов, И. О. Аккумуляция тяжелых металлов древесными растениями в условиях средней полосы России / И. О. Иванов и др. // Экология и природопользование. – 2022. – № 4. – С. 45–52.
2. Smith, J. R. Cadmium Accumulation in Urban Trees: Species-Specific Patterns and Environmental Implications / J. R. Smith, L. K. Brown, M. A. Wilson // Journal of Environmental Botany. – 2023. – Vol. 18, No. 2. – P. 112–125.
3. Petrov, V. S. Phytoextraction Potential of Poplar Species in Polluted Soils / V. S. Petrov, N. G. Kovaleva // International Journal of Phytoremediation. – 2021. – Vol. 23, No. 5. – P. 401–410.
4. Кузнецов, А. В. Экологическое состояние зеленых насаждений в городах Центрально-Черноземного района / А. В. Кузнецов // Вестник экологии и природопользования. – 2023. – № 3. – С. 78–85.
5. Титов, А. Ф. Устойчивость растений к кадмию (на примере семейства злаков) : учебное пособие / А. Ф. Титов, Н. М. Казнина, В. В. Таланова. – Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2012. – 55 с.
6. World Health Organization. Guidelines for Heavy Metals in Plants and Soils / World Health Organization (WHO). – Geneva : WHO Press, 2020. – 120 p.

РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА КАДОЧНЫХ КУЛЬТУР, УСТОЙЧИВЫХ К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Дорожкина Анастасия Алексеевна, студентка

Орловский государственный аграрный университет, Орел, Россия

anastasija-dorozhkina4@rambler.ru

Научный руководитель: Силаева Жанна Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент

Орловский государственный аграрный университет, Орел, Россия

zh.silaeva@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы некоторые виды кадочных культур, а также подобран ассортимент данных растений, устойчивых к городской среде. Рассмотрены идеи их использования в ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: кадочные культуры, корневая система, морозостойкость, отрицательная температура, озеленение

Введение. Кадочные культуры растений – это древесные растения и кустарники, которые с весны и до наступления осенних заморозков выставляют на улицу в контейнерах или прикапывают в открытый грунт, а зимовать заносят в помещение. Такой прием в садоводстве называют еще контейнерным озеленением, без него сейчас невозможно озеленение мощеных пространств в средней полосе России и севернее. Необходимость использования кадочного озеленения часто является единственным выходом в жестких условиях городской среды [1].

Выращивание растений в кадках (контейнерах) имеет ряд преимуществ:

- возможность выращивать теплолюбивые субтропические и тропические экзоты, которые не растут в открытом грунте региона;
- мобильность контейнерного озеленения и возможность переделки композиций;
- в случае заболевания можно изолировать от здоровых экземпляров;
- **регулирование размеров** (емкость ограничивает развитие корневой системы);
- **организация полива и подкормки** по индивидуальной схеме;
- **озеленение маленьких площадей** – террас, открытых площадок, крыш.

Недостатки кадочных культур:

- ограниченный объем почвы требует регулярных подкормок и полива;
- перегрев контейнера на открытых солнечных местах;
- сложность перемещения кадки из помещения на открытый воздух и обратно;
- в зимний период многие растения становятся менее устойчивыми к болезням;
- истощение почвенного субстрата при длительном выращивании в контейнере.

Уход за кадочными растениями заключается в следующем:

- **Полив** – должен быть своевременным и умеренным, чтобы не пересыхала корневая часть. Желательно подбирать индивидуальную схему полива для каждой культуры;
- **Подкормка** – примерно во второй половине августа подкормка вносится последний раз перед зимовкой, до весны дополнительное питание растениям не требуется;
- **Обрезка** – удаляют сухие листья, побеги, которые мешают форме;
- **Постепенная адаптация** – растения приучают к открытому воздуху постепенно: вначале выкапывают кадки на 2–3 часа и притеняют. И наоборот, при подготовке к зиме растению за 5–7 дней до переноса сокращают полив, уменьшают количество света. При резкой смене условий растение может сбросить все листья и не восстановиться.

Подготовку к зиме начинают: в средней полосе – с конца сентября, на юге – в октябре, в северных регионах – уже в августе.

Цель исследования – разработка ассортимента кадочных культур устойчивых к городской среде, а также их применение в ландшафтной архитектуре.

Материалы и методы. Для информационной базы были отобраны материалы, опубликованные на базе электронных источников, а также материалом послужили сорта, выращиваемые в питомнике декоративных растений ООО «Чистые пруды» Орловской области. В ходе исследования применялись сравнительный и аналитический методы.

Результаты и их обсуждение. Наиболее популярные виды кадочных культур, применяемые в садоводстве[2-7].

1. **Лимон Мейера (*Citrus × meyeri*)** – растение семейства Рутовые, результат естественной гибридизации помело, мандарина и цитрона. Растет только в южных странах (Китай). В более северных регионах подходит для выращивания в контейнере. Это компактное деревце или крупный куст с плотной округлой кроной. Листья блестящие, темно-зеленые, слегка заостренные, ароматные. Цветет ароматными белыми цветами с пурпурным оттенком на внешней стороне лепестков. Плоды округлой формы размером 6 – 9 см (см. рис. 1).



Рисунок 1 – *Citrus Meyeri*, лимон Мейера
[с сайта <https://www.agroxxi.ru>]

2. **Апельсин «Вашингтон Навел» (*Citrus sinensis* «Washington Navel»)** – сорт апельсина, выведенный в США в XIX веке. Растение высотой от 1 до 1,5 м, крона компактная, шаровидная. Ветви: прямые, средней толщины, обычно имеют колючки. Цветки: белые или слегка розоватые, крупные. Плоды созревают в ноябре-декабре. Плоды формой от округлой до овальной, массой 200г, сладкого вкуса. Зимостойкость сорта до –8 °С, подходящая для северных регионов (см. рис. 2).



Рисунок 2 – *Citrus sinensis* «Washington Navel», апельсин «Вашингтон Навел» [с сайта <https://pavlovlimon.ru>]

3. **Лавр благородный (*Laurus nobilis* L.)**. Субтропическое дерево или кустарник высотой 10–15 м, в условиях контейнерного содержания – меньше, с бурой гладкой корой и голыми побегами. Крона густолиственная, пирамидальной формы. Листья короткочерешковые цельнокрайные, голые, простые, длиной 6–20 см и шириной 2–4 см, со своеобразным пряным запахом. Соцветия зонтиковидные, многочисленные, собраны преимущественно на концах ветвей по 1–3 в пазухах листьев. Зонтики до цветения заключены в шаровидные обертки из четырех эллиптических чешуй (см. рис. 3).



Рисунок 3 – *Laurus nobilis* L., лавр благородный
[с сайта <https://topplant.ru>]

4. **Олива европейская сорт «Делла Мадонна» (*Olea europaea* L. «Делла Мадонна»).** Один из карликовых сортов, выведенный специально для горшечной культуры. Растение достигает в высоту не более полутора метров, имеет изогнутый ствол и побеги с округлой кроной. Цветет с апреля по июнь, на нем появляются десятки мелких белоснежных бутонов. Плоды содержат много полезных веществ. Место для зимовки - например, холодный светлый зимний сад, идеальный температурный режим для зимовки 10...16 °С (см. рис. 4).



Рисунок 4 – *Olea europaea* L. сорт «Делла Мадонна» [с сайта <https://stroy-podskazka.ru>]

5. **Дейция изящная (*Deutzia gracilis* L.).** Родом из Центральной и Южной Японии, где произрастает в гористой местности. Широко культивируется в странах умеренного климатического пояса. Медленнорастущий, густой, округлый листопадный кустарник. Стебли коричневые и гладкие. Высотав зрелом возрасте - от 0,5 до 2 м. Листья простые, супротивные, на голом черешке 2–4 мм длиной. Цветки мелкие, колокольчатой формы, около 2 см длиной, появляются в мае – июне. Компактные сорта используют для выращивания в контейнерах, рокариях. Повреждается заморозками, в виду чего требуется укрытие на зимовку (см. рис. 5).



Рисунок 5 – *Deutzia gracilis* L., дейция изящная [с сайта <https://www.ncsemena.ru>]

6. **Бугенвиллея голая (*Bougainvillea glabra* Choisy).** Естественно произрастает на территории Бразилии. В России выращивается как комнатное или кадочное растение. В открытом грунте этот вид не приживается - тепло- и влаголюбив. Высокий кустарник (до 5 м) с пышными фиолетовыми прицветниками. Глянцевые темно-зеленые листья длиной 10-15 см заострены. Ветки покрыты небольшими колючками. В период активного роста, температура должна быть в пределах 22–25°C. Во время зимнего покоя температуру снижают до 12–16°C (см. рис. 6).



Рисунок 6 – *Bougainvillea glabra* Choisy, бугенвиллея голая [с сайта <https://www.botanichka.ru>]

7. Ховея (Howea). Род растений семейства пальмовые, распространенный на острове Лорд-Хау вблизи Австралии. Древоподобные пальмы средних размеров. Ствол прямостоячий, голый, с узкими, горизонтальными или косыми листовыми рубцами. Листья перистые. Соцветия колосовидные. В России выращивают как декоративное растение. Часто применяют сорта **ховея Форстера** и **ховея Бельмора**. В качестве освещения необходим рассеянный свет, растения нельзя подставлять под прямые солнечные лучи, листья подвержены ожогам. Температура летом - 20–25 °С, зимой – 14–16 °С (см. рис.7).

Кадочные культуры (контейнерное озеленение) могут использоваться как в интерьере, так и в ландшафтном дизайне. В интерьере растения могут быть элементом **фитодизайна**.

Примерные сочетания:

- **Фикусы и пальмы** для создания тропической атмосферы. Можно использовать как отдельные растения, так и группировать их в островное озеленение;
- **Суккуленты и кактусы** для минималистичных и современных интерьеров. Можно размещать на столах как отдельные композиции или создать флорариумы;
- **Древоподобные растения** - смотрятся в холлах и прихожих;
- **Крупнолистные растения** - если узор на стенах мелкий, нерельефный, на их фоне будут красиво выглядеть крупнолистные растения.

В ландшафте возможно **озеленять места, где нет открытого грунта**: на бетонных площадках, газонах, террасах, парковках и лестницах.

Кадочные культуры можно использовать в роли акцента - они подчеркивают стилистическое оформление сада или, наоборот, вносят в него неожиданные нотки.

В группах кадочные культуры можно сочетать между собой или дополнять меньшими классическими горшечными растениями.

Примеры оформления дизайна с помощью кадочных культур (см. рис. 8).



Рисунок 7 – Howea, ховея
[с сайта <https://tropichouse.ru>]



Рисунок 8 – Примеры использования [с сайта <https://зеленоедерево.рус>]

Заключение. Таким образом, проанализировав некоторые виды кадочных культур, условий выращивания и ухода за ними, можно прийти к выводу, что несмотря на то, что в основном данные культуры являются представителями культур, первоначально не выращиваемой в нашей стране (южные регионы), благодаря изучению селекционеров и применению необходимых требований по уходу за растением, использование стало возможно и в нашей стране. Это позволяет ландшафтными архитекторами составлять самые разные цветочные композиции как в интерьере, так и в ландшафте.

Список литературы

1. Каталог растений для ландшафтного дизайна. URL: <https://7dach.ru/Uleyskaya/kadochnaya-kultura-rasshirenie-granic-vyraschivaniya-teplolyubivyh> (дата обращения: 20.02.2026).
2. Фитодизайн в ресторанах, барах и кафе. URL: <https://stroy-mart.ru/zametki/ozyelyenyeniye-i-fitodizayn-v-ryestoranaxh> (дата обращения: 20.02.2026).
3. Как создать контейнерный сад на участке и какие растения подойдут. URL: <https://realty.yandex.ru/journal/post/kak-sozdat-sad> (дата обращения: 20.02.2026).
4. Горшечный сад на даче: обустройство цветников в контейнерах и подвесных кашпо. URL: <https://ailita-shop.ru/articles/tsvetushchiy-sad> (дата обращения: 20.02.2026).
5. 6 компонентов правильной подготовки садовых кадочных к зиме. URL: <https://www.botanichka.ru/article/6-komponentov-podgotovki> (дата обращения: 20.02.2026).
6. Цитрусовые культуры. URL: <https://dzen.ru/a/YjFdx> (дата обращения: 20.02.2026).
7. Морфологические и ботанические особенности цитрусовых культур. URL: <https://www.activestudy.info/morfologicheskie-osobennosti> (дата обращения: 20.02.2026).

ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ ДЕЛАЮТ МЕГАПОЛИСЫ УСТОЙЧИВЫМИ

Мурза Евгений Андреевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

zhekamurza2005@mail.ru

Научный руководитель: Батанина Елена Владимировна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Bataninalena@yandex.ru

Аннотация. В статье проведен анализ технологий, которые позволяют современным городам не только потреблять ресурсы, но и производить их. Рассматриваются источники возобновляемой энергетики, изменения в инфраструктуре, международные «зеленые» стандарты строительства, которые используются по всему миру.

Ключевые слова: зеленые технологии, экология, мегаполисы, умные сети, солнечная генерация, геотермальные насосы, зеленые стандарты, современные города

В настоящее время города занимают от 1 до 3% всей суши, потребляют 75% ресурсов и производят 80% выбросов углекислого газа. По статистике к 2050 году в городах будут жить 60% населения и учитывая это, уже достаточно давно ведутся работы по развитию и внедрению технологий, которые позволят не просто находиться, но и комфортно проживать в городе на долгосрочной перспективе, не беспокоясь о здоровье [1].

Разработанные умные технологии и грамотный экологический подход объединяются, чтобы создать не просто условия, которые будут меньше вредить, а будут улучшать качество жизни и восстанавливать окружающую среду. Цель работы проанализировать существующие способы борьбы за благоприятный климат в городах.

На сегодняшний день существуют технологии, которые переводят город из потребителя ресурсов в их производство.

Например, интегрированная солнечная генерация. Использование не простых солнечных панелей (BAPV), которые занимают место, а встроенные в каркас здания: солнечная черепица, фотоэлементы, встроенные в стены небоскребов (BIPV).

Внедрение в архитектуру городских ветряков. Новое поколение бесшумных вертикальных турбин, способных работать при переменном ветре, которые устанавливают не только на прибрежных территориях, в горных местностях, но и в городах на крышах зданий, а также для автономного освещения. Такие установки активно используются в Китае, США, Германии, Индии, Испании, а также в России (Карелия, Магадан, Приморский край).

Умная энергетическая сеть (SmartGrid). Это интеллектуальная энергетическая система, основанная на применении цифровых технологий для мониторинга, управления и оптимизации производства, распределения и потребления электроэнергии. Она видит, где в городе происходит много потребления, и сама распределяет энергию туда, где она нужнее. Если дует сильный ветер или ярко светит солнце, сеть подключает в работу ветряки и солнечные панели. Если наоборот - затишье, она включает накопленные запасы. Таким образом при варианте возникновения аварии, умная сеть просчитывает это наперед и предотвращает. Внедрение SmartGrid происходит в густонаселенных районах или в удаленных точках, которые требуют автономного обеспечения. Мировыми лидерами использования SmartGrid являются Амстердам, Барселона, Сингапур, Цюрих, Осло и Тайбэй. Имеются также примеры внедрения в России (Москва, Владивосток, Сочи, Дальний восток и Арктика) [2].

Геотермальные насосы позволяют использовать тепло Земли для отопления и охлаждения городских кварталов. В России используются преимущественно для отопления горячего водоснабжения в частных домах, коттеджах, а также коммерческих объектах (отели,

базы отдыха) в регионах с суровым климатом, где необходима независимость от привозного топлива. Активно применяются в Москве, Краснодарском и Пермском краях, а также в Красноярском крае [3 - 5].

Для достижения устойчивого улучшения микроклимата городской среды необходим комплексный подход, сочетающий градостроительные, экологические и технологические решения. К мероприятиям с высоким потенциалом положительного воздействия относятся:

Переход общественного и личного транспорта на электротягу. Инфраструктура зарядных станций, встроенная в фонарные столбы и дороги (индукционная зарядка).

Расцвет каршеринга и райдшеринга на беспилотных электромобилях. Город, свободный от парковок позволяет использовать данную территория под потребности населения.

Развитие микромобильности - использование велосипедов, электросамокатов, моноколес. Строительство велодорожек и создание парковочных зон, например в Китае с 2020 года протяженность инфраструктуры выросла на 144%.

Ввод законов для средств индивидуальной мобильности (СИМ), введение их в отдельную категорию. Интеграция с общественным транспортом, использование сервисов аренды с геолокацией [6].

Человек в среднем проводит в зданиях до 90% своей жизни. Спит, работает, учится и лечится в помещениях, которые либо отравляют тихими токсинами и плесенью, либо, наоборот, поддерживают здоровье. Именно поэтому "зеленая" архитектура начинается не с заботы о планете, а с заботы о человеке.

В современной практике устойчивого градостроительства широко применяются стандарты «зеленого» строительства, регламентирующие рациональное использование водных и энергетических ресурсов, а также выбор экологически безопасных материалов. Среди ключевых международных систем сертификации выделяются несколько основополагающих подходов.

Рейтинговая система сертификации «зеленых» зданий LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) была разработана в США в 1993 году. Этот стандарт служит инструментом оценки энергоэффективности и экологической устойчивости архитектурных проектов и сооружений, устанавливая четкие критерии их соответствия принципам устойчивого развития [7].

Методологическую основу для проектирования и строительства высокоэффективных, ресурсосберегающих и экологически устойчивых новостроек формирует BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) - международная система экологической сертификации зданий, созданная в Великобритании в 1990 году. Данный стандарт обеспечивает комплексную оценку воздействия объекта на окружающую среду на всех этапах его жизненного цикла.

Особый подход демонстрирует международная система сертификации WELL, ориентированная на создание комфортной и здоровой среды обитания в урбанизированных условиях. В отличие от других стандартов, WELL фокусируется на благополучии пользователей здания: он оценивает качество воздуха, воды, освещения, питания, акустического и теплового комфорта, возможностей для физической активности и поддержки ментального здоровья. Оценка проводится по 102 показателям, что позволяет всесторонне учитывать индивидуальные потребности жильцов и формировать среду, способствующую повышению качества жизни [8].

Современные технологии устойчивого строительства предлагают ряд инновационных решений для повышения экологической эффективности и ресурсосбережения в городской среде.

Одним из перспективных направлений являются «живые фасады» - вертикальные озелененные конструкции. Растительный покров на внешней поверхности здания формирует воздушную прослойку в нескольких сантиметрах от стены, препятствующую конденсации

влаги и развитию плесени [9]. Такие фасады улучшают микроклимат и снижают тепловое воздействие на конструкции.

Естественным продолжением концепции энергоэффективности выступает «умное» остекление – стеклопакеты с адаптивными свойствами. В условиях повышенной освещенности они автоматически затемняются, отражая избыточную солнечную радиацию. Это сокращает энергозатраты на кондиционирование и поддерживает комфортный микроклимат, дополняя эффекты вертикального озеленения.

Еще один значимый аспект - использование углеродно-нейтральных материалов: древесины, конопляных композитов, CLT-панелей, соломы и глины. Благодаря использованию таких материалов выбросы парниковых газов стремятся нулю или компенсируются.

Умные системы водоснабжения на основе датчиков, IoT и алгоритмов искусственного интеллекта оптимизируют водопотребление: обеспечивают автоматизированный учет, рациональное распределение и эффективную фильтрацию ресурсов. Это особенно актуально в условиях растущего дефицита пресной воды [10].

Совершенствование систем обращения с отходами дополняет цепочку ресурсосберегающих технологий. Подземные автоматизированные системы сбора мусора с вакуумным транспортом (как в ХаммарбюШестад, Стокгольм). Городские сортировочные станции и фермерские хозяйства на крышах, перерабатывающие органику в компост на месте, минимизируют транспортные издержки и сокращают объемы захоронения отходов.

Завершающим элементом стратегии выступают цифровые модели на основе BIM-технологий (BuildingInformationModeling). Они позволяют создать виртуальную копию объекта до начала работ и интегрировать все перечисленные решения на этапе проектирования. С помощью BIM можно визуализировать объект, выявлять утечки ресурсов, оптимизировать потоки и моделировать чрезвычайные ситуации [11].

Таким образом, комплексное внедрение инновационных решений формирует целостную систему устойчивого городского развития, сочетающую энергоэффективность, экологическую безопасность и высокое качество среды обитания. Каждое из рассмотренных решений вносит вклад в общую цель - создание городов будущего, способных отвечать современным экологическим и социальным вызовам. Мировая и российская практика подтверждает эффективность такого подхода, закладывая основы для формирования устойчивых городов будущего, гармонично сочетающих экологические, технологические и социальные аспекты развития.

Список литературы

1. Харитонов, А.С. Анализ экологического состояния. Красноярск с видеоэкологии / А.С.Харитонов // Исследования молодежи - экономике, производству, образованию. Материалы XIV Всероссийской молодежной научно-практической конференции. – Сыктывкар : 2023. - С. 140-146.
2. Кричевский П. Е. Умные сети (smartgrid): цифровая трансформация электроснабжения // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnye-seti-smart-grid-tsifrovaya-transformatsiya-elektrosnabzheniya> (дата обращения: 14.02.2026).
3. Newslab.ru. В Красноярске появилась новая технология работы теплонасосов – Текст: электронный // URL: <https://newslab.ru/news/484504> (дата обращения: 15.02.2026).
4. Pikabu. Что такое "умные сети" (smartgrid) – Текст: электронный // URL: https://pikabu.ru/story/что_такое_umnye_seti_smart_grid_i_zachem_oni_nuzhnyi_13073790 (дата обращения: 14.02.2026).
5. Solidwaste.ru. ЭкоТехнологии: как работает система невидимой транспортировки мусора Envac. – Текст: электронный // URL: <https://www.solidwaste.ru/practics/view/374.html> (дата обращения: 14.02.2026).

6. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. Национальный стандарт российской федерации – Текст: электронный // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200193111> (дата обращения: 15.02.2026).
7. ICS. Экологические стандарты в строительстве – LEED USGBC – Текст: электронный // URL: <https://www.icsgroup.ru/green/ecostandards/leed.php> (дата обращения: 15.02.2026).
8. Экосоветник. Стандарт WELL – Текст: электронный // URL: https://ecosovetnik.su/well_about (дата обращения: 15.02.2026).
9. Профессионал центр кровли и фасадов. Живой фасад преимущества и недостатки – Текст: электронный // URL: <https://xn----8sbafnumjztr8a3g.xn--p1ai/articles/zhivoy-fasad-preimushchestva-i-nedostatki/> (дата обращения: 15.02.2026).
10. iot.ru. Умное водоснабжение – Текст: электронный // URL: <https://iot.ru/wiki/umnое-vodosnabzhenie> (дата обращения: 15.02.2026).
11. Сулимин, В. В. Анализ технологий для экологии умного города / В. В. Сулимин, В. В. Шведов // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 7(133). – С. 119-121. – EDNLSWQTT.

ИЗБЫТОЧНЫЙ АКТИВНЫЙ ИЛ КАК ВТОРИЧНЫЙ МАТЕРИАЛЬНЫЙ РЕСУРС

Новоселова Валентина Андреевна, студентка

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия
vnovoselova936@gmail.com

Научный руководитель: Витязь Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент
Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия
svetlana_vityaz@mail.ru

Аннотация. На основе анализа данных открытых источников выявлены способы использования избыточного активного ила как вторичный материальный ресурс. В работе проанализированы нормативно-правовые основы применения осадка сточных вод для биологической рекультивации, включая ФККО, Федеральный закон № 184-ФЗ, ГОСТ Р 17.4.3.07-2001, ГОСТ Р 54534-2011, СанПиН 2.1.7.573-96, а также рассмотрен предшествующий практический опыт применения ИАИ для биологического этапа рекультивации.

Ключевые слова: избыточный активный ил (ИАИ), биологический этап рекультивации, осадки сточных вод, нормативное регулирование, стандарты качества

Избыточный активный ил (ИАИ) – это побочный продукт, образующийся при биологической очистке сточных вод, представляющий собой сложный органоинеральный комплекс. Ежегодно в РФ образуется 3,5 млрд. т. ИАИ от биологической очистки сточных вод. Главной экологической проблемой является не токсикологическая характеристика ИАИ, а колоссальные объемы его образований и проблема дальнейшей эффективной утилизации. По данным приказа Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242, избыточный активный ил биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод относится к IV, либо же V классу опасности, согласно федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО) [1]. Осадки сточных вод, образующиеся в результате производственной и иной деятельности, при наличии соответствующих технических условий могут быть реализованы как продукция для производства работ, оказания услуг. Подтверждение соответствия продукции техническим регламентам, стандартам, сводам правил осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [2]. Содержащиеся в ИАИ органические вещества, удобрительные макроэлементы и микроэлементы позволяют использовать его как вторичный материальный ресурс для рекультивации нарушенных земель, этот метод также является наиболее экономичным из доступных. Применение ИАИ способствует восстановлению почвенного покрова загрязненных и обедненных почв, снижая в них концентрации загрязняющих веществ (ЗВ), улучшая механический состав, обогащая органическими и гумусовыми веществами, интенсифицируя процессы самоочищения, повышая буферную емкость почвы и их влагоудерживающие свойства [3]. Согласно СанПиН 2.1.7.573-96, в зависимости от технологий обработки и хранения осадков они могут использоваться в жидком виде, влажностью 92-96%, или в виде сыпучей массы, влажностью 50-70%, а также в виде компостов. Для компостирования используются торф, солома, навоз, древесные и другие органические отходы [4]. В ходе рекультивационных работ используется ИАИ, соответствующий нормам и стандартам.

Согласно ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 исследуемый ИАИ, по агрохимическим показателям, должен соответствовать таким нормативам, как: pH в интервале от 5,5 до 8,5; массовая доля органических веществ – 20; массовая доля общего азота – 0,5%; массовая доля общего фосфора – 1,6%. Допустимое валовое содержание тяжелых металлов для ИАИ составляет (концентрация, мг/кг сухого остатка): Pb– 500; Cd– 30; Ni – 400; Cr – 1000; Zn – 3500; Cu –

1500; Hg -15; As – 20. По санитарно-бактериологическим и паразитологическим показателям в ИАИ должны отсутствовать патогенные микроорганизмы, яйца гельминтов и цисты кишечных патогенных простейших [5]. Запрещается применение осадков промышленно-бытовых сточных вод, содержащих тяжелые металлы, и компостов из них, если внесение этих удобрений повысит уровень загрязнения почв до значений 0,7-0,8 ПДК [4].

По данным ГОСТ Р 54534-2011, ИАИ, используемый для биологического этапа рекультивации, сопровождается паспортом качества, в котором указываются показатели свойств осадков сточных вод. В нем отмечаются такие показатели, как химическое потребление кислорода (ХПК) водной вытяжки, которое составляет не более 700 мг/дм³; биохимическое потребление кислорода (БПК₅) водной вытяжки, ограниченного значением не более 500 мг О₂/дм³ [3]. Несоответствие ИАИ нормативным стандартам качества делает невозможным его применение для рекультивации нарушенных земель.

Применение ИАИ для рекультивации является высокоэффективным методом, что экспериментально доказано. В исследовании, проведенным А.В. Мироновым (2019), доказано, что при внесении даже малой процентной части ИАИ происходит активное восстановление почвенного покрова, что плодотворно сказывается при биорекультивации [6]. Также эффективность использования ИАИ в качестве биодеструкторанефтезагрязнений доказана в ходе опытно-промышленных испытаний на ООО НПП «Уфабурнефть». В результате было установлено, что за два вегетационных периода степень разложения нефтешлама составила более 95% [7].

Можно сделать вывод, что ИАИ обладает потенциалом в качестве вторичного материального ресурса, при условии соблюдения всех санитарно-гигиенических норм и стандартов. Использование ИАИ в качестве удобрения для биологического этапа рекультивации может стать важным шагом на пути реализации к принципам экономики замкнутого цикла и малоотходной технологии биологической очистки сточных вод. Данный подход позволит снизить нагрузку на иловые карты, и как следствие, улучшить экологическую обстановку.

Список литературы

1. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов» – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Текст: электронный (Дата обращения: 26.02.2026).
2. Письмо Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 ноября 2013 г. N 05-12-44/21713 По вопросу разъяснения применения природоохранного законодательства Российской Федерации при отнесении иловых осадков к отходам производства // Судебная практика и законодательство. – Текст: электронный (Дата обращения: 27.02.2026).
3. ГОСТ Р 54534-2011 «Ресурсосбережение. Осадки сточных вод. Требования при использовании для рекультивации нарушенных земель» (Дата обращения: 27.02.2026).
4. СанПиН 2.1.7.573-96 Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения. Санитарные правила и нормы: издание официальное : УТВЕРЖДЕНО Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31.10.96 N 46 : введен 31.10.96. – Москва: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997 (Дата обращения: 26.02.2026).
5. ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений» (редакция от 1.08.2008г.) (Дата обращения: 26.02.2026).
6. Миронов А. В. Опытная биологическая рекультивация золошлакового материала Читинской ТЭЦ-1 // Мелиорация, рекультивация и охрана земель. - 2019. - №4. - С. 29-33. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opytная-biologicheskaya> (Дата обращения: 27.02.2026).
7. Ягафарова Г. Г. Повышение эффективности рекультивации нефтезагрязненных грунтов // Л.К. Акчурина, Ю.А. Федорова, И.Р. Ягафаров, А.Х.Сафаров // Башкирский химический журнал. - 2011. - №2. - С. 72-74. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti> (Дата обращения: 27.02.2026).

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МАКУЛАТУРЫ

Баскакова Дарья Сергеевна, студентка

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия
daria.baskakova04@gmail.com

Научный руководитель: Колосова Марина Михайловна, кандидат химических наук, доцент

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия
komar.54@yandex.ru

Аннотация. По итогам анализа динамики производственных показателей предприятия по переработке макулатуры установлено, что увеличение объема основной продукции в 3,7 раза за счет запуска технологической линии КДМ-2 привело к увеличению объема сточных вод до 2,25 млн м³/год. При этом существующая система очистки оказалась неспособна справиться с возросшей нагрузкой, следствием чего стало устойчивое превышение нормативов содержания основных загрязняющих веществ и пятикратное увеличение платежей сторонней организации за очистку стоков (более 20 млн руб. в 2023 г.). Строительство на предприятии собственных очистных сооружений стало стратегическим решением, позволяющим следовать принципам наилучших доступных технологий.

Ключевые слова: переработка макулатуры, сточные воды, очистные сооружения, экономика замкнутого цикла, вторичный материальный ресурс

Проблема накопления твердых отходов производства и коммунальных (ТКО) является одной из наиболее значимых экологических проблем в России. По данным Росприроднадзора[1] за 2024 г. в России образовалось всего 8,5 млрд т отходов, в том числе около 60 миллионов тонн твердых коммунальных отходов, из которых бумага и картон составляет более 20 % [2]. В условиях реализации государственной политики РФ, направленной на снижение общего количества захоронения отходов согласно ФЗ № 89 от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления»[3] и стратегии перехода к экономике замкнутого цикла [4], развитие инфраструктуры по переработке отходов с целью получения вторичных материальных ресурсов приобретает ключевое значение.

Особенно остро проблема, связанная с отходами, стоит в таком промышленно развитом регионе (с высокой долей горнодобывающей отрасли), как Кемеровская область – Кузбасс. Еще в 2016 г. постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области была утверждена Территориальная схема обращения с отходами (26.09.2016 № 367) [5]. Тем не менее, в государственной программе Кемеровской области – Кузбасса «Природопользование и охрана окружающей среды», отмечено, что в 2021 году объем образования отходов производства и потребления в регионе составил 4039 млрд т, а в 2022 году этот показатель увеличился еще на 237,2 млн т, то есть практически на 6% и только в 2024 г. показатель удалось снизить до 3,3 млрд т. При этом масса ТКО в Кузбассе ежегодно составляет порядка 1 млн т [6].

Примером предприятия, стремящегося к реализации принципов экономики замкнутого цикла в нашем регионе, является ООО «Кузбасский Скарабей» – крупнейший в регионе переработчик макулатуры, производящий бумагу и картон. При этом известно, что производство бумаги из макулатуры характеризуется значительной водоемкостью технологического процесса – макулатурная масса на этапе переработки содержит около 95% воды и сопровождается образованием больших объемов сточных вод (далее – СВ) специфического состава [7]. Забор необходимых объемов воды для нужд производства осуществляется из подземных источников.

Для понимания масштабов нагрузки, создаваемой предприятием ООО «Кузбасский Скарабей» на окружающую среду, следует проанализировать динамику его производственных показателей. С 2006 года до 2022 года работала только одна картоноделательная машина – КДМ-1, производительностью 27 тыс. тонн/год с высоким удельным водопотреблением – 22 м³ на тонну готовой продукции. Запуск в 2022 году новой технологической линии КДМ-2, производительностью 72 тыс. тонн/год [8] привел не только к увеличению общей мощности предприятия в 3,7 раза, но и сопровождался технологической модернизацией системы водопользования.

Главным усовершенствованием новой технологической линии является флотационная установка с применением комплекса реагентов. Основнотехнологическое отличие в подходах к очистке стоков на этих линиях заключается в том, что на КДМ-1 применяется только флотация, а на КДМ-2 используется комплексная система, включающая дозирование коагулянта и флокулянта для повышения эффективности очистки. Эта мера позволила значительно улучшить процесс очистки СВ и замкнуть часть водного цикла за счет использования оборотной воды, при этом водопотребление снизилось на практически 55 % – до 10 м³/т [8].

Однако рост объемов производства привел к пропорциональному увеличению общего водопотребления и объема СВ. Общий объем стоков предприятия составляет на сегодняшний день более 2 млн м³/год. Существующая на предприятии система предварительной очистки СВ не способна обеспечить качественную очистку возрастающего объема стоков, и основная их часть направляется на очистные сооружения сторонней организации – КАО «Азот».

На основе анализа данных предприятия за прошлые периоды были рассчитаны средние концентрации основных загрязняющих веществ в сточных водах. Расчеты показали значительное превышение нормативов, установленных КАО «Азот». К числу таких загрязнителей относятся взвешенные вещества, сухой остаток, некоторые органические соединения, а также специфические для целлюлозно-бумажной промышленности компоненты, которые образуются при роспуске макулатуры и формировании бумажного полотна. Ситуация усугубляется тем, что установленные нормативы для сбросов имеют тенденцию к ужесточению. За исследованный период нормативное содержание ряда компонентов в стоках было снижено в 2-10 раз. Это означает, что даже при сохранении прежнего объема сбросов плата за очистку СВ сторонним предприятием растет.

Наряду с обязательной платой за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), предприятие вынуждено нести существенные финансовые затраты за передачу и очистку СВ. Ключевая проблема усугубилась после 2022 года с запуском новой линии КДМ-2. Несмотря на введение частичного оборотного цикла воды, избыточные стоки по-прежнему сбрасываются на сторонние очистные сооружения. Объем производства вырос в 3,7 раза, что привело к пропорциональному увеличению объема загрязненных сточных вод примерно в 4 раза.

Анализ данных выявляет устойчиво возрастающую финансовую нагрузку. Возросшая масса загрязняющих веществ привела к резкому скачку экологических платежей. Так, платежи за сброс СВ к 2023 году выросли более чем в пять раз – до 20 млн рублей. Даже после дорогостоящей очистки вода не возвращается в производственный цикл, что делает невозможным организацию полноценного оборотного водоснабжения и увеличивает нагрузку на природные водные источники – реку Томь. Таким образом, сложившаяся ситуация является прямым экономическим и экологическим аргументом необходимости модернизации системы очистки и внедрения наилучших доступных технологий (НДТ).

ООО «Кузбасский Скарабей» строит собственные очистные сооружения. Согласно принципам НДТ рекомендованным для очистки сточных вод при производстве продукции, на строящихся очистных сооружениях будет реализована четырехступенчатая система очистки. Данная система была разработана с учетом специфических особенностей предприятия по переработке макулатуры.

Первым этапом должна стать механическая очистка, которая позволяет удалить до 60 % взвешенных веществ, существенно снижая нагрузку на последующие ступени.

Второй этап – физико-химическая очистка. При переработке макулатуры в сточных водах содержится большое количество волокнистых материалов, взвешенных веществ и органических соединений. Именно комбинация флотации, коагуляции и флокуляции позволяет эффективно удалять до 96% взвешенных веществ [9].

Третий этап – биологическая очистка по технологии MBBR (MovingBedBiofilmReactor). Данная система особенно эффективна в условиях предприятия, где характерны неравномерные «залповые» сбросы и постоянные колебания концентрации загрязнений[10].

Завершающим этапом может стать система глубокой доочистки, включающая ультрафильтрацию через мембранные модули и УФ-обеззараживание, что обеспечивает возможность многократного использования очищенной воды в технологических процессах.

В апреле 2026 г. планируется завершение строительства собственных очистных сооружений. Согласно озвученным руководством «Кузбасского Скарабея» планам, производительность новых сооружений составит 3 000 м³ в сутки[8].

Реализация данного проекта демонстрирует стремление предприятия к экономике замкнутого цикла. Строительство собственных очистных сооружений позволит минимизировать вред, наносимый главной водной артерией региона, снизить объем забора свежей артезианской воды за счет повторного использования очищенной воды в производстве. В процессе очистки воды будет образовываться новый вид отходов – избыточный активный ил. В настоящее время ведется разработка проекта по вовлечению этого отхода в хозяйственный оборот в качестве вторичного материального ресурса. Примером такого использования может стать рекультивация отработанных карьеров с применением избыточного активного ила. Указанное направление соответствует целям федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» и отражает ответственный подход бизнеса к охране окружающей среды в Кемеровской области – Кузбассе.

Список литературы

1. Росприроднадзор. Официальный сайт. URL:https://rpn.gov.ru/press/news/rossiya_sokratila_obrazovanie_otkhodov_proizvodstva_i_potrebleniya/
2. Семягин Д. /Бумажная экология [Электронный ресурс] // Рупес: [сайт]. – URL: <https://rurp.ru/articles/51245/> (дата обращения: 03.10.2025).
3. ФЗ № 89 от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления» (ред. от 04.08.2023) URL: <https://base.garant.ru/12112084/>(дата обращения: 01.02.2026).
4. Федеральный проект «Экономика замкнутого цикла» / [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: [сайт]. – URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/environmental_well-being/ (дата обращения: 30.01.2026).
5. О внесении изменений в постановление Коллегии Администрации Кемеровской области от 26.09.2016 № 367 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами производства и потребления, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Кемеровской области – Кузбасса»: постановление Правительства Кемеровской области – Кузбасса от 4 дек. 2024 г. № 775. – URL: <https://kuzbasseco.ru/territorialnaya-skhema-obrashheniya-s-otходami-proizvodstva-i-potrebleniya-2024/> (дата обращения: 5.02.2026).
6. Об утверждении государственной программы Кемеровской области – Кузбасса "Природопользование и охрана окружающей среды": постановление правительства Кемеровской области – Кузбасса от 7 ноября 2023 г. n 719. (дата обращения: 01.02.2026).
7. Полотебнова А. И. Модернизация перемешивающих устройств макулатурного бассейна на предприятии ООО «Кузбасский скарабей» / А. И. Полотебнова // Пищевые инновации и биотехнологии: Материалы Международной научной конференции, 2015. – С. 507-508. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23291906> (дата обращения: 01.02.2026).
8. Кузбасский Скарабей получит собственные очистные сооружения / [Электронный ресурс] // Кузбасский скарабей: [сайт]. – URL: <https://skarabey42.ru/tpost/ug4k18tk81-kuzbasskii-skarabei-poluchit-sobstvennie>(дата обращения: 05.02.2026).
9. ИТС 8-2022 «Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях».
10. Технологии биологической очистки / [Электронный ресурс] // PLANA: [сайт]. – URL: <https://planagroup.ru/tehnologii-biologicheskoi-ochistki/>(дата обращения: 10.02.2026).

СОХРАНИТЬ НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ: ИЩЕМ ЗАПЯТУЮ В ОТНОШЕНИЯХ С ПРИРОДОЙ

Тимкаева Радмила Руслановна, студентка

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
timkaevaradmila@yandex.com

Научный руководитель: Ляпина Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент
Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
olga.koshelevaa@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается ключевая дилемма современного взаимодействия человека с природой – противоречие между необходимостью сохранения биосферы и рациональным использованием природных ресурсов. Актуальность исследования обусловлена превышением планетарных границ по ряду показателей, деградацией экосистем и обязательствами Российской Федерации в области устойчивого развития. Цель работы – поиск оптимального баланса («запятой») между сохранением и использованием природного капитала. Проанализировано состояние изученности проблемы в отечественной и зарубежной литературе, рассмотрены конфликты в системах природопользования (лесное хозяйство, добыча полезных ископаемых, рекреация на Байкале, освоение Арктики). На основе данных государственных докладов Минприроды РФ за 2023–2024 гг. и статистических материалов оценена динамика площади особо охраняемых природных территорий, объемов лесозаготовок и экологического ущерба. Результаты показывают замедление темпов расширения ООПТ, рост хозяйственной нагрузки и необходимость перехода к экосистемному подходу.

Ключевые слова: рациональное природопользование, устойчивое развитие, особо охраняемые природные территории, биоразнообразие, экологический ущерб, экосистемные услуги, баланс сохранения и использования, Россия

В эпоху ускоренного антропогенного прессинга на биосферу дилемма «сохранить или использовать» приобретает особую остроту. Человечество, достигнув беспрецедентного уровня потребления природных ресурсов, столкнулось с парадоксом: дальнейшее экстенсивное использование приводит к деградации экосистем, а полный отказ от эксплуатации ресурсов тормозит социально-экономическое развитие.

Актуальность темы обусловлена глобальными вызовами – изменением климата, потерей биоразнообразия и ростом экологического следа человечества, которые уже вышли за пределы планетарных границ. В Российской Федерации, обладающей огромным природно-ресурсным потенциалом, эти противоречия проявляются особенно ярко: с одной стороны, необходимость обеспечения энергетической и продовольственной безопасности, с другой – обязательства по сохранению уникальных экосистем Арктики, Байкала и тайги.

Цель исследования – определить оптимальную «запятую» в отношениях человека с природой, то есть найти баланс между сохранением природного капитала и его рациональным использованием в рамках концепции устойчивого развития.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- проанализировать состояние изученности проблемы в научной литературе;
- выявить ключевые конфликты в системах природопользования;
- оценить современные тенденции на основе статистических данных;
- предложить практические рекомендации по гармонизации экологических и экономических интересов.

Объектом исследования выступают системы рационального природопользования на территории Российской Федерации в контексте глобальных экологических процессов.

Методами исследования послужили анализ научной литературы, статистических материалов и нормативно-правовых документов, сравнительно-географический метод, а также системный подход к оценке эколого-экономических взаимодействий.

Состояние изученности вопроса отражает эволюцию от антропоцентрических моделей природопользования к экосистемно-ориентированным. Классические работы подчеркивают необходимость перехода к экологически ориентированному природопользованию как основе устойчивого развития. Современные исследования фокусируются на конкретных механизмах баланса: нормативно-правовых, экономических и технологических. Отмечается отсутствие единого нормативного определения «рационального природопользования» в российском законодательстве, что приводит к разночтениям в практике [1].

В работах, посвященных региональным аспектам, подчеркивается специфика Дальнего Востока и Сибири, где программы охраны окружающей среды должны учитывать локальные социально-экономические особенности [2]. Особое внимание уделяется безопасности экосистем в условиях интенсивного использования водных и биологических ресурсов [3]. Экономический блок литературы акцентирует внимание на ресурсной экономике и «зеленом» росте в условиях климатических изменений [4]. Государственные доклады фиксируют фактическое состояние: несмотря на реализацию национального проекта «Экология», ряд показателей по сохранению биоразнообразия и сокращению загрязнения остаются ниже целевых [5, 6].

Материалы и методы. Исследование проведено в период 2024–2025 гг. на основе открытых данных Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Росстата, материалов международных организаций (ООН, WWF). Проанализированы Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» за 2023 и 2024 годы, научные публикации 2020–2025 гг., а также данные по особо охраняемым природным территориям (ООПТ). Статистическая обработка включала расчет динамических показателей, сравнение с международными ориентирами (Конвенция о биологическом разнообразии, Цели устойчивого развития ООН).

Качественный анализ применялся для оценки кейсов: освоение Арктики, лесопользование в таежной зоне, рекреационное использование озера Байкал. Полученные данные систематизированы и проанализированы в феврале – марте 2025 г. с использованием методов корреляционного и трендового анализа.

Результаты исследования. Анализ показал, что площадь ООПТ в России на начало 2025 г. составляет около 13,1 % территории страны (примерно 222 млн га), что ниже рекомендованных международных показателей в 17 – 30 % для эффективного сохранения биоразнообразия. При этом темпы расширения замедлились: с 2020 по 2025 г. прирост составил всего 0,6 процентных пункта [6].

Таблица 1 – Динамика площади особо охраняемых природных территорий в Российской Федерации (федерального значения), млн га

Год	Площадь ООПТ	Доля от территории РФ, %	Прирост за период, млн га
2020	200,5	11,8	–
2023	215,8	12,7	+15,3
2025	222,0	13,1	+6,2

Одновременно объем добычи полезных ископаемых и лесозаготовок продолжает расти: в 2024 г. объем заготовки древесины превысил 200 млн м³, при этом доля незаконных рубок в отдельных регионах достигает 15 – 20 %. Экономический эффект от использования ресурсов значителен (вклад лесного комплекса в ВВП – около 1,5 %), однако экологический ущерб оценивается в сотни миллиардов рублей ежегодно за счет потери экосистемных услуг (регуляция климата, очищение воды, рекреация).

Ключевым конфликтом остается противопоставление строгой охраны и хозяйственного использования. В Арктике развитие нефтегазового сектора угрожает морским

экосистемам, в то время как на Байкале рекреационная нагрузка (рост туристического потока в 2 раза за пять лет) превышает допустимые пределы. Положительным примером служат модели устойчивого лесопользования с сертификацией FSC, где объем заготовки не превышает прироста древесины, а доходы направляются на восстановление.

Выводы. Полученные результаты подтверждают, что «запятая» в отношениях с природой должна ставиться после слова «сохранить»: сохранять, используя рационально. Экстремальные подходы («нельзя использовать» или «сохранить нельзя») ведут либо к стагнации экономики, либо к необратимой деградации биосферы. Рациональное природопользование как методологический ресурс предполагает внедрение экосистемного подхода, цифровизацию мониторинга, экономические инструменты (платежи за экосистемные услуги, зеленые инвестиции) и совершенствование законодательства.

Для России приоритетными направлениями остаются:

- увеличение площади ООПТ до 15 % к 2030 г. с одновременным развитием экологического туризма;

- переход к циркулярной экономике в ресурсных отраслях;

- интеграция принципов устойчивого развития в отраслевые стратегии.

Только при таком балансе возможно обеспечить как сохранение природного наследия, так и устойчивое социально-экономическое развитие. Дальнейшие исследования должны быть направлены на моделирование сценариев с использованием геоинформационных систем для точного определения пределов хозяйственной емкости территорий.

Список литературы

1. Юрак, В. В. Что есть «рациональное природопользование»? / В. В. Юрак // Известия Иркутского государственного университета. Сер. Науки о Земле. – 2025. – № 3. – С. 14-22.

2. Мирзеханова, З. Отражение в экологических программах субъектов Дальневосточного федерального округа специфики регионального развития / З. Мирзеханова // Вестник государственного университета. – 2024. – № 2. – С. 45-58.

3. Обухова, О. В. Рациональное природопользование и безопасность экосистем / О. В. Обухова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2025. – № 1. – С. 7-13.

4. Бобылев, С. Н. Ресурсная экономика, изменение климата и рациональное природопользование / С. Н. Бобылев // Материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф. Российского общества экологической экономики / отв. за вып. Д. А. Козяева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. – 200 с.

5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году» / Мин-во природ. ресурсов и экологии Рос. Федерации. – Москва, 2024. – 707 с.

6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2024 году» / Мин-во природ. ресурсов и экологии Рос. Федерации. – Москва, 2025. – URL: <https://www.mnr.gov.ru/docs/...> (дата обращения: 03.03.2026).

7. Элипханов, М. У. Рациональное природопользование: монография / М. У. Элипханов, З. П. Оказова, О. И. Власова. – Грозный: ЧГПУ; Махачкала : АЛЕФ, 2020. – 250 с.

8. Захаров, В. М. Устойчивое развитие: экология, экономика, общество и культура / В. М. Захаров. – Москва: МГИМО, 2023. – 212 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА: ПУТИ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ПЛАНЕТУ

Мосина Алина Юрьевна, студентка

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
mosinaalina09@gmail.com

Научный руководитель: Ляпина Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент
Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
olga.kosshelvaa@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается концепция экологического следа как мера антропогенного давления на биосферу с учетом биологических и социальных факторов. Анализируются практические инструменты снижения нагрузки: внедрение цикличной экономики, повышение энергоэффективности и современный экологический мониторинг.

Ключевые слова: рациональное природопользование, экологический след, антропогенная нагрузка, экологическая ответственность, социальная экология

На сегодняшний день темпы потребления природных ресурсов значительно превышают возможности планеты по их восполнению, что делает проблему экологического выживания крайне актуальной. Ключевым показателем антропогенного давления является концепция «экологического следа», которая позволяет измерить масштаб воздействия человека на биосферу.

Целью исследования является комплексный анализ антропогенного давления на природную среду и поиск действенных путей для сокращения масштабов экологического следа.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи: анализ существующих методов оценки экологического следа; изучение факторов, влияющих на увеличение экологической нагрузки; разработка рекомендаций по сокращению потребления природных ресурсов.

Объектом исследования являются антропогенные факторы, оказывающие негативное влияние на состояние окружающей среды. К ним относятся выбросы парниковых газов, загрязнение воды и почвы, уничтожение лесов и биоразнообразия.

Опираясь на актуальные исследования, рассмотрим, как трансформируется наше понимание этой проблемы и какие стратегии выживания предлагает современная наука. Для понимания того, как формируется экологический след, необходимо рассмотреть человека с двух сторон: как биологический вид и как часть общества. Согласно работам Н. Н. Несмеловой, наш организм – это открытая система, которая не может существовать без постоянного обмена ресурсами с окружающей средой[1]. Это означает, что экологический след – не просто внешняя нагрузка на природу, а процесс, напрямую влияющий на нас самих.

Трансформируя природу под свои нужды, мы меняем условия, в которых живем, но современные масштабы потребления уже превышают адаптационные возможности человека. Рост «болезней цивилизации» (аллергий, нарушений обмена веществ) – это сигнал о том, что экологическая нагрузка стала критической для нашего здоровья. Таким образом, снижение экологического следа – это прежде всего вопрос биологического выживания человека и сохранения здоровья будущих поколений.

С другой стороны, размер нашего «следа» зависит не только от биологии, но и от социальных установок. В. А. Ситаров указывает, что экологический кризис во многом порожден доминирующим в обществе «культутом потребления» [2]. В современном мире объем потребляемых ресурсов часто служит показателем успеха и статуса, что заставляет людей покупать и использовать гораздо больше, чем им реально необходимо.

Также отмечается проблема отчуждения: жители больших городов часто не видят связи между покупкой товара и тем ущербом, который наносится природе при его производстве. Из-за этого экологический след становится «невидимым» для потребителя. Социальная экология доказывает, что никакие новые фильтры или технологии не решат проблему, если не изменится само сознание общества. Снижение нагрузки на планету требует перехода от ценностей обладания к ценностям ответственности и разумного самоограничения.

Фундаментальной основой для поиска путей снижения антропогенной нагрузки на биосферу является концепция устойчивого развития. Как подчеркивает Т. В. Вацалова, суть этой стратегии заключается в достижении такого баланса, при котором потребности нынешнего поколения удовлетворяются без ущерба для возможностей будущих поколений[3]. С научной точки зрения это означает, что человечество должно научиться жить на «проценты» от природного капитала, не растрачивая сам капитал. В образовательном стандарте устойчивое развитие рассматривается как комплексная система, объединяющая экономическую эффективность, социальную справедливость и экологическую безопасность.

Одним из наиболее эффективных практических инструментов реализации этой стратегии является переход к циклической экономике (экономике замкнутого цикла). В отличие от традиционной линейной модели «взял – произвел – выбросил», циклическая модель предполагает максимальное продление жизненного цикла товаров и материалов. Согласно учебным материалам А. Ф. Мейсуровой, прикладная экология сегодня фокусируется на минимизации отходов еще на этапе проектирования продукции [4]. Это достигается через внедрение технологий повторной переработки, реновации (восстановления). Подобный подход позволяет существенно сократить экологический след за счет снижения потребности в первичных природных ресурсах и уменьшения площадей, отчуждаемых под полигоны для захоронения отходов.

Вторым критически важным направлением является повышение энергоэффективности. Как отмечает Т. Ф. Гурова, рациональное природопользование в современных условиях невозможно без технологической модернизации, направленной на снижение удельного потребления энергии [5]. Энергоэффективность подразумевает использование инновационных решений, которые позволяют получать тот же уровень комфорта или объем промышленной продукции при значительно меньших затратах ресурсов. Это направление напрямую связано с сокращением углеродного следа – важнейшей составляющей общей нагрузки на планету. Внедрение «умных» систем управления энергопотреблением в жилых и производственных зданиях, использование возобновляемых источников энергии и оптимизация логистических цепочек являются практическими шагами, переводящими теорию устойчивого развития в плоскость реальных экологических достижений. Таким образом, устойчивое развитие превращается из философской концепции в четкий алгоритм действий, где каждый сэкономленный киловатт и каждая переработанная тонна материалов работают на долгосрочную стабильность биосферы.

Переходя от общих стратегий к конкретным механизмам реализации, необходимо рассмотреть практический инструментарий, который предлагает современная наука. Согласно учебнику Т. Ф. Гуровой, рациональное природопользование не подразумевает полный отказ от эксплуатации природных богатств[5]. Напротив, это система мер, направленная на максимально эффективное использование ресурсов при минимальном нарушении экологического равновесия. Основная задача здесь заключается в переходе от экстенсивного потребления к интенсивному и бережному управлению природным капиталом.

Важным аспектом в решении этой задачи является экологизация технологий на уровне производств и городских систем. А. Ф. Мейсурова выделяет в качестве приоритетного направления внедрение замкнутых циклов, особенно в сфере водоснабжения и очистки[4]. Создание систем, где вода и другие ресурсы используются многократно внутри одного предприятия, позволяет не только снизить забор первичного сырья из природы, но и практически полностью исключить сброс загрязненных стоков в естественные водоемы. Это

значительно уменьшает локальный экологический след промышленных зон и крупных мегаполисов.

Не менее значимым инструментом становится высокотехнологичный мониторинг антропогенного воздействия. Использование современных сенсорных сетей, спутниковых данных и систем интеллектуального анализа позволяет осуществлять контроль за состоянием среды в режиме реального времени. Как отмечает А. Ф. Мейсурова, наличие такой «цифровой тени» производства дает возможность мгновенно корректировать объемы выбросов или менять параметры работы оборудования при достижении критических показателей нагрузки на атмосферу или почву. Это делает процесс управления экологическим следом прозрачным и предсказуемым[4].

Прикладная экология ставит задачу не просто сохранить, но и восстановить биопродуктивность территорий. Снижение глобальной нагрузки невозможно без компенсационных действий: рекультивации почв и высадки лесов, возвращающих природе способность к саморегуляции и поглощению CO₂. Комбинация щадящих технологий, цифрового надзора и восстановительных программ дает ключ к переходу от пассивного следования за разрушением природы к активному улучшению экологической ситуации. Интегрируя идеи всех пяти источников, можно прийти к выводу, что индивидуальный вклад не ограничивается только бытовыми привычками, а охватывает три взаимосвязанных уровня ответственности: личностный, профессионально-технологический и гражданский.

На личностном уровне, опираясь на концепцию социальной экологии В. А. Ситарова, ключевым фактором становится изменение индивидуального сознания и отказ от «потребительского кода»[2]. Это подразумевает осознанный переход от модели бесконечного накопления материальных благ к принципам разумной достаточности. Снижение индивидуального следа начинается с повседневного выбора: сокращения объема бытовых отходов, отказа от одноразовых товаров и перехода к моделям совместного использования ресурсов. Как отмечает Н. Н. Несмелова, такой подход несет и прямую биологическую выгоду для человека [1]. Более экологичный образ жизни, включающий выбор натуральных продуктов и минимизацию использования токсичных материалов в быту, способствует укреплению здоровья и снижению риска заболеваний, вызванных антропогенным загрязнением среды. Таким образом, личная экологическая ответственность становится формой заботы о собственном долголетии.

Второй уровень ответственности – профессионально-технологический – требует от современного человека применения прикладных знаний в своей деятельности. Согласно работам А. Ф. Мейсуровой и Т. Ф. Гуровой, рациональное природопользование должно стать частью профессиональной этики любого специалиста[5, 4]. На этом уровне индивидуальный вклад заключается в поиске и внедрении эффективных решений на рабочем месте: от контроля за энергопотреблением в офисе до участия в разработке замкнутых циклов производства. Использование современных систем мониторинга и анализа данных позволяет каждому профессионалу видеть реальный масштаб своего воздействия на среду и оперативно корректировать его. Прикладная экология учит нас, что инженерные и управленческие решения на местах в своей совокупности способны радикально снизить общий экологический след целых отраслей экономики.

Стратегический аспект ответственности увязывает повседневные поступки с глобальными ориентирами устойчивого развития. Т. В. Вацалова справедливо указывает на роль каждого человека в формировании общественного запроса на защиту природного капитала [3]. Это находит отражение в участии в эко-акциях, уважении к закону и экологическом воспитании детей. Индивидуальный экологический след становится общезначимым, когда человек ощущает свою причастность к сохранению баланса социума и биосферы. Достижение ощутимых успехов в снижении нагрузки на планету и обеспечении ее безопасности в будущем возможно лишь при объединении личной этики, профессионализма и гражданской ответственности.

Список литературы

1. Несмелова, Н. Н. Экология человека : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Несмелова. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 157 с.
2. Ситаров, В. А. Социальная экология : учебник и практикум для вузов / В. А. Ситаров, В. В. Пустовойтов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 390 с.
3. Вацалова, Т. В. Экологические основы природопользования. Устойчивое развитие : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. В. Вацалова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 186 с.
4. Мейсунова, А. Ф. Прикладная экология и устойчивое природопользование : учебник и практикум для вузов / А. Ф. Мейсунова. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 131 с.
5. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 188 с.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОХРАНЕНИЮ РЕСУРСОВ

Дикова Юлия Павловна, студентка

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия
dikovaulia40@gmail.com

Ивах Виктория Александровна, студентка

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия
vikaivah2901@gmail.com

Научный руководитель: Коковихин Сергей Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

Аннотация: В работе рассматриваются актуальные вопросы эксплуатации природных запасов лекарственных растений с позиций экологической безопасности. Представлен анализ трех перспективных направлений: освоение залежных земель под заготовку сырья, применение гидропонного культивирования для получения экологически чистой продукции, использование современных методов мониторинга растительных ресурсов. Обсуждаются проблемы сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего спроса на растительное сырье. Обосновывается необходимость перехода к научно обоснованным методам ресурсопользования.

Ключевые слова: лекарственное растительное сырье, охрана природы, залежные земли, гидропоника, мониторинг, устойчивое развитие

Потребность в лекарственных растениях в последние десятилетия неуклонно растет. По оценкам специалистов, около 80% населения планеты прибегает к средствам растительного происхождения для поддержания здоровья [3]. В России ежегодные объемы заготовок исчисляются тысячами тонн, и значительная доля сырья поступает из естественных местообитаний. Сложившаяся практика использования природных запасов вызывает обоснованную тревогу. При бессистемном сборе, особенно подземных частей растений, нарушается целостность растительных сообществ, сокращаются ареалы ценных видов. К этому добавляются климатические изменения, меняющие условия произрастания многих растений [7].

Цель работы – рассмотреть современные подходы к использованию лекарственных растений, позволяющие сочетать хозяйственные интересы с задачами сохранения природной среды.

Одним из перспективных направлений становится использование залежей – земель, ранее находившихся в сельскохозяйственном обороте, а затем заброшенных. Исследования, выполненные в Забайкальском крае в 2022-2023 годах, показали, что на таких территориях встречается 170 видов лекарственных растений, причем у 87 из них заготавливают подземные органы [2]. Важно отметить, что большинство обнаруженных видов (за исключением четырех) свойственны естественным сообществам – степям и лугам. Это значит, что на залежах формируются вторичные растительные группировки с участием ценных лекарственных растений. Наибольшее разнообразие отмечено в Карымском и Могойтуйском районах, где выявлено по 17 видов с высоким постоянством [2]. Использование залежей позволяет перераспределить нагрузку: заготовка на вторичных местообитаниях снижает давление на естественные фитоценозы. Это особенно важно для видов, у которых используются подземные части – при их сборе растение погибает, а почвенный покров нарушается.

Сходные подходы разрабатываются и за рубежом. Иранские исследователи при изучении пастбищ Джоладек Аламут пришли к выводу, что территории необходимо

оценивать дифференцированно: одни участки могут быть пригодны для выпаса, другие – нет, в зависимости от комплекса экологических и социальных показателей [4].

Серьезный вопрос при заготовке в природных условиях – загрязнение сырья тяжелыми металлами. Даже в регионах, считающихся экологически благополучными, почва может содержать кадмий, свинец и другие токсичные элементы, которые накапливаются растениями [1]. Выходом может стать гидропонное выращивание. Исследования, проведенные в Сургутском государственном университете, показали: содержание тяжелых металлов в растениях из гидропонных установок на 20-50% ниже допустимых значений. Для сравнения – в образцах из лесной почвы даже чистой зоны концентрация некоторых элементов была близка к верхней границе нормы [1; 5]. При гидропонном способе условия выращивания полностью контролируются, что исключает поступление загрязнителей. Как отмечает директор института естественных и технических наук СурГУ Юлия Петрова, это позволяет избежать накопления кадмия и свинца, которые присутствуют в почве даже в экологически чистых районах [1]. Экологический эффект гидропоники не ограничивается получением безопасного сырья. В перспективе такие технологии способны заместить часть дикорастущей заготовки, снижая нагрузку на природные популяции. Кроме того, при контролируемом выращивании уменьшается использование удобрений и пестицидов, которые в открытом грунте неизбежно попадают в окружающую среду. В СурГУ уже культивируют на гидропонике душицу, тимьян, зверобой, княженику. В планах – подбор питательных сред и режимов освещения для накопления биологически активных веществ [5].

Управление запасами лекарственных растений требует надежных данных об их распространении и состоянии. Традиционные наземные обследования трудоемки и не позволяют охватывать большие территории с нужной периодичностью. Использование беспилотных летательных аппаратов и геоинформационных систем открывает новые возможности. Как показали работы Н.Б. Фадеева с соавторами, точность фотопланов, получаемых с БПЛА, позволяет распознавать растительные сообщества в период цветения и определять запас сырья с погрешностью не более 10%, что соответствует принятым нормативам [9]. Высокое разрешение снимков дает возможность устанавливать видовую принадлежность и биометрические показатели растений. Потребность в современных методах мониторинга диктуется не только хозяйственными, но и природоохранными задачами. В России отсутствует система государственного контроля объемов заготовки, что ведет к истощению запасов. Пример родиолы розовой в Горном Алтае показателен: природные популяции этого ценного растения были уничтожены при массовых сборах на экспорт, и теперь вид занесен в Красные книги многих регионов [9]. Климатические изменения последних лет – потепление, засухи, участвовавшие пожары – дополнительно осложняют ситуацию. Они влияют на продолжительность вегетации, способствуют внедрению чужеродных видов, меняют структуру сообществ. В этих условиях оперативный мониторинг становится необходимым инструментом для принятия решений.

Рациональное природопользование невозможно без учета поведения людей. С одной стороны, сбор и выращивание лекарственных трав могут быть формой ответственного отношения к природе. С другой – недостаток знаний ведет к хищнической эксплуатации ресурсов. Поэтому важным направлением в лекарственном растениеводстве является применение органических и биологизированных агротехнологий [10].

С.Г. Парамонов и Д.М. Кудрявцева подчеркивают: только сочетание образования, социального взаимодействия и правовых мер способно обеспечить безопасное использование растительного сырья, сохранить биоразнообразие и снизить риски для здоровья [3].

Опыт других стран показывает эффективность вовлечения местных жителей в программы устойчивого использования. В Южной Африке программа SUMP объединила университеты, природоохранные службы и ассоциации традиционных целителей. Результатом стали стандартизированные правила сбора и образовательные кампании в школах [10]. Для России актуально развитие экологического просвещения среди разных групп – от сборщиков до потребителей. Важно популяризировать выращивание лекарственных

растений на приусадебных участках, что снижает нагрузку на природу и дает людям качественное сырье.

Рассмотренные материалы позволяют говорить о формировании новых подходов к использованию лекарственных растений. Основные направления таковы:

- Перемещение заготовок на вторичные земли (залежи, нарушенные участки) с сохранением естественных сообществ как резерватов.
- Внедрение контролируемого выращивания (гидропоника) для получения чистого сырья и снижения пресса на природные популяции.
- Использование современных методов мониторинга (ГИС, БПЛА) для отслеживания состояния ресурсов и прогноза изменений.
- Работа с местным населением – просвещение, вовлечение в программы устойчивого использования.

Реализация этих направлений требует согласованных действий научных учреждений, природоохранных структур, производителей и общественности. Только так можно сохранить лекарственные растения для будущего.

Список литературы

1. Выращивание лекарственных растений в питательном растворе без почвы позволяет снизить содержание в них тяжелых металлов // РИА Новости. 2024. 4 декабря.
2. Ткачук Т.Е., Чашина Н.А., Попова О.А., Лаевская М.В., Никифорова Ю.В., Лесков А.П. Залежи как источник ресурсов лекарственных растений (на примере Забайкальского края) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2024. С. 1322-1329.
3. Парамонов С.Г., Кудрявцева Д.М. Сбор и выращивание лекарственных растений в роли здоровьесберегающей практики и формы ответственного природопользования // Формулы фармации. 2025. Т. 7. № 2. С. 70-75.
4. The suitability of the summer rangeland of Joladek Alamut for the exploitation of medicinal plants based on ecological, economic and social indicators // Management of Natural Ecosystems. 2025. URL: https://emj.ardakan.ac.ir/article_726634.html (дата обращения: 04.03.2026).
5. Ученые СурГУ предложили способ сделать лекарственные растения безопасными // Сургутский государственный университет. 2024. 4 декабря. URL: <http://www.surgu.ru/ru/news/science/2024/12/5146-uchenye-predlozhili-sposob-sdelat-lekarstvennyye-rasteniya-bezopasnymi> (дата обращения: 04.03.2026).
6. Echeverría J. Sustainable use of medicinal plants in times of climate change: an urgent call for new research strategies // 10th Brazilian Conference on Natural Products. 2025. URL: <https://10th.bcnpsbq.com/wps-members/sustainable-use-of-medicinal-plants-in-times-of-climate-change-an-urgent-call-for-new-research-strategies/> (дата обращения: 04.03.2026).
7. Полуэктова Т.В. Экология и рациональное природопользование: учебное пособие. Томск: Изд-во СибГМУ, 2020. 215 с.
8. Фадеев Н.Б., Скрыпицына Т.Н., Курков В.М. Современные геоинформационные технологии в ресурсоведении лекарственных растений // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2016. № 6. С. 68-73.
9. Sustainable Utilisation of Medicinal Plants (SUMP): Community Engagement Programme with the Bojanala Traditional Healers Association at the Pilanesberg National Park // UNISA Press. 2025.
10. Energy efficiency of sweet corn cultivation at drip irrigation in dependence on depth of plowing, fertilization and plants density / R. Vozhehova, S. Kokovikhin, I. Biliaieva [et al.] // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2020. Vol. 26, No. 4. P. 885.

ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО

Саая Начин Аясович, студент

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
saaya-n@bk.ru

Тюлюш Олча Байлаковна, магистрант

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
tolchana@bk.ru

Научный руководитель: Давыдова Оксана Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
oxanadavydova75@gmail.com

Аннотация. Шлемник байкальский (*Scutellariabaicalensis*Georgi) – многолетнее растение семейства Яснотковых, которое широко используется в народной медицине. Ареал распространения в России ограничен - наиболее обширным фрагментом ареала является Восточно-Забайкальский (Забайкальский край и Республика Бурятия). Увеличение популярности растительных лекарственных средств привело к увеличению объемов заготовок, что создает угрозу истощения запаса данного вида в природе. Изучение семенной продуктивности растения в условиях культуры является актуальным. Установлено, что шлемникбайкальский на второй год вегетации сформировал от 2,60 до 5,38 г семян (в среднем 3,79 г) на одно растение. Семена мелкие: ширина 1,2-1,4 мм, длина 1,4-2,2 мм. Масса 1000 семян колебалась от 1,90 до 2,03 г.

Ключевые слова: шлемник байкальский, лекарственное растениеводство, рассадный способ, семенная продуктивность, масса 1000 семян

Работа выполнена в рамках реализации программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030. Дальний Восток". Стратегический проект «БайкалБиоФарм 2036. Агротехнологии будущего»

Введение. Шлемник байкальский (*Scutellariabaicalensis*Georgi) – многолетнее растение семейства Яснотковых, которое содержит широкий спектр биологически активных веществ: флавоноиды (наиболее важные из них – скутеллареин и байкалин), кумарины, пирокатехины и другие [1-3]. В качестве лекарственного сырья используются подземные органы шлемника, заготовленные на 3-4 год [4]. В народной медицине Китая и Монголии шлемник байкальский используется как общеукрепляющее, омолаживающее, противовоспалительное, седативное и жаропонижающее средство. Японские ученые установили, что препараты шлемника обладают противоопухолевой активностью и могут подавлять метастазирование. Мощные антиоксидантные свойства шлемника используют при лечении больных, которые проходили лучевую терапию [3,5,6,7,8]. Шлемник байкальский включен в Фармакопею КНР [3].

Отечественные фармакологи впервые обратили внимание на сведения народной медицины о седативных и гипотензивных свойствах *S. baicalensis* во время Великой Отечественной войны [9]. В настоящее время ведется интенсивное изучение шлемника байкальского [9-13]. В государственную фармакопею Российской Федерации внесен проект Фармакопейной статьи ФС 42-453-91 «Корни шлемника байкальского» [14]. В Государственный реестр селекционных достижений включено 2 сорта - Муссон (год включения 2010) и Аметист (год включения 2022) [15].

Ареал распространения растения в России ограничен [16] и имеет три фрагмента ареала, из которых Восточно-Забайкальский самый обширный. Он включает территории Забайкальского края и Республики Бурятия. Широкое использование в последние годы

растительных лекарственных средств привело к увеличению объемов заготовок, что наряду с негативным антропогенным воздействием, создает угрозу истощения запаса данного вида в природе. Растение включено в красные книги Республики Саха, Приморского края, Хабаровского края, Амурской области, Еврейской автономной области, Забайкальского края.

Основной способ размножения шлемника семенной [16]. По данным Маняхина А.М. и др. [9] семена *S. baicalensis* в лабораторных условиях начинают прорастать на 3-4 день и заканчивают на 11-14 день. Энергия прорастания на 7-8 день 32-45%. После 6-и месяцев хранения максимальная всхожесть семян около 41%. Семена сохраняют нормальную всхожесть ($\approx 45-50\%$) в течение 12 месяцев, затем значения показателей резко снижаются.

При посеве в открытый грунт всхожесть семян не превышает 65 %. В первый год растения развиваются медленно, требуют постоянного ухода (прополки, рыхление почвы, при необходимости полив) [17]. Поэтому вопрос выращивания растения рассадным способом актуален.

Цель - оценить семенную продуктивность растений шлемника байкальского при рассадном способе выращивания.

Условия и методика. Учет семенной продуктивности и массы 1000 семян проведен на участке с выращиванием через рассаду. Опытный участок в УНПП «АгроТех» ФГБОУ ВО БУРЯТСКАЯ ГСХА. Почва участка - агроаброзем. По классификации Почв России (2004 г). почву опытного участка можно отнести к агроаброземам – это почвы, лишенные верхних диагностических горизонтов естественных почв в результате эрозии, дефляции, механического срезания при планировке полей и других видов нарушений профиля. Содержание гумуса в почве низкое 1,0-2,5%, обменного калия - 250 мг/кг, фосфора – 45 мг/кг.

Климатические условия 2025 года можно характеризовать как неблагоприятные по выпадению осадков - в июне и июле наблюдался их недостаток, причем в июле выпало около 36 % от среднегодовой нормы осадков (22,6 вместо 62,9 мм). Основное количество осадков отмечено в августе – 53 % от суммы осадков за весь вегетационный период (Рис.1). Вегетационный период 2025 год был теплее на 1,9 °С.

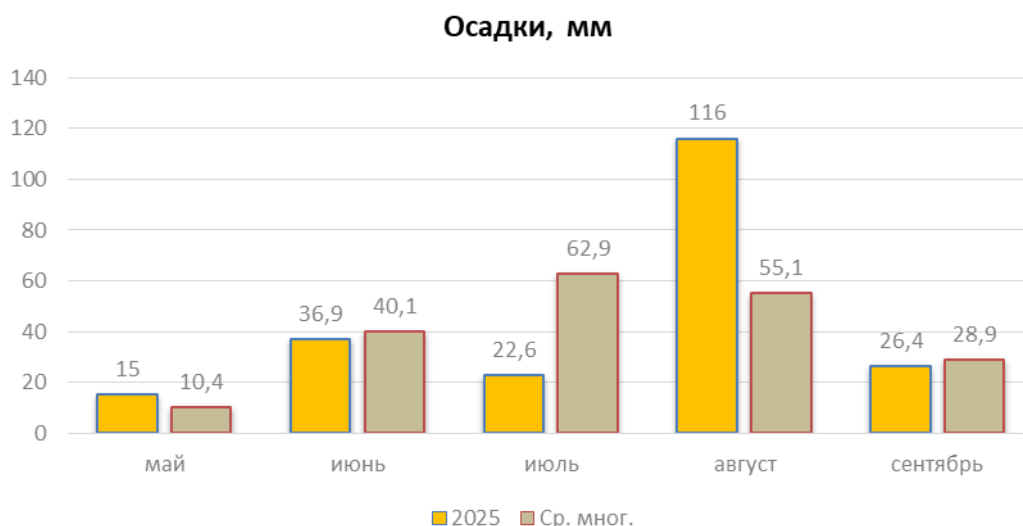


Рисунок 1 - Выпадение осадков в вегетационный период 2025 г, мм.

Для выращивания рассады использовали семена из природной популяции Забайкальского края. Рассада выращивалась в индивидуальных емкостях объемом 250 мл, в смеси коммерческого грунта, торфа и вермикулита. Высадка рассады проведена в конце III декады июля 2024 года. Возраст рассады - 60 дней. Растения высаживали на заранее подготовленные гребни, расстояние между гребнями - 70 см, расстояние между растениями - 30 см. Полив проводился только при посадке, так как в это время в зоне расположения опытного участка наблюдается выпадение основной части осадков за вегетационный период.

Проведены фенологические наблюдения. Созревание семян неравномерное, поэтому для учета семян срезали генеративные побеги при созревании семян в нижней части соцветий с пяти растений отдельно в бумажные пакеты. Учет массы 1000 семян проведен по ГОСТ 12042-80 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян.

Результаты исследований. Шлемникбайкальский - многолетний поликарпик и уже через месяц в год высадки рассады около 30% растений зацвели (рис.2)

Начало цветения у растений 2-го года жизни отмечено 21 июля, массовое - 30 июля. В эту фазу высота растений колебалась от 32 до 54 см. В климатических условиях 2025 года фаза массового цветения наступила поздно - на 67 день после отрастания, что можно объяснить неблагоприятными погодными условиями. Созревание семян отмечено в начале III декады сентября.

В таблице 1 представлены данные по семенной продуктивности из которых следует, что на второй год вегетации на одном растении сформировалось от 2,60 до 5,38 г семян (в среднем 3,79 г). Форма семян - трехгранно-призматическая или широко-обратно-яйцевидная. Цвет черный, матовый (Рис.3). Семена мелкие: ширина 1,2-1,4 мм, длина 1,4-2,2 мм. Масса 1000 семян колебалась от 1,90 до 2,03 г.

Таблица 1 - Семенная продуктивность растений шлемника байкальского 2-го года вегетации

Растения	Масса семян, г	Описание семян
1	3,18	Форма: трехгранно-призматическая или широко-обратно-яйцевидная. Верхушка округлая, к основанию клиновидно сжатая [18, с.178]. Цвет: черные, матовые. Размеры: ширина – 1,2-1,4 мм; длина - 1,5-2,2 мм Масса 1000 семян: 1,90-2,03 г.
2	5,38	
3	2,60	
4	3,80	
5	3,98	
Среднее	3,79	



Рисунок 2 - Растение шлемника байкальского через месяц после высадки рассады. Фото 30.08.2024 г.

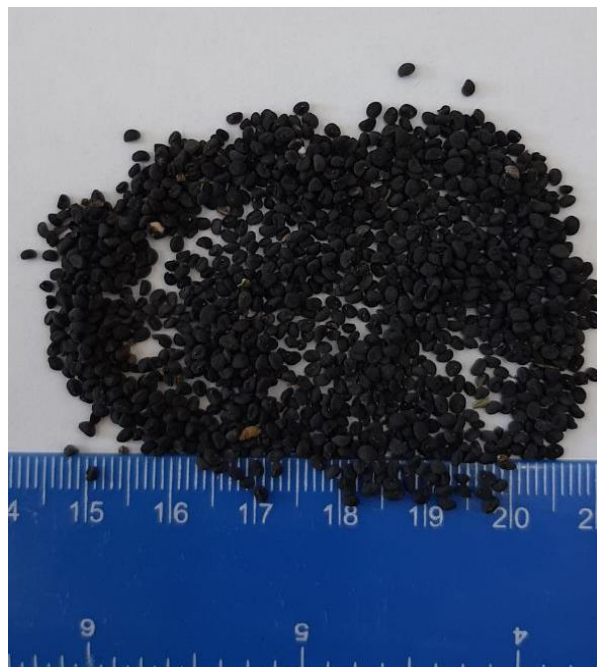


Рисунок 3 – Семена шлемника байкальского. Фото 22.10.2025 г.

Полученные данные согласуются с результатами других исследователей. Так в работе Маняхина А.Ю. и др. [9] в интродукционной агропопуляции длина семян составила $2,35 \pm 0,01$ мм, масса 1000 семян $1,83 \pm 0,03$ г. При интродукции в Якутском ботаническом

саду орешки черного цвета имели яйцевидную форму длиной 1,9–2,1, шириной 1,4–1,5 мм, на поверхности с мелкими шипиками. Масса 1000 семян составила в среднем 1,9 г.[11]. При интродукции в условиях Бурятии размер семян – 1,85±0,04 мм, масса 1000 семян – 1,75±0,03г [19]. Масса 1000 семян у нового сорта Аметист составляет 1,95±0,11г [17].

Заключение. В результате изучения семенной продуктивности у растений 2-го года жизни показано, что с одного растения можно получить от 2,60 до 5,38 г семян с массой 1000 семян от 1,90 до 2,03 г.

Список литературы

1. Оленников, Д. Н. Химический состав шлемника байкальского (*Scutellariabaicalensis*Georgi) / Д.Н.Оленников, Н. К. Чирикова// Химия растительного сырья. – 2010. – № 2. – С. 77–84.
2. Чирикова, Н. К., Оленников Д. Н. Фармакогностическое исследование надземной части шлемника байкальского (*Scutellariabaicalensis*Georgi) / Н.К.Чирикова, Д.Н. Оленников // Химия растительного сырья. – 2009. – № 1. – С. 73–78.
3. Wang, Z. L.A comprehensive review on phytochemistry, pharmacology, and flavonoid biosynthesis of *Scutellariabaicalensis*/ Z. L.Wang, S.Wang, Y.Kuang et al. //Pharmaceutical Biology. - 2018. - 56(1) – Pp. 465–484. <https://doi.org/10.1080/13880209.2018.1492620>
4. Маняхин, А.Ю.Динамика накопления и распределение флавоноидов в органах шлемника абайкальского *Scutellaria baicalensis* Georgi/ А.Ю. Маняхин,С.П. Зорикова// ИзвестияСамарскогонауч. центраРАН. – 2013. – Т. 15. – С. 744–747.
5. Yang,CAnalysisofPotentialFactorsInfluencingBaicalinContentinScutellariabaicalensisfromDifferentRegions /C. Yang, Yu. X, Y. Zhao, Y.Liu // Natural Product Communications. 2025;20(4). doi:10.1177/1934578X251337612
6. Сидельников, Н. И.Дикорастущие лекарственные растения России: сбор, сушка, подготовка сырья (сборник инструкций) / Н.И. Сидельников, Л.Н. Зайко. М.: ФГБНУ ВИЛАР, 2015. – 344 с.
7. Вершинина, С.Ф. Адаптогены как потенциальные средства профилактики инфекционных заболеваний / С.Ф. Вершинина, К.В. Яременко // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2022. – Т. 20, № 1. – С. 99-104
8. Нажсараева, Г. Т. Клиническая эффективность экстракта шлемника байкальского у больных с начальными формами хронической сосудисто-мозговой недостаточности при артериальной гипертензии / Г.Т. Нажсараева, Г.Х. Дамдинова, Е.М. Баханова // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2003. – Т. 38, № 3. – С. 72-74.
9. Маняхин, А. Ю. Интродукции шлемника байкальского в условиях юга Приморского края / А. Ю. Маняхин, С. П. Зорикова, О. Г. Зорикова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 3-2. – С. 744-747.
10. Абрамчук, А.В. Культивируемые растения, применяемые при заболеваниях центральной нервной системы / А.В. Абрамчук // Аграрное образование и наука.– 2021.– № 2.
11. Павлова, П.А. Интродукционное испытание *Scutellariabaicalensis*Georgi (шлемника байкальского) в Якутском ботаническом саду / П.А. Павлова, П.С. Егорова // Наука и образование. – 2015. – № 3(79). – С. 101-104.
12. Бабаева, Е.Ю. Сравнительная характеристика ритма сезонного развития *Scutellariabaicalensis*Georgi в Нечерноземной зоне и на Южном берегу Крыма / Е. Ю. Бабаева, Ю.М. Минязева, Л.А. Логвиненко, А.В. Молчанова // SiberianJournalofLifeSciencesandAgriculture. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 208-228.
13. Шлемник байкальский (*Scutellariabaicalensis*Georgi) - полезные свойства, биология, рост и развитие при интродукции в Беларуси / Л.В. Кухарева, В.В. Титок, Е.Г. Попов, Т.В. Гиль // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2018. – № 17. – С. 485-487.

14. ФС 42-453-91.Корни шлемника байкальского (проект фармакопейной статьи) // Государственная фармакопея Российской Федерации. Издание XV. <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia-projects/izdanie-15/shlemnika-baykalskogo-korni/?vers=6745>
15. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию. URL: <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteni/>
16. Сидельников, Н. И. Дикорастущие лекарственные растения России: сбор, сушка, подготовка сырья (сборник инструкций) / Н.И. Сидельников, Л.Н. Зайко. – М.: ФГБНУ ВИЛАР, 2015. – 344 с.
17. Грязнов, М.Ю. Сорт шлемника байкальского Аметист / М.Ю. Грязнов, О.М. Савченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 75-81.
18. Атлас семян лекарственных растений России / Бабаева Е.Ю., Ковалев Н.И., Коротких И.Н. [и др.]; Общред.: Ковалев Н.И. М.: ВИЛАР, 2025. С.178.
19. Шишмарева, Т.М. Семенная продуктивность *Scutellaria baicalensis* при интродукции в Бурятии / Т.М. Шишмарева, В.М. Шишмарев // Современные тенденции развития технологий здоровьесбережения : Сборник научных трудов XII международной научной конференции молодых ученых, Москва, 05–06 декабря 2024 года. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, 2024. – С. 68-71.

РОЛЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В АККУМУЛЯЦИИ И ВТОРИЧНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ МИКРОПЛАСТИКА В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ г. КРАСНОЯРСКА)

Данилова Каролина Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

k.dnlv11@yandex.ru

Раджабов Шахзод Райимжонович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yamach_kochovaly107@mail.ru

Научный руководитель: Романова Ольга Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

romikanus71@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема загрязнения городской среды микропластиком, аккумулированным в снежном покрове. На примере Красноярска анализируются механизмы осаждения частиц из атмосферы, их накопления в снежной толще и последующего высвобождения при весеннем снеготаянии. Особое внимание уделяется локальным источникам загрязнения, характерным для крупного промышленного центра Сибири. Предложена методология отбора проб и лабораторного анализа, позволяющая оценить концентрацию и морфологию микропластика. Делается вывод о значительном влиянии сезонной динамики снежного покрова на вторичное загрязнение почв и водных объектов урбоэкосистем.

Ключевые слова: микропластик, снежный покров, урбанизированные территории, атмосферные осадки, загрязнение окружающей среды, Красноярск, снеготаяние

Микропластик (частицы < 5 мм) является одним из наиболее устойчивых загрязнителей, обнаруживаемых во всех компонентах окружающей среды. В городах с континентальным климатом, таких как Красноярск, где устойчивый снежный покров формируется на 5–6 месяцев, снег выступает в роли эффективного депонирующего агента. Он улавливает частицы пластика из атмосферы, которые затем при таянии поступают в почву и водоемы. Изучение процессов сезонной аккумуляции и миграции микропластика в условиях высокой антропогенной нагрузки Красноярска является актуальной задачей для понимания экологических рисков и разработки природоохранных мер.

Основные источники и механизмы поступления микропластика

В условиях Красноярска основными источниками поступления микропластика в окружающую среду являются:

1. Транспортный комплекс: износ автомобильных шин и дорожного полотна (особенно на магистралях ул. Мира, пр. Свободный, ул. Калинина), истирание дорожной разметки.
2. Промышленные выбросы: предприятия цветной металлургии и машиностроения, использующие полимерные материалы в производственных циклах.
3. Городское хозяйство: истирание фасадных красок, полимерной упаковки, текстиля, а также пыление с территорий несанкционированных свалок и полигонов ТКО.

Атмосферный перенос играет ключевую роль. Микропластик поднимается в воздух за счет ветровой эрозии и турбулентности городского воздуха, образуя аэрозоль. В зимний период эти частицы служат ядрами конденсации и вовлекаются в процесс снегопада. Благодаря пористой структуре снежинок, они эффективно сорбируют частицы из приземного слоя воздуха, что делает снежный покров интегральным показателем загрязнения атмосферы города.

Физические свойства снега (рыхлость, многослойность) обуславливают его высокую сорбционную способность. В городской черте Красноярска, где концентрация загрязнителей максимальна, снег накапливает частицы на протяжении всей зимы [1]. Исследования показывают, что наибольшее количество микропластика фиксируется в снежных валах вдоль автомобильных дорог и в зонах жилой застройки с высокой плотностью населения. К моменту начала таяния снег представляет собой «концентрат» загрязнений, включающий помимо пластика тяжелые металлы и нефтепродукты.

Для оценки уровня загрязнения целесообразно использовать методологию, апробированную в сибирских городах [2]. Отбор проб снега проводится в ключевых точках Красноярска: в промышленной зоне (район о. Отдыха, КраМЗ), в спальных районах (Солнечный, Северный) и в условно чистой зоне (Академгородок, заповедник «Столбы» – фон). Пробы отбираются на всю глубину снежного покрова (керны) с последующим таянием при комнатной температуре. Далее вода фильтруется через мембранные фильтры (0,45 мкм). Идентификация частиц проводится с помощью стереомикроскопа и методов ИК-спектроскопии (FTIR) для определения типа полимера [3].

С наступлением положительных температур в марте-апреле запускается процесс активного снеготаяния. Талые воды выступают в роли транспортного агента, вынося накопленный микропластик с поверхностным стоком.

1. Миграция в почву: Частицы задерживаются в верхних горизонтах почв газонов и придорожных полос, ухудшая их водопроницаемость и структуру.

2. Поступление в гидросеть: Значительная часть микропластика попадает в ливневую канализацию и далее - в реки Качу и Енисей. Это создает угрозу для водных экосистем, так как частицы способны адсорбировать токсичные вещества и включаться в трофические цепи гидробионтов [4].

В процессе миграции с талыми водами микропластик подвергается физико-химической трансформации, изменяющей его морфологические характеристики. Абразивное воздействие взвешенных частиц песка и реагентов, используемых для борьбы с гололедом на дорогах Красноярска, приводит к фрагментации крупных пластиковых частиц и образованию более мелких фракций. Одновременно происходит старение полимеров под воздействием ультрафиолетового излучения, накопленного за зимний период, и перепадов температур в период снеготаяния [5]. Эти процессы увеличивают удельную поверхность частиц и их сорбционную емкость по отношению к стойким органическим загрязнителям и тяжелым металлам, характерным для промышленных выбросов краевого центра. Таким образом, микропластик, высвобождающийся из снега, представляет собой неоднородный по составу и более токсичный материал по сравнению с исходными частицами, что усиливает его потенциальную опасность для живых организмов.

Важным фактором, влияющим на пространственное распределение микропластика после снеготаяния, является наличие древесно-кустарниковой растительности. В условиях Красноярска, где значительные площади заняты лесопарковым поясом и внутриквартальным озеленением, растительность выступает в роли биогеохимического барьера на пути миграции загрязнителей. Кроны деревьев и кустарников, освобождаясь от снега, задерживают часть взвешенных в талой воде частиц, а корневые системы способствуют их аккумуляции в приствольных зонах. Исследования показывают, что в почвах под многолетними насаждениями вдоль оживленных магистралей, таких как проспект Мира или улица Калинина, концентрация микропластика может быть выше, чем на открытых участках [6]. Это явление имеет двойственное значение: с одной стороны, растительность снижает поступление пластика в водные объекты, с другой стороны, создает очаги долговременного загрязнения почв, что может негативно сказываться на состоянии самих зеленых насаждений и требовать учета при планировании озеленительных работ и рекультивации городских территорий.

Вторичное распространение микропластика весной приводит к долгосрочной деградации городских почв и повышению токсичности поверхностных вод. Особую

опасность представляют частицы резины, содержащие полициклические ароматические углеводороды.

Для снижения рисков в условиях Красноярска необходимы:

- Усиление работы по пылеподавлению на дорогах в зимний период.
- Модернизация систем очистки ливневых стоков.
- Проведение регулярного мониторинга снежного покрова для выявления зон экологического бедствия.
- Внедрение «зеленых» стандартов в городское благоустройство.

Снежный покров Красноярска является сезонным резервуаром микропластика, отражающим уровень техногенной нагрузки. Весеннее таяние инициирует вторичное загрязнение урбозкосистем, требуя разработки комплекса защитных мероприятий. Использование стандартизированных методов пробоподготовки и анализа (фильтрация, FTIR) позволяет достоверно оценивать масштабы загрязнения и прогнозировать его последствия.

Список литературы

1. Франк, Ю. А. Микропластик в снежном покрове урбанизированных территорий (Западная Сибирь) / Ю. А. Франк, Е. Д. Воробьев // Оптика атмосферы и океана. – 2020. – Т. 33, № 7. – С. 540–545.
2. Румянцева, О. В. Методические подходы к отбору проб снега для определения микропластика / О. В. Румянцева // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2021. – № 55. – С. 156–171.
3. Автайкина, Е. В. Применение ИК-спектроскопии для идентификации полимерных загрязнителей / Е. В. Автайкина, А. А. Быков // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2022. – Т. 88, № 2. – С. 23–29.
4. Исакова, Е. А. Воздействие микропластика на гидробионты (обзор) / Е. А. Исакова // Вода: химия и экология. – 2023. – № 1. – С. 45–52.
5. Liu, P. Photodegradation of microplastics: A critical review / P. Liu, Y. Huang, X. Shi // Environmental Science & Technology. – 2021. – Vol. 55, № 12. – P. 7890–7905. – DOI: 10.1021/acs.est.1c01158.
6. Гладков, А. А. Аккумуляция микрочастиц пластика в почвах урбанизированных территорий под влиянием зеленых насаждений / А. А. Гладков, О. В. Шуваева // Почвоведение. – 2024. – № 3. – С. 412–422. – DOI: 10.31857/S0032180X24030061.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЛЯХОВСКОГО РОДНИКА И ОЦЕНКА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЕЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ

Яров Данила Сергеевич, студент

Приволжский исследовательский медицинский университет (Владимирский филиал), Владимир, Россия

danila.yarov03@mail.ru

Щербинина Мария Игоревна, студентка

Приволжский исследовательский медицинский университет (Владимирский филиал), Владимир, Россия

marrisherb@gmail.com

Научный руководитель: Рагимов Александр Олегович, кандидат биологических наук, доцент

Приволжский исследовательский медицинский университет (Владимирский филиал), Владимир, Россия

pifo@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты гигиенической оценки воды Ляховского родника, расположенного в Меленковском районе Владимирской области, проведенной в январе 2026 года. Актуальность исследования обусловлена возрастающей антропогенной нагрузкой на природные источники и их традиционным использованием местным населением для питьевых целей. В работе выполнена органолептическая оценка воды в соответствии с нормативами СанПиН 1.2.3685-21, а также инструментальное измерение общей минерализации (TDS) с использованием портативного прибора. Установлено полное соответствие органолептических свойств воды гигиеническим нормативам. Средний показатель общей минерализации составил 260 ± 5 РРМ, что соответствует категории «удовлетворительная вода» согласно шкале прибора. На основе полученных данных сделан вывод о пригодности воды для питьевых целей, обоснована необходимость дальнейшего химического анализа для оценки риска заболеваемости населения.

Ключевые слова: родниковая вода, качество воды, гигиеническая оценка, минерализация, органолептические свойства, TDS-метр

Актуальность обеспечения населения доброкачественной питьевой водой постоянно растет на фоне усиливающегося антропогенного давления на биосферу [1, 7]. Родники, традиционно являющиеся источниками пресной воды с древности, имеют не только хозяйственное и рекреационное значение, но и входят в сферу культурно-исторического наследия [2]. Сегодня родниковые воды преимущественно используются для питья жителями небольших поселений, а также дачниками в теплое время года, поскольку в массовом сознании они прочно ассоциируются с экологической чистотой и пользой для организма [3, 8]. Однако практика показывает, что в условиях урбанизированных ландшафтов качество природных вод систематически ухудшается [4, 9]. Следовательно, вода, добываемая из местных источников для питьевых целей, по своему химическому составу и органолептическим свойствам должна неукоснительно соответствовать санитарно-эпидемиологическим правилам, зафиксированным в СанПиН 1.2.3685-21 [5, 10].

Контроль качества воды из нецентрализованных источников, таких как родники, является важной гигиенической задачей [6, 10]. Питьевая вода и вода, используемая в хозяйстве, с санитарно-гигиенической точки зрения должна отвечать всем требованиям безопасности, так как увеличение или уменьшение в воде количества микроэлементов и минеральных веществ приводит к развитию у людей ряда незаразных заболеваний [2, 4]. Вода является важнейшим фактором среды обитания, и методология оценки риска ее воздействия признана важнейшим инструментом для исследования влияния на здоровье

человека [4, 6]. Обеспечение населения безопасной водой напрямую связано с санитарно-эпидемиологическим благополучием и сохранением здоровья [1, 8].

Оценка качества воды по санитарно-химическим показателям является неотъемлемой частью социально-гигиенического мониторинга и необходима для классификации источников водоснабжения по степени риска [2, 5]. Регулярный контроль позволяет выявить загрязнение источников патогенными микроорганизмами, ядовитыми веществами и предотвратить их попадание в организм человека [3, 7]. Особенно это актуально для родников, которые в городской черте испытывают мощную антропогенную нагрузку и менее защищены от поверхностного загрязнения [9, 10].

Общая жесткость, обусловленная содержанием ионов кальция и магния, имеет существенное гигиеническое значение для оценки физиологической полноценности и потребительских свойств воды [4, 10]. При оценке риска для здоровья учитывается, что длительное употребление воды с аномальным солевым составом может привести к развитию различных заболеваний [2, 7]. В частности, потребление воды с повышенным содержанием солей жесткости является фактором риска развития мочекаменной болезни, тогда как дефицит кальция и магния может неблагоприятно сказываться на состоянии сердечно-сосудистой системы [7, 9].

Цель работы. Гигиеническая оценка воды Ляховского родника и оценка потенциального риска для здоровья населения.

Объект исследования. Вода Ляховского родника, расположенного в Меленковском районе Владимирской области (координаты: 55.3381° с.ш., 41.6382° в.д.). Родник является нецентрализованным источником водоснабжения, активно используется местным населением для питьевых и хозяйственных нужд. Водозабор осуществляется из естественного выхода подземных вод на поверхность.

Материал и методы. Исследование проводилось в январе 2026 года. Объектом исследования послужила вода из Ляховского родника, расположенного в Меленковском районе Владимирской области. Данный родник представляет собой нецентрализованный источник питьевого водоснабжения и традиционно используется местным населением для хозяйственно-питьевых целей.

Отбор проб воды осуществляли в январе 2026 года согласно ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб» [3]. Объем разовой пробы составлял 1,0 л. Для обеспечения достоверности результатов была соблюдена пятикратная повторность отбора проб. Оценку органолептических свойств воды (запах, привкус, прозрачность, цветность, мутность) проводили в соответствии с нормативами, установленными в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [5]. Анализ выполняли непосредственно после отбора проб.

Определение содержания растворенных веществ в воде исследуемого родника проводили с использованием портативного цифрового TDS-метра «US MEDICA Pure Water» [2, 4]. Данный прибор измеряет показатель общей минерализации воды (TDS – Total Dissolved Solids), который отражает суммарное количество растворенных в воде твердых веществ, включая соли, минералы и органические соединения [4].

Измерения выполнены при температуре 20±1°C. Для каждого образца проведено пять последовательных измерений, по результатам которых рассчитано среднее арифметическое значение и стандартное отклонение.

Полученные данные сравнивали с гигиеническими нормативами, установленными действующим СанПиН 1.2.3685-21 [5]. Статистическая обработка результатов включала расчет средних значений и стандартного отклонения.

Результаты. Анализ результатов органолептической оценки воды Ляховского родника показали результат, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Органолептическая оценка воды Ляховского родника

	Фактическое значение (балл)	Норматив по СанПиН 1.2.3685-21
Запах	0	не более 2 баллов
Привкус	0	не более 2 баллов
Цветность	0	не более 20 градусов
Мутность	0,5	не более 1,5 мг/л

При органолептической оценке установлено, что исследуемая вода прозрачна, не имеет запаха и постороннего привкуса. Запах и привкус оценены в 0 баллов, цветность и мутность отсутствуют, что полностью соответствует гигиеническим требованиям к питьевой воде [5].

В результате пятикратных измерений цифровым TDS-метром «US MEDICA Pure Water» были получены значения, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Оценка качества воды цифровым TDS-метром «US MEDICA Pure Water»

№ пробы	Величина TDS по прибору (1 мг/л $\approx$ 1 PPM)	Оценочный показатель
1	262	удовлетворительная вода
2	258	удовлетворительная вода
3	265	удовлетворительная вода
4	257	удовлетворительная вода
5	258	удовлетворительная вода
Среднее значение:	260 $\pm$ 5	удовлетворительная вода

Шкала оценки TDS-метра «US MEDICA Pure Water» [2, 4]:

- 0–50 PPM – идеальная питьевая вода (обратный осмос, дистиллят)
- 51–150 PPM – хорошая питьевая вода (горная, родниковая, очищенная угольными фильтрами)
- 151–300 PPM – удовлетворительная вода (из подземных источников, с примесями)
- 301–500 PPM – непригодная для питья вода
- более 500 PPM – опасная для здоровья вода

Согласно шкале оценки прибора «US MEDICA Pure Water», среднее значение TDS 260 PPM соответствует категории «удовлетворительная вода (из подземных источников, с примесями)» и находится в верхней границе допустимого диапазона [2, 4].

Выводы:

1. По результатам органолептической оценки вода Ляховского родника полностью соответствует гигиеническим нормативам СанПиН 1.2.3685-21, не имеет запаха, привкуса, цветности и мутности [5].

2. Инструментальные измерения TDS-метром «US MEDICA Pure Water» показали среднее значение общей минерализации 260 $\pm$ 5 PPM, что согласно шкале прибора соответствует категории «удовлетворительная вода (из подземных источников, с примесями)» и находится в пределах, допустимых для питьевого водоснабжения [2, 4].

3. Полученные данные позволяют считать воду Ляховского родника пригодной для питьевых целей, однако рекомендуется проведение дополнительного химического анализа для точного определения содержания солей жесткости и других микроэлементов.

Список литературы

1. Баев, В. И. Гигиена питьевой воды и источников водоснабжения : учебно-методическое пособие для студентов / В. И. Баев, С. Н. Львов, В. В. Хорунжий, И. В. Васильева, Д. А. Земляной. – Санкт-Петербург: Издание ГБОУ ВПО ГПМУ Минздрав России, 2013. – 54 с.

2. Администрация Североуральского городского округа. Не пей из родника и колодца! Сначала проверь воду! – Текст: электронный // URL: <https://adm->

severouralsk.ru/govinfo/rospotrebnadzor/media/2024/5/28/ne-pej-iz-rodnika-i-kolodtsa-snachala-prover-vodu/ (дата обращения: 14.02.2026).

3. Содномпилова, М. М. Родник как элемент малой родины в традиции предбайкальских бурят: образ, статус, функции / М. М. Содномпилова // Вестник ТГПУ. – 2025. – № 1. – С. 129-139.

4. ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования к отбору проб. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 12 с.

5. Российская академия наук. Ученые ГЕОХИ РАН выявили возрастающую антропогенную нагрузку на геохимию пресных вод – Текст: электронный // – URL: <https://new.ras.ru/press-center/uchenye-geokhi-ran-vyyavili-vozzrastayushchuyu-antropogennuyu-nagruzku-na-geokhimiyu-presnykh-vod/> (дата обращения: 14.02.2026).

6. Оценка влияния урбанизации на годовой сток и качество вод в мире и на континентах / Н. И. Коронкевич [и др.] // Известия РАН. Серия географическая. – 2022. – Т. 86, № 3. – С. 470-480.

7. Фармконтроль. Родниковая вода: полезна ли она на самом деле и как выбрать безопасный источник? – Текст: электронный // URL: https://www.pharmcontrol.ru/news_medic.php?id=142819 (дата обращения: 14.02.2026).

8. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – Москва, 2021. – 469 с.

9. Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области. Безопасность питьевой воды – Текст: электронный // URL: <https://cgie52.ru/безопасность-питьевой-воды/> (дата обращения: 14.02.2026).

10. Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае. Поговорим о родниковой воде – Текст: электронный // 2026. – URL: <https://25fbuz.ru/informatsionnye-materialy/1154-pogovorim-o-rodnikovoj-vode> (дата обращения: 14.02.2026).

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЧЕРЕЗ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОПТИМИЗАЦИЮ

Меркурьева Наталья Андреевна, студентка

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

merkurevava.2020@stud.nstu.ru

Научный руководитель: Удальцов Е.А., к.в.н., доцент

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается сокращение углеродного следа, который становится одной из ключевых экологических задач современности. Горнодобывающие предприятия являются крупными источниками выбросов парниковых газов, оказывая значительное влияние на изменение климата. Необходимость перехода к низкоуглеродному развитию диктуется международными соглашениями, такими как Парижское соглашение, а также внутренними государственными инициативами, направленными на повышение экологической устойчивости и конкурентоспособности предприятия. Актуальность исследования обусловлена тем, что средняя абсолютная газообильность объекта наблюдения составляет: 343,06 м³/мин по метану и 4,16 м³/мин по диоксиду углерода. Согласно внутреннему приказу предприятия № 11 от 14.01.2022 «Об установлении категорий шахт по метану и диоксиду углерода на 2022 год», горнопромышленное предприятие отнесено к сверхкатегорному по метану: относительная газообильность – 53, 41 м³/т и к первой категории по диоксиду углерода: относительная газообильность – 0,46 м³/т. Для горнодобывающей отрасли вес экологических факторов (E) в ESG-рейтинге достигает 40–50% из-за прямого воздействия на природу, социальный фактор (S): 30–35% (важен из-за рисков безопасности и работы с сообществами).

Ключевые слова: горнодобывающее предприятие, углеродный след

Исследование негативного воздействия горнодобывающих предприятий на экосистемы позволяет разработать меры по сокращению выбросов парниковых газов предприятиями добывающего сектора, обеспечивая соблюдение экостандартов. До вступления федерального закона № 296 «Об ограничении выбросов парниковых газов» в силу в 2023 году российские горнодобывающие предприятия нечасто публиковали полную информацию о выбросах парниковых газов [2].

Парниковыми газами называют группу веществ, включающую метан (CH₄), закись азота (N₂O) и продукты сгорания топлива. Объемы выбросов парниковых газов измеряются в эквиваленте CO₂, применяемом для количественной оценки их величины.

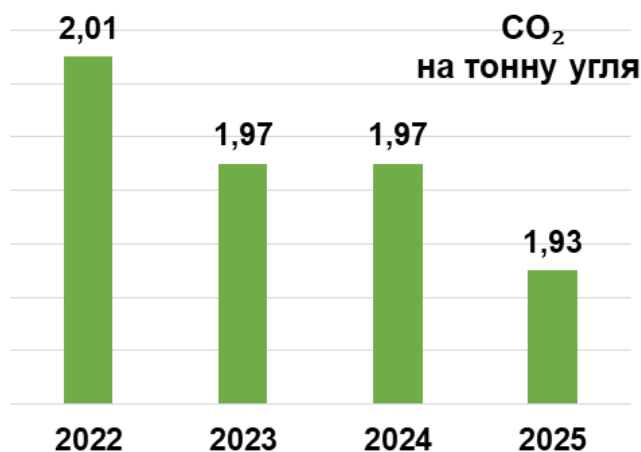


Рисунок 1 – Коэффициент интенсивности выбросов парниковых газов на шахте «Кузбасская»

Оценка углеродного следа в горной промышленности включает прямые (Score 1) и косвенные (Score 2) выбросы на всех этапах производства, обеспечивая комплексный анализ влияния отрасли на экологию. Основной компонент парниковых газов составляет метан, доля которого достигает около 90%, тогда как второй по важности источник – это газы, образующиеся при сгорании топлива (около 7%).

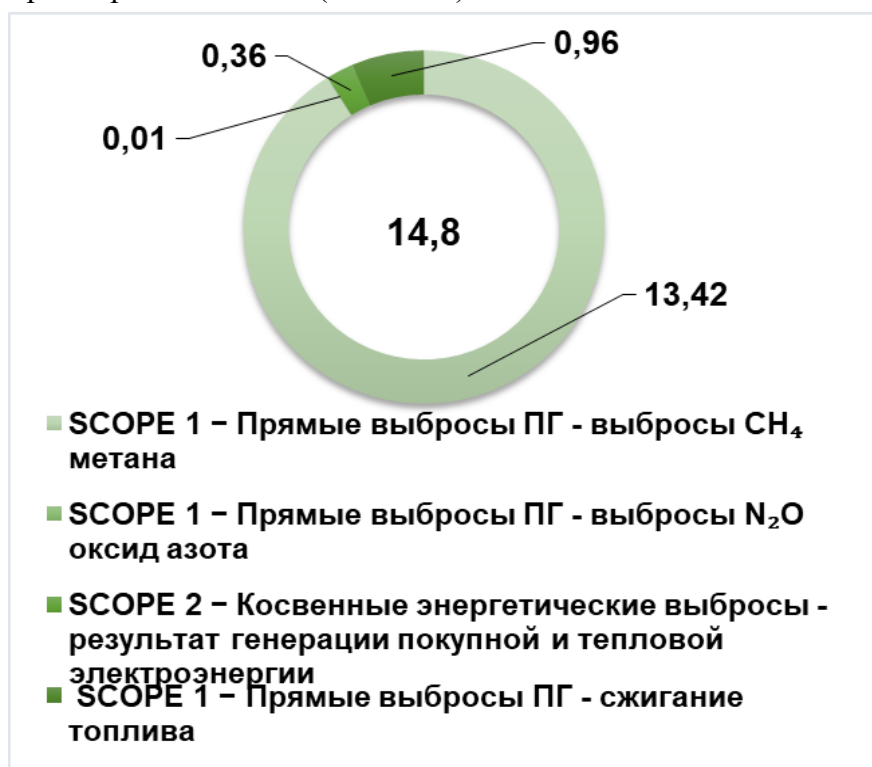


Рисунок 2 – Структура выбросов CO₂– экв., млн тонн на шахте «Кузбасская»

Прямые выбросы (Score1) составляют 14,4 млн тонн CO₂– экв.: 13,42 млн тонн от шахт (вентиляция, дегазация, газоуправление и др.); 1,96 млн тонн от сгорания топлива. Косвенные выбросы (Score2) – 0,4 млн тонн CO₂–экв., обусловлены приобретенной электроэнергией. Общий объем выбросов (Score1 + Score2) равен 14,8 млн тонн CO₂– экв.

Шахта «Кузбасская» планирует сократить выбросы парниковых газов на 20% к 2030 году путем утилизации метана, энергосберегающих инициатив и выработки энергии из метана, повышая конкурентоспособность и экологичность предприятия.

Анализ выполнен по критериям TCFD и международным отраслевым рекомендациям, моделируя сценарии роста средней температуры Земли на 1,5°C и >4°C к 2100 году с учетом региональной специфики размещения активов.

Климатические изменения создают серьезные вызовы для горнодобывающей промышленности, включая ухудшение качества сырья и увеличение затрат на инфраструктуру и энергообеспечение.

Обозначенные факторы диктуют необходимость регулярного мониторинга состояния окружающей среды и активного внедрения адаптационных мер, обеспечивающих надежность и стабильность производственных процессов в условиях меняющегося климата.

Для устойчивого развития предприятия крайне важно внедрять технологии, снижающие интенсивность эмиссии парниковых газов.

Таким образом, сокращая объемы вредных выбросов, предприятие сможет повысить свою конкурентоспособность на международном рынке, снизить риски санкций и экономических ограничений, вызванных несоответствием экологическим стандартам.

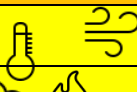
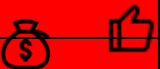
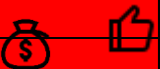
Сценарий "Бизнес как обычно" > 4 °С		Последствия				
		Незначительный	Незначительный	Умеренный	Крупный	Катастрофа
Вероятность	Определен					
	Вероятно					
	Возможен					
	Наверяд ли					
	Редкий					
Низкоуглеродное развитие 1,5 °С		Последствия				
		Незначительный	Незначительный	Умеренный	Крупный	Катастрофа
Вероятность	Определен					
	Вероятно					
	Возможен					
	Наверяд ли					
	Редкий					

Рисунок 3 – Климатические риски – тепловые карты для основных сценариев шахты «Кузбасская»

Список литературы

1. Федеральный закон "Об ограничении выбросов парниковых газов" от 02.07.2021 № 296–ФЗ // Официальный интернет портал правовой информации. – 2023. – с изм. и допол. в ред. от 10.07.2023.
2. Анализ углеродного следа, создаваемого горными предприятиями / В.И. Силаев, Р. В. Ключев, Д. В. Еремеев, Т. А. Мартынова, Ю. В. Данильченко // ГИАБ. – 2023. – №11–1. –с. 265–277.

КОМПЛЕКСНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ВОДОСБОРОВ РЕК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Тагрифуллина Алсу Ильясовна, студентка

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

alsutagri@gmail.com

Научный руководитель: Кутлиаров Дамир Наилевич, кандидат технических наук, доцент

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

kutliarov-d@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены водосборы рек Республики Башкортостан как территориальные системы, определяющие формирование поверхностного стока и состояние водных объектов. Проанализирована структура речной сети, распределение территории по бассейнам Волги, Урала и Оби, а также современная структура земельного фонда. Приведены количественные характеристики распаханности, лесистости и распространения эрозионных процессов. Выполнена сравнительная оценка равнинных и горных водосборов по степени хозяйственной освоенности. Показано, что высокая доля сельскохозяйственных угодий в западной части региона сочетается с развитием овражно-балочной сети и деградацией почв. Обоснованы приоритетные направления комплексного обустройства водосборов с учетом природно-ландшафтной дифференциации территории.

Ключевые слова: водосбор, речной бассейн, Республика Башкортостан, эрозия почв, мелиорация, структура земель, экологическая устойчивость

Водосбор — это не просто территория, с которой вода стекает в реку. По сути, это система, где связаны рельеф, почвы, растительность и хозяйственная деятельность человека. От того, как используется эта территория, напрямую зависит состояние рек: уровень стока, развитие эрозии, заиление водохранилищ и даже качество воды (см. рис. 1).



Рисунок 1 — Схема водосборного бассейна

Для Республики Башкортостан эта тема особенно важна. Регион отличается сложным природным строением: здесь сочетаются горные районы Южного Урала и равнинные территории Предуралья. Такие различия влияют на формирование речной сети и на то, как по-разному ведут себя водосборы в западной и восточной частях республики.

Понимание этих особенностей необходимо, если говорить о комплексном обустройстве водосборов и мелиорации сельскохозяйственных земель. Без учета природных условий любые мероприятия работают не в полную силу.

Республика Башкортостан располагает развитой речной сетью, включающей 12 725 рек общей протяженностью 57 366 км. Основная их часть (92 %) представлена малыми водотоками длиной менее 10 км [1]. Это определяет высокую чувствительность гидрологической системы к изменениям структуры землепользования (см. рис. 2).

По бассейновому принципу территория распределяется следующим образом:

- около 79 % площади относится к бассейну Камы (система Волги);
- около 20 % - к бассейну Урала;
- менее 1 % - к бассейну Оби.

Крупнейшей рекой является Белая (длина 1430 км, площадь водосбора 142 тыс. км²). Второе место занимает река Уфа (918 км, 53,1 тыс. км²). В пределах республики насчитывается около 450 водохранилищ различного назначения, включая Павловское (1,41 млрд м³) и Юмагузинское (295 млн м³).

При этом структура земельных угодий в ряде бассейнов характеризуется высокой распаханностью (до 60-70 %) и низкой лесистостью (10-25 %). Водной эрозии подвержено около 3,15 млн га земель, ветровой — 596 тыс. га. Площадь сильноэродированных земель достигает 240 тыс. га [2].

Такие показатели напрямую отражаются на состоянии водосборов: усиливается поверхностный сток, увеличивается мутность воды, сокращается срок службы водохранилищ.

Цель работы — дать расширенную характеристику водосборов Республики Башкортостан и определить направления их комплексного обустройства на основе количественного анализа.

Анализ выполнен на основе материалов государственного водного реестра, официальных статистических данных по структуре земельного фонда Республики Башкортостан и схем комплексного использования и охраны водных объектов.

Оценка водосборов проводилась по площади и типу бассейна, структуре земельных угодий, доле распаханых территорий, степени эродированности почв, а также по наличию гидротехнических сооружений. Учитывались природно-ландшафтные условия — принадлежность водосборов к равнинной или горной части региона.

Для сопоставления выбраны типичные водосборы западной (равнинной) и восточной (горной) частей республики.

Распределение рек по длинам представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение рек Республики Башкортостан по длине

Категория рек	Число рек	Суммарная длина, км
Более 1000 км	1	1430
501-1000 км	3	2002
301-500 км	3	1056
201-300 км	4	898
101-200 км	17	2340

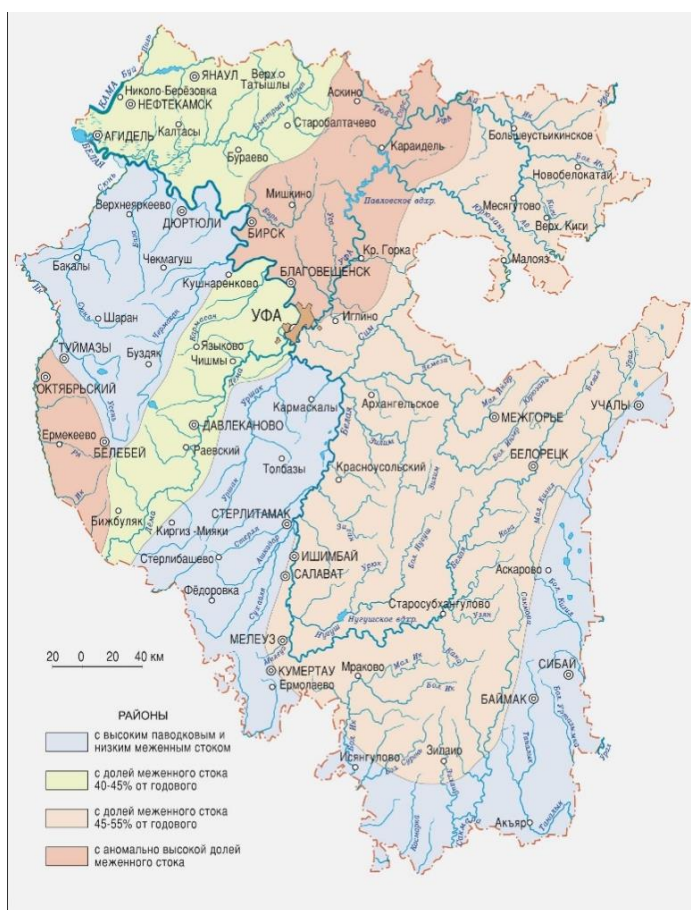


Рисунок 2 — Речная сеть и гидрологическое районирование территории Республики Башкортостан

51-100 км	58	3922
26-50 км	156	5473
10-25 км	752	10 928
Менее 10 км	11 731	29 317
Всего	12 725	57 366

Структура земельных угодий в пределах водосборов существенно различается в зависимости от природных условий и степени хозяйственного освоения территории. Наибольшие различия наблюдаются между равнинными районами западной части республики и горными водосборами Южного Урала. В равнинной зоне преобладает сельскохозяйственное использование земель, тогда как в горной части сохраняется высокая доля лесных массивов. Сопоставление усредненных показателей представлено в таблице 2.

Таблица 2 — Структура угодий в различных типах водосборов

Тип водосбора	Пашня, %	Леса, %	Луга и пастбища, %	Прочие земли, %
Равнинные (Запад РБ)	60-70	10-25	10-20	5-10
Горные (Южный Урал)	15-30	50-70	10-15	5-10

В равнинной зоне высокая доля пашни сочетается с активным развитием овражно-балочной сети. В горных районах значительная лесистость обеспечивает более устойчивый водный режим.

Высокая доля распаханых земель напрямую связана с развитием эрозионных процессов. Наиболее интенсивно они проявляются в лесостепных и степных районах, где расчлененность рельефа сочетается с недостаточной защитной ролью растительности.

На территории республики выявлено:

- около 2,3 тыс. растущих оврагов;
- 28 тыс. промоин;
- 254 тыс. га земель, выбывших из сельскохозяйственного оборота из-за овражной эрозии.

Масштабы распространения водной и ветровой эрозии в пределах Республики Башкортостан характеризуются следующими показателями (таблица 3).

Таблица 3 — Распространение эрозии почв в Республике Башкортостан

Показатель	Значение
Земли, подверженные водной эрозии	3,15 млн га
Земли, подверженные ветровой эрозии	596 тыс. га
Сильноэродированные земли	240 тыс. га
Среднеэродированные земли	736 тыс. га

Водосборы западного и юго-западного направления наиболее подвержены водной эрозии, тогда как горно-лесные районы отличаются большей устойчивостью.

В пределах республики эксплуатируется около 450 водохранилищ. Наиболее крупные объекты сосредоточены в бассейне Белой и Уфы [3].

Регулирование стока позволяет снижать пиковые паводковые расходы, однако сопровождается накоплением наносов. В равнинных водосборах заиление чаш водохранилищ происходит быстрее из-за интенсивного смыва почв.

Полученные данные показывают, что устойчивость водосборов определяется прежде всего структурой земель. В горных районах природный каркас территории сохранен, что обеспечивает относительную стабильность стока.

В равнинной части высокая распаханность приводит к:

- увеличению доли поверхностного стока;
- росту мутности воды;
- ускоренному заилению водохранилищ;
- снижению продуктивности почв.

Комплексное обустройство должно включать:

- создание защитных лесополос вдоль русел;
- ограничение распашки склонов;
- восстановление малых рек и прудов-накопителей;
- противоэрозионные мероприятия в овражных зонах;
- формирование биокоридоров между особо охраняемыми территориями.

В итоге видно, что водосборы Республики Башкортостан сильно различаются по природным условиям и степени хозяйственного освоения, и это напрямую отражается на их состоянии. Горные районы Южного Урала сохраняют более устойчивый водный режим за счет высокой лесистости и меньшей распаханности. Там природный каркас территории еще работает как защитный механизм.

Совсем другая картина складывается в западной, равнинной части республики. Здесь высокая доля пашни, развитая овражно-балочная сеть и значительные площади эродированных земель усиливают поверхностный сток и ускоряют деградацию почв. Это, в свою очередь, влияет и на водные объекты – растет мутность воды, быстрее заиливаются водохранилища, сокращается их срок эффективной эксплуатации.

Получается, что состояние рек нельзя рассматривать отдельно от состояния их водосборов. Если территория используется без учета рельефа и природных особенностей, проблемы накапливаются и переходят уже в масштаб бассейна. Поэтому комплексное обустройство должно быть не формальным набором мероприятий, а системой, где учитываются тип водосбора, структура земель и степень эрозионной нагрузки. Для равнинных районов это в первую очередь ограничение распашки склонов и усиление защитных насаждений, для горных — сохранение существующего природного баланса.

В целом устойчивость речной сети республики во многом зависит не столько от количества водных объектов, сколько от того, как организовано землепользование в пределах их водосборов. Именно с этой позиции и нужно выстраивать дальнейшие решения по мелиорации и обустройству территории.

Список литературы

1. Абдрахманов Р.Ф., Кутлияров Д.Н., Кутлияров А.Н. Охрана водных ресурсов республики Башкортостан от загрязнения и истощения / монография / Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2024. 172 с.
2. Кутлияров Д.Н., Кутлияров А.Н. Комплексное обустройство водосбора р. Таналык / В сборнике: Материалы Международной научно-практической конференции "Социально-экономические и экологические проблемы сельского и водного хозяйства". Московский государственный университет природообустройства. Москва, 2010. С. 211-221.
3. Хафизов, А. Р. Комплексное обустройство (мелиорация) водосборов на примере рек Западного Башкортостана: специальность 06.01.02 "Мелиорация, рекультивация и охрана земель": диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Хафизов Айрат Райсович. – Москва, 2010. – 278 с. – EDN QFFBSJ.

ОБЗОР ЛЕКАРСТВЕННЫХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ ОТДЕЛА ГОЛОСЕМЕННЫЕ ФЛОРЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ

Бублиенко Е.В., студент

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

evgeniabublienko@yandex.ru

Научный руководитель: Сергей Васильевич Коковихин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

serg.ac@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается морфология редких лекарственных растений отдела голосеменные, занесенных в Красную книгу Краснодарского края. Виды, описанные в статье, находятся на территории полуострова Крым, российского Кавказа, Краснодарского края и Дагестана. Особое внимание уделяется химическому составу эфирных масел. На основе химического состава описано практическое применение веществ, содержащихся в хвое, шишках и шишкочлестках растений. Описана перспектива применения эфирных масел, выделяемых этими растениями, в медицине, фармакологии, косметологии.

Ключевые слова: растения, хвойные, сосна, можжевельник, эфирные масла, химический состав

В Красную книгу Краснодарского края занесено 4 вида растений отдела голосеменные. Каждое из них, как и другие представители этого отдела, содержит в шишках, шишкочлестках, хвое и пыльце эфирные масла и фитонциды, которые впоследствии могут применяться в фармакологии, народной медицине, косметике.

Сосна Палласа (Сосна Крымская) (*Pinus pallasiana*) (см. рис. 1) относится к роду Сосна. Это растение высотой до 35 м, с пирамидальной кроной, чешуевидными листьями, темно-зеленой плотной колючей кроной, трещиноватой темно-бурой корой, с буро-желтыми молодыми побегами и мощным центральным стержнем. Мужские органы представлены колосками, которые скручены в пазухах листьев, состоят из спирально расположенных тычинок, которые несут по 2 пыльника. Пыльца с воздушными мешками. Длина микростворил – 1,3-1,5 см, ширина $\approx$ 7 мм, форма – удлинненно-яйцевидная. Шишки сидячие, коричневые, яйцевидно-конические, длиной до 10 см и шириной 6 см. Располагаются одиночно или мутовчато по 3-4 шт. Вид распространена на территории полуострова Крым, Северо-западного Закавказья и Краснодарского края [1,5].



Рисунок 1 – Сосна Палласа: общий вид растения

В хвое и шишках сосны Палласа содержится эфирное масло, в составе которого преобладают α -пинен, камфен, β -пинен, лимонен, муролены, δ -кадинен, мирцен, борнилацетат, фитонциды. Пыльца содержит витамины группы В, аскорбиновая кислота, инулин, минералы, антиоксиданты. α -пинен, камфен и фитонциды из этого растения могут использоваться в медицине и входить в состав антисептических, противовирусных и противовоспалительных препаратов, борнилацетат в свою очередь – в качестве антигельминтного средства, а пыльца данного растения – как биостимулятор при анемии, упадке сил и нервном истощении [2, 3, 4].

Можжевельник вонючий (*Juniperus foetidissima*) (см. рис.2) относится к роду можжевельник. Это растение высотой до 15 м, пирамидальной плотной, зонтиковидной кроной с сизоватым оттенком, дуговидными ветвями, игольчатой, чешуйчатой колючей хвоей, темно-серой корой, четырехгранными утолщенными побегами, стержневой корневой системой. Мужские органы размножения представлены колосками, в которых находятся микроспорофиллы длиной около 2-3 мм, по форме яйцевидно-шаровидные, цветом бледно-желтые или желтовато-коричневые. Шишкоягоды по форме и размерам шаровидные, крупные, до 10 мм в диаметре. Располагаются на коротких побегах. Почти черные, с негустым сизым налетом. Это растение обитает на территории полуострова Крым, российского Кавказа, Краснодарского края и Дагестана [1,5].



Рисунок 2 – Можжевельник вонючий: общий вид растения

В хвое и шишкоягодах можжевельника вонючего обнаружены α -пинен, β -пинен, лимонен, камфен, борнилацетат, изоборнилацетат, цедрол, фитонциды. α -пинен, β -пинен, камфен из этого растения могут стать основой для синтеза мочегонных, потогонных, болеутоляющих и отхаркивающих средств. Цедрол, выделяемый из можжевельника вонючего, может использоваться в медицинских целях благодаря антисептическим и противовоспалительным свойствам, борнилацетат может входить в пищевые добавки или в состав косметики и средств личной гигиены совместно с изоборнилацетатом [2, 3,4].

Можжевельник колючий (или Можжевельник красный) (*Juniperus oxycedrus* L.) (см. рис. 3) относится к роду Можжевельник. Это растение высотой до 9 м, с яйцевидно-конусовидной кроной, прямыми, распростертыми или несколько восходящими ветвями, сильно сбежистым стволом, мутовчато расположенной хвоей длиной 15-30 мм, светло-серой гладкой корой, зелеными или желтовато-бурыми побегами, поверхностной корневой системой.

Является двудомным растением. Мужские шишки желтые, длиной 2-3 мм. Шишкостробилы буровато-красные, шаровидные, одиночные, диаметром 12 мм. Ареал обитания можжевельника колючего – Крым, Западный Кавказ, Краснодарский край, Дагестан[1,5].



Рисунок 3 – Можжевельник колючий: общий вид растения

Содержит в хвое и шишкостробилах эфирные масла, в состав которых входит δ -кадинен, α -пинен, гермакрин D, мирцен. δ -Кадинен, выделяемый из данного растения, имеет иммуномодулирующий эффект, подавляет образование биопленок, повреждает клеточную мембрану у бактерий. Гермакрин D обладает антибактериальными и противогрибковыми свойствами, α -Пинен используется в антисептических и противовирусных препаратах, а свойства мирцена как потенциального компонента омолаживающих и противовоспалительных средств еще изучаются. Можжевельник красный обладает высокой фитонцидной активностью. Данные вещества подавляют рост и развитие патогенных бактерий, грибов и некоторых вирусов[2, 3, 4].

Можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.) (рис.4) относится к роду Можжевельник.



Рисунок 4 – Можжевельник казацкий: общий вид растения

Это кустарник высотой до 1,5 м, диаметром кроны, превосходящим высоту растения, лежащими, слегка приподнимающимися ветвями, игловидной расположенной мутовчато неколючей хвоей длиной до 8 мм, округлыми зелеными побегами, гладкой красновато-серой корой, поверхностной корневой системой. Является двудомным (реже однодомным) растением. Мужские соцветия прямостоячие, овальные, расположены на концах побегов. Шишкочагоды диаметром 4-8 мм, овальные или шаровидные, мелкие, поникающие, располагаются на коротких согнутых побегах, буро-черного цвета, с сизым налетом. Обитает на территории Российской Федерации: встречается на юге Европейской части в степных регионах, юге Западной Сибири, Российском Кавказе, в Республике Крым [1,5].

Эфирные масла содержатся в хвое и шишкочагодах. Основные их компоненты – сесквитерпены (γ -муролен, δ -кадинен), монотерпеновые углеводороды (α -пинен, камфен, β -пинен, лимонен), фитонциды. Выделяемые вещества могут использоваться в медицине, δ -кадинен имеет свойства иммуномодулятора, α -пинен, камфен и β -пинен обеспечивают антисептическое, противовоспалительное и спазмолитическое действие, фитонциды обладают высокой бактерицидной активностью. Лимонен может применяться как ароматизатор в пищевой промышленности и парфюмерии [2,3,4].

В статье были рассмотрены растения отдела Хвойные, занесенные в Красную книгу Краснодарского края, их морфология, химический состав эфирных масел, их возможное применение в медицине, пищевой промышленности, парфюмерии.

Список литературы

1. Литвинская С.А. Красная книга Краснодарского края. Растения и Грибы. III издание. / Отв. ред. С.А. Литвинская. Краснодар: Администрация Краснодарского края, 2017 г., 850 с.
2. Паштецкий В.С. Эфирные масла и их качество / В.С. Паштецкий, Л.А. Тимашева, О.А. Пехова, И.Л. Данилова, О.А. Серебрякова. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2021 г., 212 с.
3. Сосновое масло: свойства и применение. – Текст: электронный // Aromashka.ru : [сайт]. – URL: <https://www.aromashka.ru/sosnovoe-maslo-svoistva-i-primenenie> (дата обращения: 05.03.2026).
4. Лекарственные растения. – Текст: электронный // Лектравы : [сайт]. – URL: <https://lektrava.ru> (дата обращения: 05.03.2026).
5. Сосна Палласа // Plantarium.ru: открытый атлас сосудистых растений России и сопредельных стран. – URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/28413.html> (дата обращения: 05.03.2026).

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В КИПРЕЕ УЗКОЛИСТНОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ

Кононова Александра Геннадьевна, студентка

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Красноярск, Россия

kononova-sasha2000@mail.ru

Научный руководитель: Сенкевич Олеся Владимировна, кандидат биологических наук,
доцент

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого
Красноярск, Россия

senk-olesya@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается зависимость количественного содержания флавоноидов, в частности рутина, в иван-чае от географических условий произрастания растения. Флавоноиды – природные полифенольные соединения, которые содержатся в высших растениях. Уровень синтеза и распределение флавоноидов по органам растения на разных стадиях развития напрямую коррелируют с экологическими особенностями местности. Проведен сравнительный анализ 7 образцов, произрастающих в различных экологических условиях. Согласно полученным данным, содержание рутина варьируется в зависимости от образца, что подтверждает влияние места произрастания и технологии обработки сырья (от 4,05 мг% до 14,72 мг%).

Ключевые слова: флавоноиды, рутин, кипрей узколистный, иван-чай, влияние на организм

Актуальность темы обусловлена повышением интереса общества к натуральным продуктам, а также доступностью иван-чая. Ранее его можно было найти лишь в аптеках, либо заготавливать самостоятельно, но сейчас его можно приобрести даже на таких платформах, как «Avito», «Wildberries» и «OZON». Кроме этого, современные исследования все чаще фокусируются на внедрении кипрея узколистного в рецептуры продуктов питания, включая хлебобулочную и молочную группы.

Согласно литературному обзору, иван-чай имеет богатый состав БАВ: 16 свободных аминокислот, витамин С (в 3 раза больше, чем в апельсинах и в 6,5 раза больше, чем в лимонах), алкалоиды 0,1 %, углеводы (крахмал, слизь 15 %, сахара, пектин), флавоноиды, дубильные вещества 3–20 %, высшие жирные кислоты (линолевая, пальмитиновая)[1].

Биомасса кипрея узколистного имеет достаточно богатый элементный состав. В наземной части установлено наличие 83 элемента: Cu, Zn, Mn и др. Накопление элементов зависит от района произрастания растения [2].

Богатый состав обуславливает большой перечень эффектов:

1. Цитопротекторное действие. В ходе экспериментов оценивалась способность отдельных представителей класса флавоноидов снижать интенсивность окислительного стресса.

2. Обволакивающее и вяжущее действие. Эффекты обволакивания и вязкости, характерные для иван-чая, объясняются присутствием в его химическом составе танинов (дубильных компонентов).

3. Жаропонижающее и болеутоляющее действие обусловлено наличием в химическом составе кумаринов.

4. Противовирусное действие препаратов кипрея узколистного установлено в отношении вируса герпеса, в одном из исследований его связывают с наличием танинов в составе.

5. Противомикробное действие. Была установлена связь полифенольных соединений с антимикробным действием на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы [3].

В данной работе особое внимание мы уделили определению количества флавоноидов, в частности рутина. Флавоноиды – природные полифенольные соединения, которые содержатся в высших растениях (рис.).

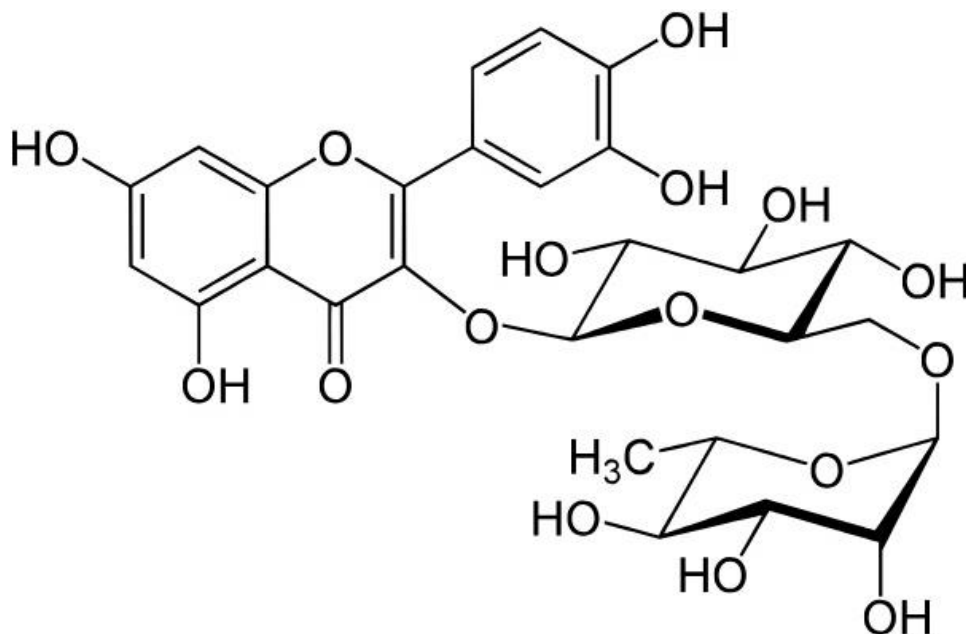


Рисунок – Структурная формула рутина

В ходе анализа информационных источников были выделены основные эффекты рутина:

1. Антигипергликемическое действие[4].
2. Регулирующее действие[5].
3. Антиоксидантное действие[4].
4. Онкопротекторное действие. Рутин обладает противораковой активностью против клеток рака шейки матки HPV33A через остановку клеточного цикла G0/G1 и индукцию апоптоза [6].
5. Ангиопротекторное действие. Рутин ингибирует гиалуронидазу[7].

Определяли количество витамина Р в чае по Левенталю. Принцип метода заключается в том, что рутин способен окисляться перманганатом калия; в качестве индикатора применяется индигокармин, который вступает в реакцию с перманганатом калия после того, как израсходуется весь рутин. Экспериментально установлено, что 1 мл 0,1 н. раствора перманганата калия окисляет 6,4 мкг рутина.

В исследовании приняли участие 7 образцов, отличающихся по месту произрастания, а также наличию стадии ферментации:

1. Листовой неферментированный (район с. Зелеево);
2. Листовой неферментированный (Емельяновский район, экологически неблагоприятный район, собран вблизи автомагистрали);
3. Листовой неферментированный (Томская область);
4. В гранулах ферментированный (Томская область);
5. Листовой неферментированный (район с. Шуваево);
6. Листовой неферментированный (Алтай, экологически неблагоприятный район, собран вблизи автомагистрали);
7. Листовой неферментированный (Ергаки).

Опыты с каждой пробой проводились трижды. В таблице представлены средние результаты, а также стандартная ошибка и коэффициент вариации.

Таблица – Результаты исследования

Образцы	Среднее арифметическое (М)	Коэффициент вариации
1	6,29 ± 0,48	7,67
2	4,05 ± 0,37	9,13
3	8,11 ± 0,37	4,55
4	14,72 ± 0,64	4,35
5	7,25 ± 0,74	10,19
6	5,33 ± 0,37	6,93
7	7,47 ± 0,36	4,79

Согласно данным таблицы, содержание рутина варьируется (от 4,05 мг% до 14,72 мг%). Разброс количества рутина в образцах обусловлен некоторыми факторами, которые представлены ниже:

1. Место произрастания. Для иван-чая характерен полиморфизм и обширный ареал обитания;

2. Наличие этапа ферментации. Конечная концентрация биологически активных компонентов в сырье напрямую связана как с процессом ферментации, так и с методами первичной обработки листьев перед ним [8];

3. Антропологические факторы. Расположение участков заготовки вблизи промышленных объектов, оживленных магистралей и железных дорог [9].

Исследователи Oomah и Mazza [10] пришли к выводу, что вариативность содержания флавоноидов (включая рутин) в наибольшей степени детерминирована местом сбора сырья. Нами экспериментально подтверждено, что минимальные концентрации рутина характерны для сырья, заготовленного в придорожных зонах, что доказывает существенную роль экологического фактора.

Выводы. Содержание рутина варьируется в зависимости от образца, что подтверждает влияние места произрастания и технологии обработки сырья (от 4,05 мг % до 14,72 мг %). В заключении хотелось бы сказать о том, что место произрастания кипрея узколистного влияет на содержание как полезных, так и ядовитых веществ. Кроме того, обоснована актуальность создания и применения передовых технологий ферментации, способствующих увеличению итоговой концентрации ценных компонентов в сырье.

Список литературы

1. Shawky E.M, Elgindi M.R, Ibrahim H.A, Baky M.H. The potential and outgoing trends in traditional, phytochemical, economical, and ethnopharmacological importance of family Onagraceae: A comprehensive review. J Ethnopharmacol. 2021 Dec 5;281:114450. doi: 10.1016/j.jep.2021.114450. Epub 2021 Jul 24. PMID: 34314807.
2. Сапарклычева С.Е. Иван-чай узколистный [*chamérion angustifólium* (l.) holub] // аон. 2019. №4.
3. Постраш И.Ю. Содержание некоторых биологически активных веществ в экстрактах кипрея узколистного // Вестник АПК Верхневолжья. – 2023. – №. 2. – С. 62.
4. Биджиева А.Э. Обзор биологической активности рутина: противодиабетическая, антиоксидантная, противовоспалительная и противоопухолевая // Бюллетень науки и практики, 2023. - №8.
5. Abarikwu, S. O., Njoku, R. C., John, I. G., Amadi, B. A., Mgbudom-Okah, C. J., & Onuah, C. L. (2022). Antioxidant and anti-inflammatory protective effects of rutin and kolaviron against busulfan-induced testicular injuries in rats. Systems biology in reproductive medicine, 68(2), 151–161. <https://doi.org/10.1080/19396368.2021.1989727>
6. Khan F., Pandey P., Upadhyay T. K., Jafri A., Jha N. K., Mishra R., Singh V. Anticancerous effect of rutin against HPV-C33A cervical cancer cells via G0/G1 cell cycle arrest

and apoptotic induction // Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders). 2020. V. 20. №3. P. 409-418. <https://doi.org/10.2174/1871530319666190806122257>

7. Sachetto, A. T. A., Miyamoto, J. G., Tashima, A. K., de Souza, A. O., & Santoro, M. L. (2022). The Bioflavonoids Rutin and Rutin Succinate Neutralize the Toxins of *B. jararaca* Venom and Inhibit its Lethality. *Frontiers in pharmacology*, 13, 828269. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.828269>

8. Закамская Е.С.Содержание биологически активных веществ в кипрее узколистом при разных способах ферментации//Вестник Поволжского государственного технологического университета, 2022. – №. 3 (55). – С. 29-39.

9. Рожкова В.А. Особенности кипрея узколистного (*chamerion angustifolium* (L.) holub), произрастающего в различных географических областях: Материалы восьмого международного инновационного проекта. – Воронеж: ИПФ "Воронеж", 2021. – С. 35-38.

10. Воронов И.В., Данилова Н.С., Семенова В.В. Содержание рутина, апигенин-7-о-глюкозида и уровень фотосинтетических пигментов *alyssum lenense adams* (brassicaceae burnett), произрастающего в разных фитоценологических условиях Центральной Якутии // Химия растительного сырья. 2021. №1. С. 129-137.

ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА ГОРОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ

Турчанова Виктория Дмитриевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nikiforovaviktoria193@gmail.com

Вдовенко Анастасия Геннадьевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

v.anastasia_25@mail.ru

Научный руководитель: Романова Ольга Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

romikanus71@mail.ru

Аннотация. Работа нацелена на комплексное изучение механизмов взаимодействия климатических, почвенных и антропогенных факторов микроклимата с формированием и развитием городских фитоценозов. В частности, будет рассмотрено влияние температурных экстремумов и суточных колебаний температуры, изменение водного режима почв и повышенная концентрация загрязняющих веществ. Анализируется воздействие этих факторов на физиологическое состояние растений, их рост, размножение и репродуктивную способность.

Ключевые слова: фитоценозы, микроклимат, урбанизация, растения, загрязнения

Мониторинг состояния фитоценозов и зеленых насаждений в городской среде представляет собой непрерывный процесс систематического сбора, регистрации и анализа данных о здоровье, структуре и динамике растительных сообществ. В условиях динамично изменяющегося микроклимата и растущего антропогенного давления регулярное наблюдение за состоянием зеленых массивов становится необходимым инструментом для своевременного выявления негативных изменений, оценки устойчивости и разработки мер по поддержанию их биологической и экологической эффективности[4].

Объектами мониторинга выступают парки, скверы, бульвары, сады и уличное озеленение - территории общего пользования, важные для создания комфортной среды проживания. Основные задачи заключаются в контроле за физиологическим состоянием растений, выявлении повреждений, болезней, вредителей и антропогенных стрессовых факторов. Системный анализ позволяет прогнозировать дальнейшее развитие фитоценозов, принимать обоснованные решения по охране, восстановлению, реконструкции и оптимальному содержанию зеленого фонда города[3].

Для повышения эффективности мониторинга применяются комплексные методы, сочетающие эмпирические инструменты – полевые наблюдения и лабораторные исследования, с теоретическими подходами, включающими моделирование и математический анализ. Значительную роль играет внедрение и активное использование геоинформационных систем (ГИС), обеспечивающих пространственный учет, систематизацию и визуализацию данных. ГИС-технологии позволяют оперативно выявлять тенденции сокращения зеленых территорий в связи с городским строительством, контролировать состояние растительности и планировать компенсационное озеленение[3, 4]. Результаты мониторинга становятся базой для формирования и корректировки генеральных планов развития городского озеленения, мероприятий по благоустройству и экологическому оздоровлению территорий. Они обеспечивают научно обоснованную основу для принятия управленческих, хозяйственных и природоохранных решений с учетом эко-экономических критериев устойчивого развития городской среды[4].

Микроклимат города представляет собой комплекс атмосферных условий, характеризующихся изменениями температуры, влажности, ветра и радиационного баланса под влиянием городской инфраструктуры и хозяйственной деятельности. Основой формирования городского микроклимата служат специфические факторы, включающие материал покрытия поверхности (асфальт, бетон, здания), плотность застройки, а также выделение тепла промышленными предприятиями, транспортом и системами отопления.

Одной из основных характеристик микроклимата городской территории является эффект «острова тепла». Он проявляется в повышении температуры воздуха на 1–6 °С по сравнению с прилегающими сельскими районами. Утверждения о разнице особенно заметны ночью при безветрии и ясной погоде, когда тепло, аккумулированное днем сооружениями и дорожными покрытиями, постепенно излучается в атмосферу, поддерживая более высокую минимальную температуру. При увеличении плотности и площади застройки градусные значения острова тепла расширяются, создавая своеобразное «плато» теплого воздуха с максимальными температурами в центре города или около промышленных объектов[5, 4].

Температурные различия от городской к сельской местности организуют резкий горизонтальный градиент, достигающий в некоторых случаях 4 °С на километр. Такие перепады обусловлены неоднородным покрытием поверхности города, где парки и водоемы формируют зоны охлаждения, противопоставленные тепловым «пикам», связанным с плотной застройкой и промышленной деятельностью[2].

Изменения температуры в городе сопровождаются понижением относительной влажности. Это связано с уменьшенным испарением влаги вследствие покрытия поверхности непроницаемыми материалами и организованной системой водоотведения, что снижает доступность влаги для атмосферы. При этом влажность в городской среде обычно на 5–6 % ниже, чем поза городской чертой. Наряду с этим более теплые поверхности и загрязнение воздуха способствуют усилению конвекции, что повышает облачность и увеличивает количество осадков, включая рост числа туманов и смогов[4, 3].

Урбанофлора представляет собой совокупность сосудистых растений, спонтанно и устойчиво обитающих в пределах городской территории, включая зеленые зоны, находящиеся в условиях сильной урбанизации. Данный термин охватывает как аборигенные виды, так и интродуцированные и адвентивные формы, адаптировавшиеся к условиям городской среды.

Особенности городской среды оказывают значительное влияние на формирование структуры урбанофлоры. Климатические условия характеризуются повышенными температурами, сниженной влажностью и загрязненностью воздуха, а также измененным световым режимом из-за искусственного освещения и плотной застройки. Почвы городских территорий, как правило, уплотненные, иссушенные, загрязненные тяжелыми металлами и химическими соединениями, что существенно ограничивает возможности для произрастания растений. Загрязнение грунтовых вод нефтепродуктами и изменение их химико-физических свойств влияют на корневое питание и физиологию растительности[3].

Динамика урбанофлоры отражает процессы постоянного обновления и перестройки видового состава. Характерно исчезновение некоторых аборигенных видов и увеличение доли заносных, преимущественно из южных регионов, что связано с транспортными путями, играющими роль главных каналов расселения адвентивных растений. В отдельных российских городах адвентивные виды достигают 30–45 % в составе флоры, в том числе и в северных регионах, таких как Карелия. Адаптивные аборигенные виды, апофиты, демонстрируют приспособленность к антропогенным местообитаниям, что свидетельствует о способности флоры к фитоценотической перестройке и формированию новых сообществ[1, 4].

Экологическая роль урбанофлоры в городской среде многогранна. Рудеральные сообщества обеспечивают естественные процессы самовосстановления нарушенных территорий, замедляют эрозионные процессы почв и способствуют стабилизации экосистем. Лекарственные и медоносные виды формируют ресурсы для городской биоразнообразной

базовой сети, поддерживая популяции опылителей и полезных насекомых. Зеленые насаждения, лесопарковые комплексы и газоны важны для озеленения городских ландшафтов, снижения негативного воздействия климатических и антропогенных стрессоров, а также для повышения эстетического восприятия городской среды и улучшения качества жизни жителей[4].

Фитоценозы рассматриваются как интегральные индикаторы качества городской природной среды, поскольку растительные сообщества реагируют комплексно на различные стрессовые воздействия. Принцип фитоиндикации базируется на анализе изменений в состоянии растений-индикаторов, проявляющихся в их морфологических, физиологических и биохимических параметрах. Этот биоиндикационный метод обеспечивает возможность раннего обнаружения неблагоприятных факторов, зачастую с большей чувствительностью и оперативностью по сравнению с инструментальными анализами[5].

В городских условиях для оценки экологического состояния применяются разнообразные показатели, позволяющие выявить степень воздействия антропогенных загрязнений и микроклиматических стрессов. Среди ключевых индикаторов используются полевитолерантность лишайников, степень флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой, продолжительность жизни хвои сосны, а также фенотипическое разнообразие белого клевера[4]. Оценивая данные параметры, проводят морфометрический анализ, позволяющий выявить нарушения и отклонения, свидетельствующие о деградации среды.

Особое значение приобрела биоиндикация газодымовых загрязнений по состоянию хвои сосны, которая оказалась чувствительным индикатором воздействия выбросов автотранспорта, котельных и других источников вредных веществ. При этом ухудшение состояния хвои особенно заметно в зимний период, когда инверсионные явления способствуют накоплению загрязнителей. В парках и скверах сосновые насаждения демонстрируют более благоприятное состояние, что отражает локальное улучшение экологической обстановки [5].

Фитоиндикация отличается экономической доступностью и оперативностью, что делает ее важным инструментом для регулярного экологического мониторинга городов. Возможность своевременного обнаружения негативных изменений в растительных сообществах позволяет принимать превентивные меры по снижению антропогенного воздействия и обеспечивает поддержание устойчивого развития городской среды. Помимо сосудистых растений, используются и методы биоиндикации с применением мхов, которые наиболее информативны в северных регионах, дополнительно расширяя спектр экологической диагностики [3, 5].

Фитоценозы и зеленые насаждения в городской среде выполняют важную охранную функцию, выступая естественным барьером, который снижает негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения. Они адсорбируют и нейтрализуют вредные примеси, такие как оксиды углерода, азота и серы, а также прочие загрязнения, поступающие от промышленности и транспорта. Фотосинтез растений способствует поглощению углекислого и угарного газов с одновременным выделением кислорода, что значительно улучшает качество атмосферного воздуха в городских районах[4].

Органы государственной и муниципальной власти осуществляют контроль за сохранением и воспроизводством зеленого фонда городов, формируя политику по защите и развитию растительных сообществ. Это позволяет обеспечивать устойчивое функционирование зеленых насаждений как природного ресурса, необходимого для поддержания санитарии, улучшения экологической обстановки и повышения качества жизни городского населения [4].

Список литературы

1. Хвостова А.В., Федяев А.Л., Лобанова О.А. Влияние микроклиматических, эдафических факторов на состояние сосняков кустарничково-сфагновых в условиях антропогенного воздействия // Arctic Environmental Research. 2008. № 2. С. 52–57.

2. Морозова Г.Ю. Мониторинг урбанизированной среды: структура популяций растений // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. № 1-6. С. 1170–1173.
3. Проблемы размещения и состояния зеленых насаждений... [Электронный ресурс] // URL: http://elibrary.sgu.ru/VKR/2018/05-04-02_002.pdf.
4. Тесаловский А.А., Анисимов Н.В. Система мониторинга зеленых насаждений на урбанизированных территориях // Московский экономический журнал. 2023. № 1. С. 71–80.
5. Экологическая оценка городских территорий с использованием растений различных таксонов в качестве индикаторов / Ю.А. Мандра, А.Н. Есаулко, П.В. Ключин [и др.] // Юг России: экология, развитие. 2019. № 4. С. 134–146.

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ НИТРАТА КОБАЛЬТА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ *CHLORELLA VULGARIS*

Веревкина Алина Николаевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
alyatrey@mail.ru

Непомнящий Даниил Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
peromnyashchiy2025@gmail.com

Иванова Доминика Валерьевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
rochka.jotaro@yandex.ru

Научный руководитель: Злотникова Олеся Владиславовна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
zlotnik-ecol@list.ru

Аннотация. В работе представлены результаты экспериментального исследования токсического действия высоких концентраций нитрата кобальта на микроводоросль *Chlorellavulgaris*. Показано, что добавление 0,4 г нитрата кобальта на литр питательной среды приводит к полному подавлению роста культуры: оптическая плотность за 8 дней практически не изменилась, зафиксировано обесцвечивание суспензии. В контрольной группе без кобальта наблюдался активный прирост биомассы. Полученные данные подтверждают, что концентрация 0,4 г/л является летальной для хлореллы и могут быть использованы в экотоксикологии.

Ключевые слова: *Chlorellavulgaris*, кобальт, нитрат кобальта, тяжелые металлы, оптическая плотность, хлорофилл

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами остается одной из наиболее острых в современной экологии. Кобальт относится к элементам, обладающим двойственным действием на живые организмы. С одной стороны, он является необходимым микроэлементом, участвуя в фиксации молекулярного азота, входя в состав витамина В12 и активируя ряд ферментных систем. С другой стороны, повышенные концентрации кобальта проявляют выраженное токсическое действие, нарушая фотосинтетическую активность и минеральный обмен.

Основным источником загрязнения компонентов окружающей среды – воды и почвы – является горнодобывающая промышленность, металлургические комбинаты, химическое производство, производство литий-ионных аккумуляторов, сточные воды гальванических цехов. Находясь в природных водах, ионы кобальта образуют комплексные соединения с органическими веществами, что затрудняет определение его концентрации традиционными методами. Таким образом, методы биотестирования могут быть основными при оценке уровня загрязнения природных сред тяжелыми металлами, в том числе кобальтом.

В научной литературе существует противоречие: ряд авторов указывает на стимулирующее действие малых доз кобальта на накопление биомассы, в то время как другие исследователи указывают на резкое ингибирование роста уже при незначительном превышении ПДК, при этом механизмы быстрой деградации хлореллы в условиях острого токсического стресса изучены недостаточно полно. Существует противоречие в определении «критического порога» токсичности для различных штаммов, что делает актуальным изучение выживаемости культуры при воздействии высоких доз металла.

Цель исследования – определить влияние высокой концентрации нитрата кобальта на ростовые показатели микроводоросли *Chlorella vulgaris* в лабораторных условиях.

Объекты и методы. Объект исследования – суспензия водоросли *Chlorella vulgaris*.

Эксперимент проводился в лабораторных условиях в течение 8 суток. Культивирование проводилось при естественном освещении 750-2000 и более люкс комнатной температуре 22–24°C. Для оценки роста культуры использовался метод измерения оптической плотности на спектрофотометре КФК-3КМ. Измерение оптической плотности опытной и контрольной суспензий производились в начальный момент времени и на восьмые сутки эксперимента.

Для культивирования хлореллы была составлена питательная среда, компоненты которой подбирались с учетом потребностей водоросли в макроэлементах. При составлении среды учитывались принципы, описанные в работах по подбору оптимальных условий для выращивания хлореллы с использованием доступных компонентов[4]. Состав среды на 1 литр:

Мочевина (карбамид) – 0,1 г;

Нитрат натрия (NaNO_3) – 0,1 г;

Гидрофосфат калия (K_2HPO_4) – 1 г;

Сульфат магния (MgSO_4) – 0,7 г;

В эксперименте использовались две емкости:

1. Контроль: 200 мл питательной среды + 50 мл суспензии хлореллы.

2. Опыт: 200 мл питательной среды + 50 мл суспензии хлореллы + 0,1 г нитрата кобальта ($\text{Co}(\text{NO}_3)_2$).

Для проведения исследования была установлена концентрация нитрата кобальта в размере 0,4 г/л. Использование данной дозировки продиктовано необходимостью моделирования ситуации «залпового» токсического выброса и изучения критической деградации фотосинтетического аппарата микроводорослей. Согласно литературным данным, воздействие тяжелых металлов в концентрациях свыше 200 мг/л инициирует быстрый визуально фиксируемый хлороз, что позволяет в сжатые сроки провести качественную оценку летального воздействия на культуру[3]. Экспериментальное изучение выживаемости *Chlorella vulgaris* в условиях экстремального загрязнения представляет значимый интерес для определения пределов адаптации данного вида водоросли и оценки его потенциала в системах глубокой очистки промышленных стоков.

Результаты и их обсуждение

Ионы кобальта Co^{2+} при избыточном поступлении в клетки микроводорослей проявляют выраженный токсический эффект. Основной механизм заключается в замещении центрального атома магния Mg^{2+} в молекуле хлорофилла, что приводит к нарушению процесса фотосинтеза и последующему разрушению пигмента – хлорозу [1]. Кроме того, кобальт индуцирует окислительный стресс, стимулируя образование активных форм кислорода, которые повреждают липиды клеточных мембран и ингибируют активность ферментов антиоксидантной защиты.

В ходе эксперимента были получены следующие данные оптической плотности (рисунок 1).

Полученные данные демонстрируют резкое угнетение роста хлореллы в присутствии нитрата кобальта. В контрольной группе за 8 дней произошло увеличение оптической плотности более чем в 3 раза с 0,071 до 0,235 А, что свидетельствует об активном накоплении биомассы и благоприятных условиях культивирования.

В опытной группе прирост биомассы практически отсутствовал, незначительное изменение показателя с 0,074 до 0,098 А может быть связано как с делением единичных выживших клеток, так и с изменением оптических свойств среды из-за осаждения разрушенных клеточных структур. Визуальное обесцвечивание суспензии является критическим признаком, указывающим на разрушение хлорофилла и гибель большей части клеток водоросли. Для наглядной оценки степени токсического поражения было проведено сравнение опытной пробы с контрольным образцом (Рисунок 2). На представленном снимке

отчетливо виден контраст между интенсивно-зеленой здоровой культурой и полностью обесцвеченной опытной суспензией.

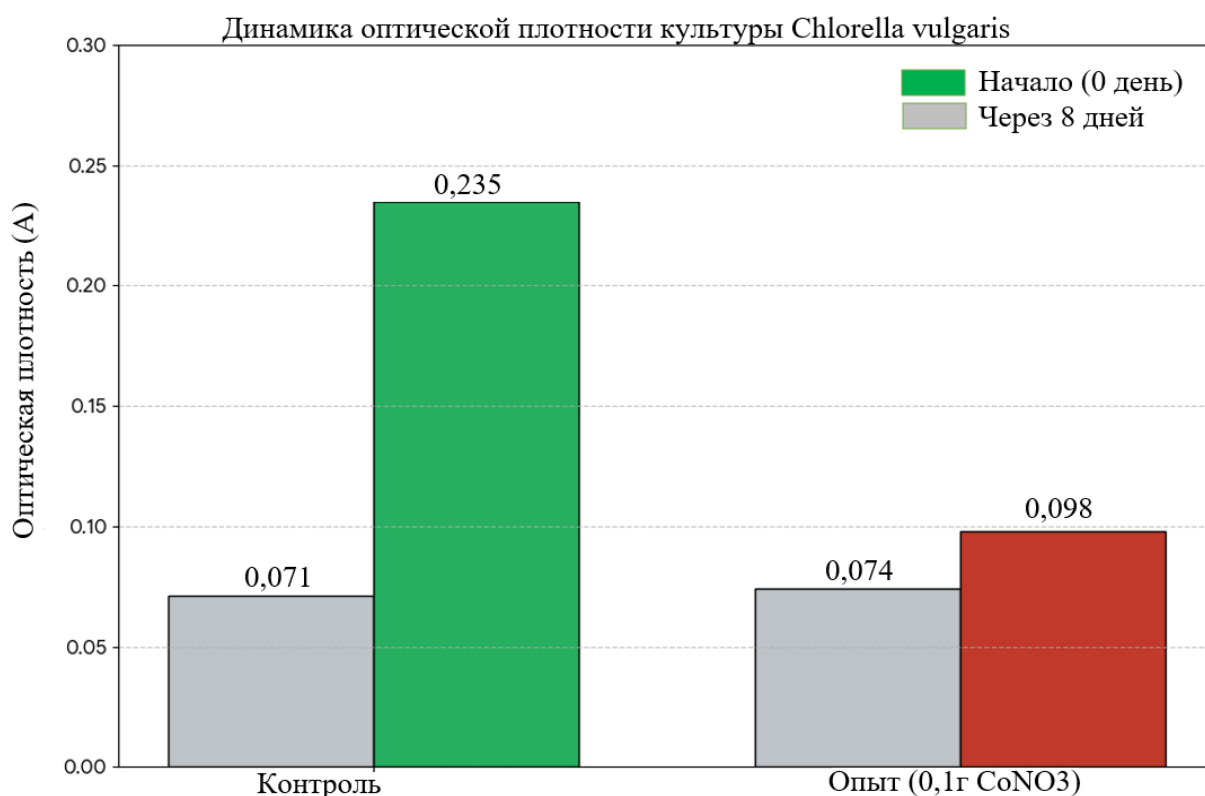


Рисунок 1 – Динамика оптической плотности культуры *Chlorellavulgaris* под влиянием высокой концентрации нитрата кобальта

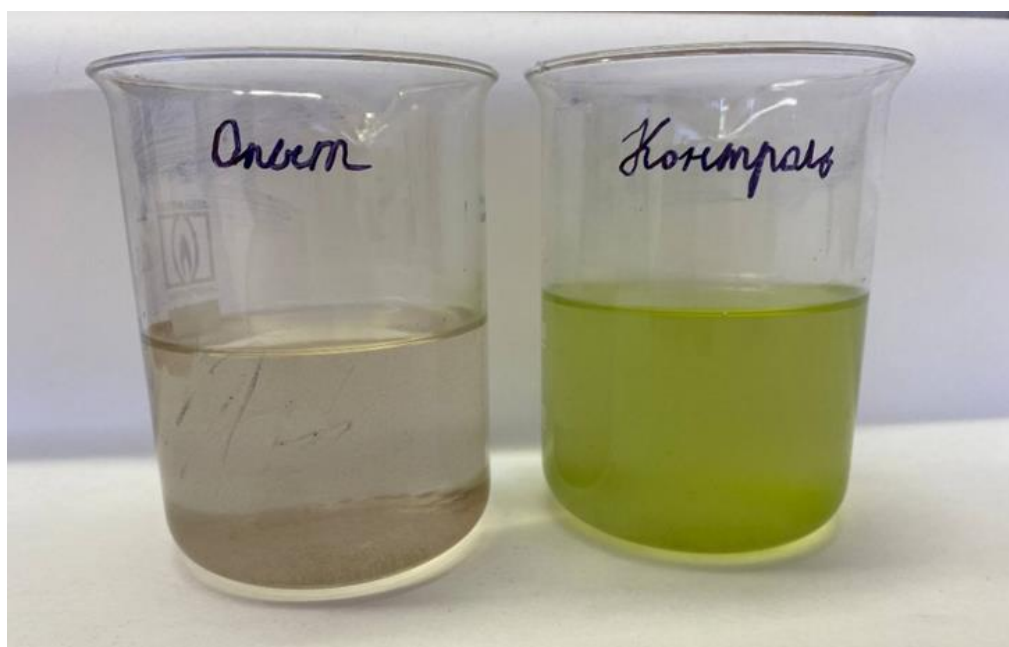


Рисунок 2 – Сравнительный анализ состояния *Chlorella vulgaris*: справа – контрольный образец, слева – опытный образец

Отсутствие роста в опытной группе полностью согласуется с описанными в литературе механизмами токсического действия. В работе Кадыровой Г. Х. угнетение хлореллы наблюдалось при концентрации кобальта от 100 мг/л, что согласуется с нашими данными, где концентрация 400 мг/л вызвала не просто угнетение, а полную деградацию культуры [3]. Концентрация 400 мг/л многократно превышает летальный порог для

водорослей. Полученные результаты подтверждают тезис о том, что высокие концентрации кобальта блокируют фотосинтетический аппарат вызывая потерю цвета и подавляют процессы клеточного деления.

Согласно литературным данным, предельно допустимая концентрация кобальта для хлореллы варьируется в зависимости от целей нормирования: общегигиенический норматив для водных объектов составляет 0,1 мг/дм³, в то время как рыбохозяйственный ПДК значительно строже – 0,01 мг/дм³ [2]. В то время как нормативы для водоемов составляют доли миллиграмма, в лабораторных экспериментах для изучения острых эффектов используются концентрации на несколько порядков выше. В экспериментальных условиях *Chlorellavulgaris* проявляет относительную толерантность к ионам тяжелых металлов, однако концентрации свыше 10–50 мг/л могут вызывать угнетение, а концентрации в сотни мг/л приводят к быстрой гибели клеток [3].

Заключение. На основе проведенного экспериментального исследования можно сделать следующие выводы:

1. Высокие концентрации нитрата кобальта 0,4 г/л оказывают выраженное токсическое действие на микроводоросль *Chlorellavulgaris*. Добавление 0,1 г $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ на 250 мл питательной среды приводит к практически полному подавлению роста культуры.

2. В опытной группе за 8 дней эксперимента оптическая плотность суспензии практически не изменилась, что находится в пределах погрешности измерения и свидетельствует об отсутствии процессов клеточного деления и накопления биомассы.

3. Визуальное обесцвечивание суспензии в опытной группе подтверждает литературные данные о механизме токсичности кобальта, который заключается в замещении ионов магния в молекуле хлорофилла, что ведет к разрушению пигмента и гибели клеток.

Список литературы

1. Афонин, А. А. Подбор оптимальной питательной среды для культивирования микроводоросли *Chlorella kessleri* вкпм ai-11 arw в лабораторных условиях / А. А. Афонин, Е. Р. Ляпунова, Л. Н. Комарова // Научный электронный журнал. Принципы Экологии. 2025. №1 (55). С. 4–11.
2. Физиолого-биохимические свойства микроводорослей в условиях загрязнения ионами тяжелых металлов меди, кобальта, кадмия и свинца / Г. Х. Кадырова, Л. С. Тургунова, Т. Э. Шонахунов [и др.] // Universum: химия и биология. 2024. № 2 (116). С. 23–27.
3. Исследование влияния тяжелых металлов на микробиоценозы залива Петра Великого японского моря на примере микроводорослей и бактерий в условиях лабораторного эксперимента / А. В. Огнистая, Т. И. Дункай, И. Г. Тананаев, Ж. В. Маркина // Известия Самарского научного центра РАН. 2023. № 1. С. 128–137.
4. Пашкевич, А. М. Экспериментальное моделирование системы болотных биогеоценозов для повышения эффективности очистки сточных вод карьеров / А. М. Пашкевич, А. Е. Коротаева, В. А. Матвеева // Записки Горного института. 2023. № 263. С. 785–794.

ЗЕЛЕННЫЕ КРЫШИ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

Радаева Софья Сергеевна, студентка

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
sofaradaeva78@gmail.com

Антошечкина Елизавета Сергеевна, студентка

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
lizaantoshechkina06@gmail.com

Научный руководитель: Каменева Юлия Федоровна

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
30121994@bk.ru

Аннотация. В условиях интенсивной урбанизации и роста концентрации загрязняющих веществ в атмосфере крупных городов поиск эффективных «зеленых» технологий становится приоритетной задачей. Данная статья посвящена анализу потенциала зеленых крыш как инструмента улучшения качества воздуха. Рассматриваются основные механизмы фиторемедиации, включая осаждение твердых частиц, абсорбцию газообразных поллютантов (NO , NO_2 , SO_2 , CO_2) и секвестрацию углерода. Особое внимание уделено анализу количественных показателей очистки: от улавливания мелкодисперсной пыли до инновационных данных о задержании микропластика. Приводятся результаты отечественных и зарубежных исследований, подтверждающие, что зеленые крыши способствуют снижению концентрации приземного озона и оксидов азота, выполняя роль компенсационных зеленых зон в условиях плотной застройки. В статье также затронуты вопросы выбора ассортимента растений и конструктивных особенностей кровель для максимизации экологического эффекта.

Ключевые слова: зеленая крыша, очистка воздуха, твердые взвешенные частицы, фиторемедиация, микропластик, урбоэкология, качество атмосферного воздуха, устойчивое развитие городов

Современные мегаполисы сталкиваются с комплексом экологических проблем, среди которых загрязнение атмосферного воздуха занимает лидирующие позиции по влиянию на здоровье населения. По данным Всемирной организации здравоохранения, именно мелкодисперсные частицы, способные проникать глубоко в дыхательные пути, являются причиной роста респираторных, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Традиционные методы озеленения в условиях исторически сложившейся плотной застройки зачастую невозможны из-за дефицита свободных площадей на уровне земли. В этой связи особую актуальность приобретает концепция использования поверхностей зданий, в частности кровель, для создания дополнительных зеленых пространств.

Зеленая крыша – это многослойная конструкция, включающая гидроизоляцию, дренаж, фильтрующий слой и почвенный субстрат с высаженными на нем растениями. Изначально рассматриваемые преимущественно как элемент энергосбережения и управления ливневым стоком, сегодня зеленые крыши все чаще исследуются как полноценный инструмент экологической безопасности, способный вносить существенный вклад в детоксикацию городского воздуха [1].

Растения и почвенный субстрат зеленой крыши взаимодействуют с воздушными массами, выступая в роли биологического фильтра. Процесс очистки воздуха обеспечивается тремя основными механизмами.

Первый и наиболее изученный механизм – сухое осаждение (седиментация) твердых частиц. Листовая поверхность растений действует как физический барьер: частицы пыли, сажи и аэрозоли оседают на листьях под действием гравитации и турбулентных потоков

воздуха. Эффективность этого процесса напрямую зависит от морфологии листа. Исследования В.Н. Азарова с соавторами подтверждают, что растения с опушенными, шероховатыми или покрытыми восковым налетом листьями улавливают значительно больше частиц, чем виды с гладкими листьями. Особую опасность представляют частицы, которые не задерживаются ресничками эпителия дыхательных путей человека. Зеленые крыши способствуют снижению их концентрации в приземном слое атмосферы на уровне дыхания человека [2].

Второй механизм – поглощение газообразных загрязнителей (абсорбция). В процессе газообмена растения через устьица поглощают не только углекислый газ, но и такие токсичные примеси, как диоксид серы (SO_2), оксиды азота (NO , NO_2) и приземный озон (O_3). Эти вещества участвуют в метаболизме растений или накапливаются в тканях. Исследования показывают, что в непосредственной близости от зеленых массивов на крышах содержание угарного газа может снижаться на 21%, а диоксида серы – на 37% [7, ссылка 3 из 7]. Кроме того, фотосинтез обеспечивает выделение кислорода: по расчетам, каждые 150 м² интенсивной зеленой крыши продуцируют объем кислорода, достаточный для годового потребления 100 человек [3].

Третий механизм, получивший развитие в последних исследованиях, – фильтрация через почвенный субстрат. Дождевая вода, проходя через слои грунта и дренажа, очищается от загрязнений. Однако недавнее исследование ученых показало, что этот механизм эффективен и в обратном направлении: почва и корни растений задерживают частицы микропластика, содержащиеся в воздухе, которые вымываются осадками. Эксперимент продемонстрировал, что зеленая крыша улавливает свыше 97,5% микропластика, содержащегося в дождевой воде и воздухе. Это открытие выводит возможности зеленых кровель на принципиально новый уровень борьбы с загрязнением.

Анализ научной литературы позволяет перейти от качественных описаний к конкретным цифрам, характеризующим эффективность зеленых крыш. Данные варьируются в зависимости от климатической зоны, типа кровли (экстенсивная или интенсивная) и видового состава растений.

Согласно масштабному международному обзору, зеленые крыши демонстрируют среднее снижение концентрации твердых частиц на уровне 13-23% для различных фракций. При этом для ультрадисперсных частиц эффективность может достигать 27%. Другое исследование, охватывающее анализ 22 типов зеленой инфраструктуры, показало, что зеленые кровли в среднем обеспечивают снижение загрязнения воздуха на 13%, хотя разброс показателей значителен из-за влияния локальных условий (ветровой режим, морфология застройки)[4].

Отечественные исследователи приводят не менее оптимистичные данные. Отмечается, что экстенсивное озеленение крыши площадью 1000 м² способно абсорбировать до 8 кг пыли в год. Применение технологии зеленых крыш может стать решением проблемы дефицита чистого воздуха на душу населения в условиях высокой плотности застройки, где традиционные парки занимают недостаточно площади.

Таблица 1 – Эффективность снижения концентрации загрязняющих веществ с помощью зеленых крыш

Загрязнитель	Среднее снижение концентрации	Примечание / Источник
Твердые частицы	7-27% (в среднем 13±23%)	Зависит от фракции и вида растений
Оксиды азота (NO , NO_2)	12-36%	Данные мета-анализа
Диоксид серы (SO_2)	До 37%	В непосредственной близости от крыши
Угарный газ (CO)	До 21%	В непосредственной близости от крыши
Микропластик	>97,5%	Эффективность задержания при осадках

Для различных климатических условий наиболее перспективными считаются неприхотливые многолетники, способные выдерживать засуху, ветер и перепады температур.

К ним относятся различные виды очитков, которые доминируют в экстенсивных кровлях благодаря своей суккулентности и способности закрывать устья в жаркие часы, сохраняя влагу. Однако, как показывают исследования, большее биоразнообразие приводит к большей экологической эффективности. Включение в состав травосмесей злаковых (овсяница, полевица) и луговых трав (подорожник ланцетный, нивяник) увеличивает общую листовую поверхность и период активной вегетации, что продлевает сезон очистки воздуха [5].

Конструкция кровли также играет важную роль. Увеличение толщины субстрата позволяет высаживать более крупные растения и кустарники с большей площадью листовой поверхности. Кроме того, влажный субстрат способствует лучшему охлаждению приземного слоя воздуха и усилению конвективных потоков, которые помогают оседанию частиц.

Помимо прямой очистки воздуха, зеленые крыши создают эффект синергии, улучшая городскую среду опосредованно. Снижая температуру поверхности кровли на 20-40°C в жаркую погоду, они уменьшают эффект городского острова тепла. Это, в свою очередь, тормозит фотохимические реакции образования приземного озона, который является сильным окислителем. Таким образом, зеленые крыши косвенно снижают вторичное загрязнение воздуха.

Зеленые кровли также выполняют шумозащитную функцию, снижая уровень шума внутри помещений, что особенно актуально для зданий, расположенных вдоль крупных транспортных магистралей. С экономической точки зрения, несмотря на более высокую стоимость строительства, такие крыши окупаются за счет экономии на отоплении и кондиционировании, увеличения срока службы кровельного покрытия и повышения рыночной стоимости недвижимости [6].

В различных регионах развитие зеленых кровель может сдерживаться климатическими сложностями, отсутствием широкой нормативной базы и высокой стоимостью содержания. Однако опыт крупных городов показывает растущий интерес к эксплуатируемым кровлям как к объектам комфортной среды.

Анализ современных научных исследований убедительно доказывает, что зеленые крыши являются эффективным и многофункциональным инструментом очистки городского воздуха. Они способны снижать концентрацию как традиционных загрязнителей (твердые частицы, газы), так и новых угроз – микропластика. Основными механизмами выступают сухое осаждение частиц на листьях, поглощение газов и фильтрация загрязнений через почвенный субстрат.

Количественные показатели эффективности варьируются, но в среднем демонстрируют снижение уровня загрязнения в зависимости от типа поллютанта. Для достижения максимального эффекта необходим тщательный подбор ассортимента растений с учетом их морфологических и физиологических особенностей, а также адаптация конструктивных решений под конкретные климатические условия [7].

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку региональных рекомендаций по созданию зеленых кровель, а также на включение требований по озеленению крыш в градостроительные нормы. Повсеместное внедрение этой технологии может стать существенным вкладом в достижение целей устойчивого развития и обеспечение экологической безопасности городов.

Список литературы

1. Азаров, В.Н. «Зеленая» крыша как инструмент экологической безопасности городских территорий / В. Н. Азарова, Е. В. Сысоева, Д. К. Батаев // Вестник МГСУ. – 2026. – Т. 21, № 1. – С. 45-58.
2. Сысоева, Е.В. Влияние «зеленых» крыш на изменение плотности пылевых масс на исследуемой территории в городе Тула / Е. В. Сысоева, М. А. Раков // Строительство и архитектура. – 2024. – № 4. – С. 22-29. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zelenyh-krysh-na-izmenenie-plotnosti-pylevyh-mass-na-issleduemoy-territorii-v-gorode-tula>(дата обращения: 04.03.2026).

3. Горбов, С.Н. Оптимизация почвенных субстратов для зеленых крыш в условиях юга России / С. Н. Горбов, О. С. Безуглова, С. С. Тагивердиев // Почвоведение. – 2025. – № 3. – С. 45-58.
4. Корытина, М.А. Методология создания открытой лаборатории по изучению зеленых кровель / М. А. Корытин, А. Н. Гунина, А. А. Саянов, В. И. Васенев// Вестник ЗКУ. – 2025. – № 1. – С. 610-620.
5. Владыкина, В.В. Аборигенная флора для зеленых крыш (на примере крупных городов) / В. В. Владыкин// ЭкоУрбанист. – 2025. – № 2. – С. 34-41.
6. Щепелева А.С., Деревянко С.П., Саянов А.А., Корытина М.А. Влияние устройства зеленых крыш на потоки и запасы углерода в условиях мегаполиса / А. С. Щепелева, С. П. Деревянко, А. А. Саянов, М. А. Корытина // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2024. – Т. 20, № 3. – С. 47-56.
7. Овсянников А.С., Привалова Н.М. Технологии зеленого строительства: отечественный и зарубежный опыт // Вестник гражданских инженеров. – 2023. – № 5(88). – С. 112-120.

РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР ОТХОДОВ: БАРЬЕРЫ И МОТИВАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Ущева Анна Сергеевна, студентка

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
anna.u2006@mail.ru

Сударева Фаина Васильевна, студентка

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
sudarevaf@gmail.com

Научный руководитель: Каменева Юлия Федоровна

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
30121994@bk.ru

Аннотация. В статье рассматриваются социальные и инфраструктурные аспекты внедрения раздельного сбора отходов (РСО) в Российской Федерации. Опираясь на данные социологических опросов последних лет и теорию социальных практик, автор анализирует ключевые барьеры, препятствующие массовому вовлечению населения в раздельный сбор. Особое внимание уделяется разрыву между высокой экологической сознательностью граждан и их реальным поведением. В работе систематизированы факторы мотивации (инфраструктурные, экономические, информационные) и предложены направления для преодоления институциональных и поведенческих препятствий.

Ключевые слова: рациональное природопользование, раздельный сбор отходов (РСО), твердые коммунальные отходы (ТКО), экологическое поведение, барьеры, мотивация, инфраструктура, реформа обращения с отходами

Реформа обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), стартовавшая в России в 2019 году, поставила амбициозные цели: достичь полной сортировки отходов и кардинально снизить объем захоронения к 2030 году. Данная реформа является частью глобального перехода к экономике замкнутого цикла, призванной минимизировать антропогенную нагрузку на окружающую среду. Однако успех этих преобразований критически зависит не только от строительства мусоросортировочных комплексов и мусоросжигательных заводов, но и от готовности миллионов граждан изменить свои устоявшиеся повседневные привычки.

Социологические исследования последних лет фиксируют интересный феномен: несмотря на повсеместную осведомленность о раздельном сборе и признание подавляющим большинством граждан личной ответственности за экологическую ситуацию, реально практикуют сортировку отходов на регулярной основе лишь меньшинство населения [1]. Данный разрыв между декларируемыми ценностями и фактическим поведением требует глубокого научного осмысления. Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки эффективных механизмов вовлечения населения в РСО, без которых достижение целевых показателей национального проекта «Экология» представляется невозможным.

Для анализа проблемы раздельного сбора отходов в современной научной литературе используется несколько теоретических подходов. Классической моделью является теория запланированного поведения И. Айзена, согласно которой намерение человека совершить действие формируется под влиянием трех факторов: отношения к поведению (оценка полезности действия), субъективных норм (воспринимаемое социальное давление) и воспринимаемого поведенческого контроля (оценка легкости или трудности совершения действия).

Однако в последние годы все большее распространение получает теория социальных практик, предложенная А. Реквицем и развитая Э. Шатовым. Согласно этому подходу, поведение человека не сводится к индивидуальному выбору, а представляет собой воспроизводство социальных практик, состоящих из трех взаимосвязанных элементов:

«материалов» (инфраструктура, технологии, физические объекты), «компетенций» (знания, навыки, умения) и «ценностей» (смыслы, мотивы, культурные нормы) [2].

Применительно к раздельному сбору отходов это означает, что для формирования устойчивой практики недостаточно просто призывать людей к экологичному поведению. Необходимо одновременное наличие всех трех компонентов: наличие удобных контейнеров во дворе («материалы»), понимание жителем, какую фракцию в какой бак выбрасывать и нужно ли мыть упаковку («компетенции»), а также осознание значимости этого действия для будущего планеты и общества («ценности»). Разрыв в любом из этих элементов ведет к тому, что практика не укореняется или существует лишь в виде единичных, нерегулярных действий.

Данный теоретический подход позволяет рассматривать проблему РСО системно, не сводя ее ни к «лени» населения, ни к исключительно техническим проблемам региональных операторов.

Анализ актуальных исследований позволяет разделить барьеры, с которыми сталкивается население, на три основные группы: инфраструктурные, институционально-информационные и социально-психологические.

Инфраструктурный дефицит остается главным препятствием. Физическая доступность раздельного сбора для населения крайне неравномерна. По данным профильных ведомств, лишь менее половины россиян имеют реальный доступ к специальным контейнерам, при этом в столичном регионе этот показатель достигает подавляющего большинства жителей, тогда как во многих других субъектах федерации остается минимальным. Даже там, где контейнеры установлены, сохраняется дисбаланс: на один бак для вторсырья часто приходится несколько серых баков для смешанных отходов, что психологически закрепляет приоритет старой модели поведения. В городах с исторической застройкой организовать полноценные площадки для множества фракций физически невозможно из-за плотности застройки и отсутствия пространства.

Институциональное недоверие и несовершенство системы. Ключевым барьером является скептицизм граждан относительно конечной судьбы отсортированного мусора. Исследования фиксируют, что значительная часть респондентов не верят, что отходы действительно отправляются на переработку, а не смешиваются обратно на полигоне. Эта проблема усугубляется реальными случаями, когда контейнеры для РСО используются без налаженной логистики вывоза, что вызывает у граждан реакцию отторжения. Эксперты также указывают на несовершенство законодательства: политика расширенной ответственности производителей зачастую делает уплату экологического сбора выгоднее, чем реальную утилизацию, что подрывает экономическую основу РСО.

Бытовые ограничения и трансформация рутины. С точки зрения теории социальных практик, внедрение РСО требует коренной перестройки устоявшихся элементов домашнего хозяйства. Среди наиболее часто упоминаемых респондентами препятствий фигурируют вполне конкретные бытовые трудности: нехватка свободного времени на подготовку вторсырья (мытьё, сушка, прессование), дефицит места на кухне или балконе для установки нескольких емкостей под разные фракции, необходимость хранить накопившиеся отходы до поездки в пункт приема.

Для многих людей, особенно старшего поколения, привычка выбрасывать все в одно ведро является глубоко укорененной практикой, воспроизводимой на автоматическом уровне. Изменение этой рутины требует осознанных усилий и дополнительных временных затрат, что в условиях современного ритма жизни воспринимается как существенная нагрузка.

Когнитивный диссонанс и ценностные противоречия. Исследователи фиксируют сложные отношения между экологическими ценностями и реальным поведением. Высокий уровень информированности об экологических проблемах и даже наличие проэкологических установок автоматически не конвертируются в действие. Глубинные интервью с представителями разных групп населения показывают принципиальное различие в понимании категории «комфорт».

Для людей, не участвующих в РСО, «комфорт» означает удобство и личную выгоду, достигаемые в краткосрочной перспективе (здесь и сейчас). Для эко-активистов и участников раздельного сбора «комфорт» смещен в будущее и связан с представлением о чистоте планеты, здоровье будущих поколений, то есть с доминированием биосферных ценностей над эгоцентрическими. Таким образом, формирование устойчивой мотивации требует не просто информирования, а глубинной ценностной трансформации, которая происходит далеко не у всех и не быстро.

Социальные нормы и референтные группы. Поведение человека во многом определяется тем, что принято в его ближайшем окружении. Если в подъезде или во дворе никто не сортирует отходы, а контейнеры для РСО пустуют или используются не по назначению, у индивида формируется ощущение, что данная практика является маргинальной, необязательной, «странной». И наоборот, наличие видимых примеров со стороны соседей, друзей или коллег значительно повышает вероятность вовлечения.

В этом контексте важную роль играют так называемые «супер-участники» – активисты и волонтеры, которые выступают проводниками знаний и примерами для подражания. Они помогают новичкам на начальных этапах, разъясняют правила сортировки, организуют сообщества. Их деятельность способствует формированию новой социальной нормы, при которой РСО становится не подвигом одиночек, а обычным, общепринятым поведением [3].

Для преодоления описанных барьеров необходим комплекс мер, воздействующих как на внешние условия, так и на внутренние установки личности.

Инфраструктурная и экономическая мотивация. Главным условием перехода к регулярной практике является удобство и доступность. Опыт регионов показывает, что востребованы не только стационарные контейнерные площадки, но и мобильные формы работы. Так, в городах с плотной застройкой эффективно зарекомендовали себя «Экомобили» – специально оборудованные автомобили, которые по определенному графику принимают вторсырье от населения. Также высоким потенциалом обладают регулярные районные акции по сбору отходов.

Исследования подтверждают, что массовые акции РСО играют важную роль в вовлечении новой аудитории. Количество участников и объем собранного вторсырья на таких мероприятиях ежегодно растут. Принципиально важно, что акции привлекают именно тех, кто еще не сортирует отходы регулярно, но готов попробовать. Участие в акции позволяет приобрести необходимые компетенции в поддерживающей среде, а позитивный опыт постепенно может трансформироваться в повседневную привычку [4].

Экономические механизмы стимулирования в России пока развиты слабо, однако мировая практика демонстрирует их высокую эффективность. Потенциально действенными могут быть системы поощрения (бонусы, скидки в магазинах за сдачу тары) или дифференцированные тарифы на вывоз мусора, при которых размер платы напрямую зависит от объема перерабатываемых отходов, образующихся в домохозяйстве.

Просветительская деятельность и работа с недоверием. Информационная политика должна смещаться от абстрактных призывов к конкретике и прозрачности. Жителям необходимо видеть конечный результат своих усилий. Эффективными инструментами являются установка во дворах скамеек или урн, произведенных из переработанного пластика, собранного жителями этого же района, или создание экотроп из вторичных материалов.

Исключительно важную роль играет практика экскурсий на мусоросортировочные комплексы и предприятия по переработке. Когда человек своими глазами видит, как груда отсортированных пластиковых бутылок превращается в чистые хлопья или гранулы, а затем в новые изделия, миф о том, что «все свозят в одну кучу», разрушается окончательно.

Формирование социальных норм и ценностей. Важнейшим направлением работы является обучение населения правилам сортировки. Многие люди не участвуют в РСО не из-за отсутствия желания, а из-за страха ошибиться и сделать «что-то не так». Понятные и

доступные инструкции, инфографика на контейнерных площадках, мобильные приложения с информацией о правилах приема – все это снижает порог входа в практику.

Особую роль играют волонтерские организации и движения. Они не только проводят акции, но и создают сообщества единомышленников, где новички могут получить поддержку и ответы на все вопросы. В таких сообществах формируется особая субкультура, где сортировка отходов становится не обязанностью, а элементом идентичности, частью образа жизни [5]. Со временем эти локальные сообщества начинают влиять и на более широкое социальное окружение, постепенно меняя общественные нормы.

Переход к экономике замкнутого цикла в Российской Федерации тормозится не столько отсутствием экологического сознания у населения, сколько сложившимся разрывом между ценностными установками и институциональной средой, в которой эти установки должны реализовываться. Главным барьером на пути массового внедрения РСО является системное недоверие граждан к существующей инфраструктуре и дефицит физической доступности раздельного сбора.

Мотивация населения к участию в раздельном сборе отходов эффективно работает только тогда, когда она подкрепляется комплексом взаимосвязанных условий:

1. Прозрачностью и понятностью всей цепочки обращения с отходами (от контейнера до готовой продукции).
2. Физической доступностью и удобством инфраструктуры (контейнерные площадки, пункты приема, графика вывоза).
3. Наличием необходимых компетенций у граждан (знание правил сортировки, маркировки).
4. Поддержкой со стороны сообщества и формированием позитивной социальной нормы[6].

Для масштабирования успешных практик, уже существующих в отдельных регионах и муниципалитетах, необходима интеграция усилий всех заинтересованных сторон: федеральных и региональных органов власти (совершенствование законодательства, развитие инфраструктуры), региональных операторов (обеспечение прозрачности логистики), муниципалитетов (обустройство контейнерных площадок) и общественных организаций (просвещение, волонтерская помощь). Только такое системное взаимодействие способно создать бесшовную и понятную систему обращения с отходами, в которой экологически ответственное поведение станет не уделом энтузиастов, а естественной и комфортной нормой жизни для большинства граждан.

Список литературы

1. Шабанова, М. А. Раздельный сбор бытовых отходов как добровольная практика россиян: динамика, факторы, потенциал / М. А. Шабанова // Социологические исследования. – 2021. – № 8. – С. 103–117.
2. Литвинцев, Д. Б. Раздельный сбор мусора: институциональные проблемы формирования проэкологических практик повседневности / Д. Б. Литвинцев, Н. В. Абрамова, Д. С. Романов // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2023. – № 3. – С. 211–234.
3. Ермолаева, Ю. В. Трансформация социально-экологических практик обращения с отходами в менталитете граждан России / Ю. В. Ермолаева // Научный результат. Социология и управление. – 2021. – Т. 7, № 1. – С. 104–116.
4. Величко, В. А. Оценка потенциала районных акций раздельного сбора в привлечении новых людей к сортировке отходов / В. А. Величко // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». – 2025. – № 3 (59). – С. 11–22.
5. Захарова, О. В. Соединяя разрывы: социальные практики регионального оператора по обращению с отходами / О. В. Захарова, И. Н. Пупышева, А. В. Глазкова // Журнал социологии и социальной антропологии. – 2026. – Т. 28, № 3.
6. Шабанова, М. А. Ненужные вещи, мусорная проблема и солидарные практики российских потребителей / М. А. Шабанова // Экономическая социология. – 2024. – Т. 25, № 2. – С. 11–42.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА

Ерескина Мария Ивановна, студентка

Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
mari.yereskina@bk.ru

Научный руководитель: Дуденкова Наталья Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент
Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева, Саранск, Россия
dudenkova_nataly@mail.ru

Аннотация. Данная работа сосредоточена на изучении процессов накопления тяжелых металлов в телах человека и животных, а также на анализе возможных рисков, возникающих при продолжительном контакте с подобными элементами. Авторы подробно исследуют различные каналы поступления тяжелых металлов в организм, закономерности их распространения и накопления внутри организма, биохимические аспекты повреждений, наносимых живым тканям. Значительная часть материала посвящена рассмотрению последствий хронического отравления разными видами тяжелых металлов и существующим методам профилактики подобных состояний. Цель статьи – повысить интерес общественности и научного сообщества к необходимости внедрения действенных мероприятий, обеспечивающих защиту населения от неблагоприятного воздействия тяжелых металлов на здоровье.

Ключевые слова: тяжелые металлы, токсичность, пищевые цепи, профилактика, диагностика, реабилитация, экология, общественное здравоохранение

Накопление тяжелых металлов стало одной из важнейших мировых угроз XXI века, представляющей серьезный риск для здоровья всех жителей нашей планеты. Термин «тяжелые металлы» охватывает группу химических элементов, отличающихся повышенной плотностью (более пяти грамм на кубический сантиметр). Наиболее известные представители этой категории – ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, никель, хром и прочие вещества, способные оказывать отрицательное воздействие на человеческий организм и животных. Важнейшая особенность тяжелых металлов состоит в их способности к кумулятивному эффекту, то есть накоплению в органах и тканях живого существа. Этот процесс носит латентный характер, протекая исподволь и медленно формируя хронические недуги и глубокие функциональные сбои.

Одним из ключевых аспектов, определяющих степень угрозы здоровью, является продолжительность пребывания металла в организме. Некоторые элементы выводятся быстро, тогда как другие остаются надолго, проявляя свое действие спустя годы после первоначального контакта[1]. Таким образом, длительное накопление даже небольших доз тяжелого металла может привести к постепенному разрушению важных физиологических процессов.

Цель настоящей статьи – проанализировать причины и механизмы накопления тяжелых металлов в организме, выявить возможные риски для здоровья и представить эффективные профилактические мероприятия.

Основными путями попадания тяжелых металлов в организм являются питание, питьевая вода и воздух. Рассмотрим каждый из них подробнее:

1. Продукты питания.

Источником заражения продуктов питания тяжелыми металлами чаще всего становятся сельское хозяйство и рыбоводство. Овощи и злаковые растения поглощают микроэлементы непосредственно из земли, причем интенсивность этого процесса возрастает в регионах с высоким уровнем промышленного загрязнения почв. В результате овощи и злаки, произрастающие поблизости от индустриальных центров, могут содержать

значительное количество тяжелых металлов. Морские животные и продукция рыболовства, добываемая в загрязненных акваториях, нередко отличаются повышенным содержанием ртути и кадмия, что превращает рыбу и морепродукты в потенциальный источник угрозы здоровью потребителей.

2. Вода.

Водоснабжение многих населенных пунктов осуществляется из поверхностных или подземных источников, подверженных риску загрязнения тяжелыми металлами. Водопроводная система также может стать источником поступления свинца, если трубы старые и изношенные. Употребление загрязненной воды может привести к долговременному накоплению токсичных веществ в организме.

3. Атмосферный воздух.

Предприятия, транспорт и даже наши дома выбрасывают в воздух вредные вещества, которые превращаются во взвешенные частицы тяжелых металлов. Мы вдыхаем их, и они оседают в наших легких, нанося ущерб здоровью. Наибольшему риску подвергаются люди, живущие у оживленных дорог и промышленных зон, где концентрация таких ядовитых металлов, как свинец и кадмий, критически высока.

4. Косметика и бытовая химия.

В составе многих косметических продуктов и бытовой химии присутствуют следовые количества тяжелых металлов, включая свинец и алюминий. Несмотря на незначительный уровень концентрации в каждом отдельном продукте, систематическое использование таких средств приводит к кумулятивному накоплению токсичных веществ в организме [2].

Накопление тяжелых металлов можно описать двумя основными моментами:

1. **Биоаккумуляция**— способность организма накапливать большее количество металла, чем поступает извне. Например, рыба из загрязненного озера накапливает гораздо больше ртути, чем сама вода.

2. **Длительное пребывание в организме**— многие тяжелые металлы имеют длительный период полувыведения, иногда превышающий десятки лет[3].

Наиболее подвержены влиянию тканей печени, почек, центральной нервной системы и костного мозга. Важно отметить, что тяжелые металлы обладают способностью переходить через плацентарный барьер, угрожая здоровью нерожденных детей.

Металлы оказывают токсическое воздействие на биохимическом уровне, вмешиваясь в процессы синтеза белков, ферментативные реакции и метаболизм витаминов. Основные механизмы токсичного действия заключаются в следующем:

1. Связывание молекул белка, нарушение структуры ферментов и замедление метаболизма питательных веществ.

2. Ингибирование активности энзимов, необходимых для нормальной жизнедеятельности клеток.

3. Повреждение мембран клеток, повышение окислительного стресса и запуск воспалительных реакций[4].

Свинец, например, влияет на синтез гема, важного компонента эритроцитов, снижая эффективность кроветворения. А кадмий поражает почки, нарушая фильтрационную функцию и способствуя возникновению почечной недостаточности.

Долгосрочное поступление тяжелых металлов в организм приводит к различным патологическим изменениям:

1. Неврологические расстройства: потеря памяти, депрессия, ухудшение когнитивных функций.

2. Сердечно-сосудистые заболевания: гипертония, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда.

3. Болезни пищеварительной системы: гастрит, язва желудка, панкреатит.

4. Проблемы с почками и печенью: нефропатия, желтуха, цирроз печени.

5. Иммунные нарушения: аллергические реакции, снижение защитных функций организма, повышенная восприимчивость к инфекционным заболеваниям[1].

Некоторые тяжелые металлы относятся к первой группе канцерогенов, увеличивая риск развития рака легких, мочевого пузыря, кожи и кишечника. Рассмотрим их воздействие:

1. **Свинец:** Вызывает анемию из-за проблем с выработкой гемоглобина. Дети особенно уязвимы из-за быстрого роста и малого веса.

2. **Ртуть:** Поражает нервную систему, вызывая дрожь в руках, проблемы со зрением и перепады настроения.

3. **Кадмий:** В первую очередь страдает почки, что проявляется в нарушениях мочеиспускания, повышении креатинина и развитии хронической почечной недостаточности.

4. **Никель:** Часто провоцирует аллергические кожные реакции, такие как дерматит и экзема, особенно на лице и руках.

5. **Мышьяк:** Повышает риск развития кожных опухолей и заболеваний сердечно-сосудистой системы[5].

Следует особо отметить, что большая часть признаков интоксикации тяжелыми металлами развивается постепенно и практически бессимптомно, что создает сложности для своевременной постановки диагноза и начала адекватного лечения.

Диагностика тяжести отравления тяжелыми металлами включает ряд современных методик:

1. Анализ волос и ногтей, отражающих суммарное воздействие металлов за длительный промежуток времени.

2. Исследование мочи и крови для оценки текущего уровня нагрузки на организм.

3. Электрофизиологические исследования головного мозга для диагностики неврологических осложнений.

4. Генетические тесты для выявления генетически обусловленной чувствительности к определенным металлам[4].

Однако диагностировать интоксикацию тяжелыми металлами сложно, так как симптомы зачастую маскируются под другие распространенные заболевания.

Лечение отравления тяжелыми металлами направлено на устранение основных проявлений интоксикации и восстановление нормального функционирования органов и систем. Среди подходов выделяют:

1. Медикаментозную терапию препаратами хелаторов, способствующих удалению тяжелых металлов из организма.

2. Детоксикационные процедуры, включая плазмаферез и гемодиализ.

3. Физиотерапевтические методики, направленные на ускоренное выведение токсинов и улучшение общего самочувствия пациента.

Помимо медицинской помощи, большое значение приобретает коррекция образа жизни, включающая изменение рациона питания, отказ от курения и алкоголя, физическую активность и психологическую поддержку[4].

Предотвращение накопления тяжелых металлов начинается с улучшения условий проживания и изменения привычек поведения. Вот некоторые практические советы:

1. Используйте фильтры для воды, очищающие жидкость от примесей.

2. Отдавайте предпочтение свежим продуктам местного происхождения, выращенным вдали от промышленных объектов.

3. Избегайте мест скопления автомобильного движения и дыма заводов.

4. Минимизируйте контакт с изделиями, содержащими опасные компоненты, такими как батареи, краски и лаки.

5. Проводите регулярный медицинский осмотр, позволяющий своевременно выявлять признаки интоксикации.

Таким образом, исследование выявило, что накопление тяжелых металлов в организмах людей и животных является серьезным фактором риска для здоровья. Для эффективного противодействия этому явлению необходима консолидация усилий со стороны государства, бизнеса и населения. Поддержание чистоты окружающей среды, активное продвижение здорового образа жизни и внедрение инновационных решений позволят

существенно снизить вероятность возникновения хронических заболеваний и обеспечить надежное будущее для грядущих поколений.

Накопление тяжелых металлов в организме является серьезной угрозой здоровью человека и животных. Осознавая опасность такого процесса, необходимо принять меры по защите окружающей среды и внедрению эффективных методов предупреждения загрязнения, направленных на обеспечение безопасности будущих поколений.

Список литературы

Корбакова, А.И. Свинец и его действия на организм (обзор литературы) / А. И. Корбакова, Н.С. Сорокина, Н.Н. Молодкина, А.Е. Ермоленко, К.А. Веселовская // Медицина труда и промышленная экология. – 2001. – № 5. – С. 29-34.

Черников, В. А. Экология пищевых продуктов :учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным специальностям/ В. А. Черников, О. А. Соколов, С. В. Лукин. –Белгород: Общество с ограниченной ответственностью «КОНСТАНТА», 2013. – 606 с.

Конкабаева, А. Е. Особенности накопления тяжелых металлов в водных объектах промышленного региона (г. Балхаш) / А. Е. Конкабаева, М. Ю. Ишмуратова, Е. Э. Гайбель// Актуальные проблемы современности. – 2021. – № 1 (31). – С. 204-208. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45593337> (дата обращения (05.03.2026)).

Марченко, Б. И. Экологическая токсикология :учебное пособие/ Б. И. Марченко. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2017. – 103 с.

Микшевич, Н. В. Тяжелые металлы и экологическая безопасность человека :учебное пособие/ Н. В. Микшевич, Л. А. Ковальчук. –Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2020. – 92 с.

ИНЕРЦИОННЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Абдуллина Азалия Айратовна, студентка

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

azalkaabdullina69826@gmail.com

Научный руководитель: Шарипов Ильнар Ильдарович, кандидат технических наук, доцент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

sharipov.ii@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена проблема запыленности воздуха в агропромышленном комплексе, влияющая на экологию и безопасность хранения продукции. Предложена конструкция инерционного сепаратора с V-образными элементами для очистки вентиляционных потоков. Методом численного моделирования определены оптимальные режимы работы. Установлено, что при скоростях 0,5–1 м/с эффективность улавливания частиц свыше 40 мкм достигает 96–100%. Устройство рекомендуется для внедрения в системах хранения зерна и переработки кормов для снижения экологической нагрузки и предотвращения потерь товарной массы.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, экология, пылеулавливание, инерционный сепаратор, численное моделирование, безопасность, рациональное природопользование

Агропромышленный комплекс Российской Федерации является одним из крупнейших источников техногенной пыли органического происхождения. По данным Росстата, ежегодные потери зерновых культур на этапах послеуборочной обработки, транспортировки и хранения вследствие пылеобразования достигают 3–5% от валового сбора, что в денежном эквиваленте составляет миллиарды рублей [1]. Кроме экономических убытков, запыленность воздуха на элеваторах, зерносушилках и кормоцехах создает критические экологические риски: концентрация органической пыли в рабочих зонах часто превышает предельно допустимые нормы ПДК в 5–10 раз, что повышает риск профессиональных заболеваний персонала и вероятность пылевых взрывов [2]. Существующие системы аспирации, основанные на циклонных и рукавных фильтрах, имеют ряд существенных недостатков. Циклоны обладают высоким гидравлическим сопротивлением до 1500 Па, что увеличивает энергопотребление вентиляционных установок, а фильтры тонкой очистки требуют частой замены и утилизации, создавая вторичное загрязнение окружающей среды [3]. В контексте рационального природопользования и «зеленой» экономики возникает потребность в энергоэффективных устройствах предварительной очистки, способных снизить нагрузку на основные фильтрующие элементы.

Целью данной работы является оценка эффективности разработанного инерционного сепаратора для очистки воздуха в технологических линиях АПК. Задачи исследования включают численное моделирование процесса сепарации, определение оптимальных скоростных режимов и оценку экологического эффекта от внедрения устройства.

Исследование проведено методом вычислительной гидродинамики CFD в программном комплексе ANSYS Fluent R1 на основе трехмерной модели устройства, созданной в САПР КОМПАС-3D v24. Геометрическая модель сепаратора включает входной патрубок прямоугольного сечения, корпус с пылесборным бункером и сепарационную решетку с V-образными элементами, расположенными в шахматном порядке под углом 60° к потоку [4–5]. Для моделирования многофазного течения использована модель дискретных фаз DPM – Discrete Phase Model, позволяющая отслеживать траектории частиц в лагранжевом приближении. Турбулентность описывалась моделью k-ε Realizable, рекомендованной для задач с вращением и искривлением линий тока. Граничные условия задавались следующим

образом: на входе – профиль скорости; на выходе – атмосферное давление; на стенках – условие упругого отскока для частиц. Фракционный состав запыленного воздуха обладал с частицами плотностью 1200 кг/м^3 , диаметром от 10 до 310 мкм.

В ходе серии вычислительных экспериментов получены зависимости фракционной эффективности улавливания от диаметра частиц при пяти различных скоростях входного потока 0,5; 1; 3; 5; 10 м/с. Анализ полученных кривых показывает монотонный рост эффективности с увеличением диаметра частиц вследствие действия инерционных сил, выбивающих их из потока при огибании элементов.

Наибольшая эффективность достигается в диапазоне низких скоростей до 1 м/с: для частиц диаметром 40 мкм эффективность составляет 75%, для 60 мкм – 86%, для более 120 мкм – 100% (рис. 1). Это связано с тем, что при низких скоростях частицы успевают под действием сил инерции и гравитации отклониться от линий тока газа и осесть в застойных зонах за элементами решетки [6]. При увеличении входной скорости выше 3 м/с наблюдается резкое смещение кривых эффективности вниз. При скорости 10 м/с средняя эффективность устройства снижается до 13% из-за эффекта вторичного уноса: осевшие частицы подхватываются турбулентными пульсациями и повторно вовлекаются в поток [7].

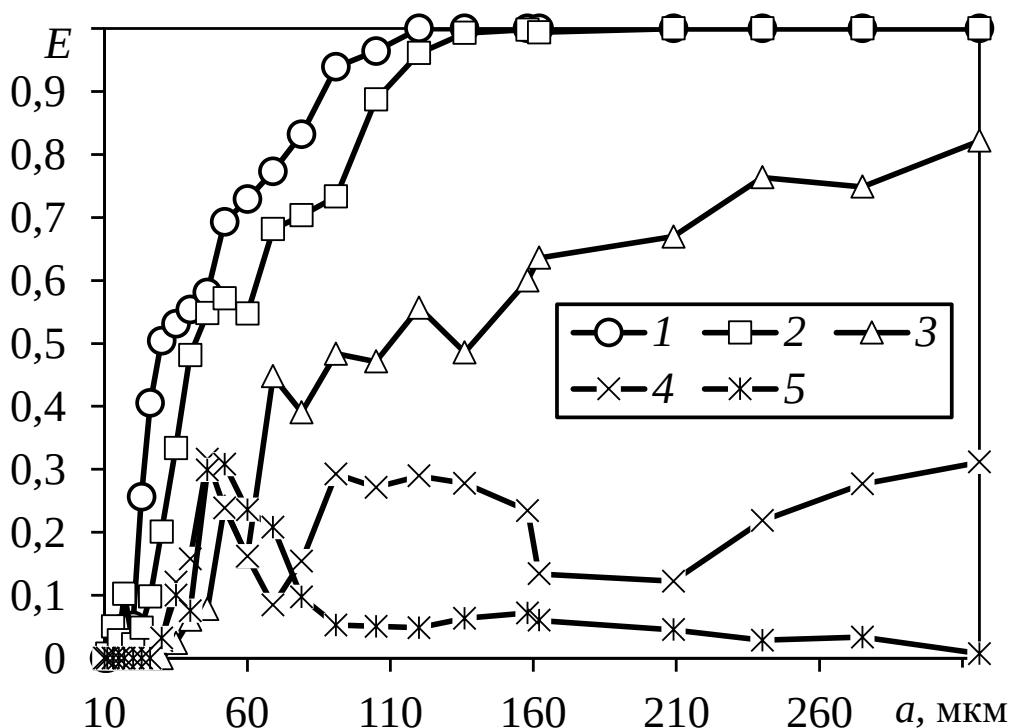


Рисунок 1 – График зависимости эффективности сепарационного устройства от диаметра частиц при различных входных скоростях W , м/с: 1– 0,5; 2– 1; 3– 3; 4– 5; 5– 10

Гидравлическое сопротивление в оптимальном режиме 1 м/с не превышает 300 Па, что в 5 раз ниже показателей стандартных циклонов типа ЦН-15. Полученные данные свидетельствуют о том, что разработанное устройство наиболее эффективно работает в зоне низких скоростей, что характерно для систем естественной и малооборотной вентиляции зернохранилищ и складов готовой продукции. Низкое гидравлическое сопротивление позволяет существенно снизить энергозатраты на аспирацию: по предварительным расчетам, внедрение сепаратора в качестве первой ступени очистки может сократить потребление электроэнергии вентиляционными установками на 15–20% (рис.2).

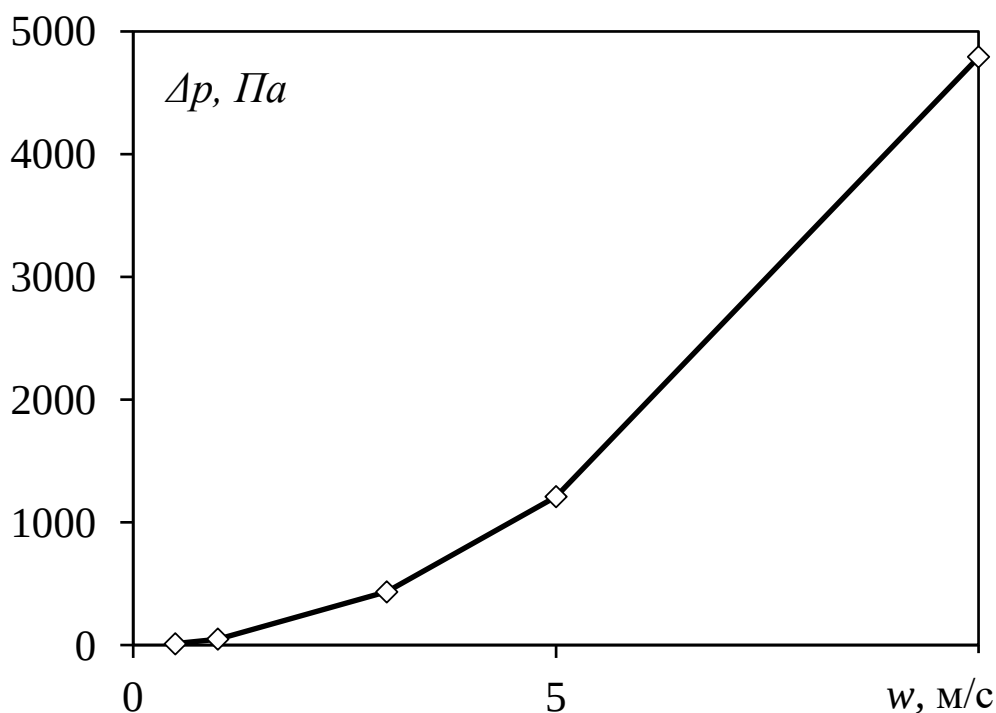


Рисунок 2 – График зависимости гидравлического сопротивления Δp от входной скорости W

Экологический эффект от внедрения устройства заключается в снижении выбросов органической пыли в атмосферу и уменьшении концентрации взвешенных частиц в рабочих зонах до нормативных значений. Конструкция может рассматриваться как модуль предварительной очистки, снижающий нагрузку на дорогостоящие фильтры тонкой очистки и увеличивающий их межрегламентный ресурс в 2–3 раза. Это соответствует принципам рационального природопользования, так как снижает объем отходов, подлежащих утилизации.

Сравнение с аналогами показывает преимущество предложенной конструкции в условиях низких скоростей потока, где традиционные циклоны демонстрируют эффективность не выше 60–70% для крупных фракций[8]. Однако для высокоскоростных линий, более 5 м/с, устройство требует доработки геометрии.

Проведенное численное исследование подтвердило работоспособность разработанной модели инерционного пылеуловителя для условий агропромышленного комплекса. Оптимальным режимом работы устройства является диапазон входных скоростей 0,5–1 м/с, где аппарат обеспечивает высокую степень очистки для частиц размером более 40 мкм. Внедрение сепаратора в системы вентиляции элеваторов и зернохранилищ позволит решить три ключевые задачи: снизить потери товарного зерна, уменьшить энергопотребление систем аспирации и обеспечить экологическую безопасность производства. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании экологически безопасных систем хранения и переработки зерна. В будущем планируется экспериментальная проверка полученных результатов на физическом прототипе и оптимизация геометрических параметров решетки для расширения рабочего диапазона скоростей.

Список литературы

1. Экономика и управление инновационной деятельностью в АПК / И. А. Родионова, М. А. Болохонов, М. В. Муравьева [и др.]. – Саратов : ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2023. – 342 с. – ISBN 978-5-605-01898-8. – EDN IGALMM.
2. Управление взрывобезопасными режимами сушки и хранения зерна на предприятиях элеваторной промышленности / Д. А. Бритиков, С. А. Шевцов, Д. В.

Каргашилов [и др.] // Современные проблемы гражданской защиты. – 2019. – № 1(30). – С. 59-67. – EDN TAIKOI.

3. Влияние угла наклона сепарационных пластин мультивихревого сепаратора на эффективность и гидравлическое сопротивление / В. Э. Зинуров, В. В. Харьков, И. И. Насырова [и др.] // Ползуновский вестник. – 2023. – № 4. – С. 249-256. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.04.032. – EDN XMXIPM.

4. Патент на полезную модель № 219550 U1 Российская Федерация, МПК B01D 45/08. Устройство для очистки газа от твердых взвешенных частиц : № 2023114446 : заявл. 01.06.2023 : опубл. 24.07.2023 / Э. И. Салахова, В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский государственный энергетический университет". – EDN BGSIDG.

5. Салахова, Э. И. Исследование структуры газового потока в сепарационном устройстве с дугообразными элементами / Э. И. Салахова, А. В. Дмитриев, В. Э. Зинуров // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25, № 5. – С. 60-64. – DOI 10.55421/1998-7072_2022_25_5_60. – EDN MFFMIT.

6. Влияние сепарационной решетки на эффективность улавливания твердых частиц в устройстве с дугообразными элементами / Э. И. Салахова, В. Э. Зинуров, О. С. Дмитриева [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2023. – Т. 26, № 8. – С. 41-46. – DOI 10.55421/1998-7072_2023_26_8_41. – EDN CBOPEI.

7. Численное моделирование улавливания мелкодисперсных частиц катализатора сепарационным устройством с дугообразными элементами / Э. И. Салахова, В. Э. Зинуров, А. А. Абдуллина [и др.] // Ползуновский вестник. – 2024. – № 1. – С. 161-168. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.019. – EDN PGCJVK.

8. Технико-экономическое обоснование внедрения сепарационных устройств с дугообразными элементами в реакторах с псевдоожиженным слоем / В. Э. Зинуров, Э. И. Салахова, И. Н. Мадышев, А. А. Абдуллина // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2023. – № 12(230). – С. 36-49. – DOI 10.46554/1993-0453-2023-12-230-36-49. – EDN IJLPLT.

РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА ХВОЙНЫХ ПОРОД, УСТОЙЧИВЫХ К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ ДЛЯ РЕГИОНОВ СРЕДНЕЙ РОССИИ

Клинчева Наталья Денисовна, студентка

Орловский государственный аграрный университет им. Н.В. Парахина, Орел, Россия

Научный руководитель: Силаева Жанна Геннадьевна, кандидат биологических наук, доцент

Klinchieva@bk.ru

Аннотация. В статье рассмотрены отличительные черты природных условий Средней России, лимитирующие факторы городской среды, а также перечень перспективных таксонов хвойных деревьев и кустарников для озеленения городов Средней России, их влияние на городскую среду и население, а также некоторые приемы озеленения территорий городской застройки хвойными культурами.

Ключевые слова: ассортимент, озеленение, ландшафтная архитектура, хвойные породы, интродуцированные виды

Введение. Современный город – это агрессивная среда для растений. Высокая загазованность, нарушение водно-воздушного режима почв и экстремальные температуры создают жесткий отбор, который выдерживают далеко не все хвойные культуры. Ошибки в подборе ассортимента приводят к потере декоративности, болезням и гибели посадок, что влечет за собой значительные финансовые потери. В связи с этим особую актуальность приобретает вопрос научно обоснованного подбора устойчивого ассортимента хвойных растений.

Цель исследования. Изучить основные принципы формирования ландшафтных композиций с использованием хвойных пород в условиях городской среды ЦФО, определить наиболее устойчивые хвойные породы к лимитирующим факторам городской среды.

Результаты: Согласно ботанической систематике, хвойные растения входят в состав ряда семейств. Наибольшее число видов сосредоточено в семействе сосновых (*Pinaceae* Lindl), объединяющем такие роды, как сосна, ель, пихта, лиственница, псевдотсуга и др. Реже на землях Центральной России встречаются виды из семейств кипарисовых (*Cupressaceae*) и тисовых (*Taxaceae* s.l.). [1]

Черты регионов Центрального федерального округа в целом. Обеспеченность лесными угодьями в расчете на одного жителя ЦФО (исключая озелененные территории населенных пунктов) является низкой и составляет в среднем 0,60 га. При этом с середины XX века наблюдается устойчивая негативная динамика сокращения этого экологически значимого параметра, что вызвано интенсивной урбанизацией и ростом техногенеза.

Климатические условия в округе умеренно континентальные, с четкой сменой времен года. Летний период умеренно теплый и влажный, зимний умеренно морозный, со стабильным снежным покровом. Годовое количество осадков в зависимости от региона находится в диапазоне 365-1200 мм. Средние многолетние температуры: июля +17...+19°C, января -9...-12°C. Продолжительность вегетационного сезона – 210-225 дней. [1]

Широко представлены дерново-подзолистые, серые и бурые лесные почвы, а также черноземы типичные, деградированные и выщелоченные.

Большинство субъектов ЦФО – это промышленно развитые регионы с высокой плотностью населения и развитой транспортной инфраструктурой. Это подчеркивает особую значимость и необходимость масштабных работ по озеленению городов разной величины. В составе этих объектов важная роль должна отводиться деревьям и кустарникам хвойных пород.

Лимитирующие факторы городской застройки, как превалирующие причины выбора озеленения хвойными видами растений. Формирование и развитие городской среды влияет на окружающую природную среду, и загрязняя ее, так же оказывает социально-психологическое влияние на горожан.

Загрязнение воздуха. Основные источники загрязнения – автомобильный транспорт и промышленные предприятия. Выбросы тяжелых металлов, диоксида серы и мельчайших частиц пыли вызывают хронические заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой систем человека и сокращение биоразнообразия.

Шумовое загрязнение. Постоянный шум от транспорта, стройки и промышленных объектов – главный раздражитель для горожан, флоры и фауны.

Дефицит «зеленых зон». В условиях развития бизнеса и экономии финансовых ресурсов строительные компании дают предпочтение количеству над качеством, т.е. фокус сводится к увеличению количества жилых многоэтажных домов, создавая минимальное количество инфраструктуры.

Микроклимат и геологические изменения. Крупные города сами меняют погоду вокруг себя, формируя "остров тепла", чаще возникают туманы и температурные инверсии.

Разобщенность и «спальные районы» Созданные по типовым проектам районы часто не располагают к общению и прогулкам, несмотря на наличие скамеек, и детских площадок.

Монотонность и однообразность городской застройки. Отсутствие визуального разнообразия и эстетики пагубно влияет на психическое состояние человека, возникает риск развития депрессий, упадка сил и раздражительности.

Депрессивность городских пейзажей в холодные времена года. Серость и безжизненность поздней осенью и зимой приводят горожан к унынию [2].

Предпочтение экологов и ландшафтных архитекторов к хвойным породам сводится к эколого-биологическим и эстетическим их особенностям.

- Хвойные выделяют фитонциды – летучие биологически активные вещества, убивающие бактерии и грибки. Лиственные деревья делают это только в период вегетации, а хвойные – круглый год.

- Хвойные производят больше отрицательных ионов легкого воздуха, которые благотворно влияют на состав крови, дыхательную и нервную системы человека и животных.

- Хвоя «работает» как фильтр дольше, чем листья. Она накапливает токсины в своих тканях, эффективно связывая пыль и сажу. Плотная структура вечнозеленых крон также лучше гасит уличный шум.

- Вечнозеленые растения сохраняют яркие краски круглый год. Это поддерживает визуальный комфорт и психоэмоциональное состояние человека.

- Хвойные, кроме лиственницы, не сбрасывают массово листву. Это не создает скользких покрытий и не требует срочной уборки улиц. Это экономия бюджета и повышение безопасности движения.

- Долголетие хвойных также дает преимущество перед лиственными породами, 100-300 лет против 40-60 лет у тополя или березы [3].

- Меньше аллергенов: Тополиный пух и пыльца многих лиственных деревьев – сильные аллергены. Хвойные реже вызывают аллергию.

- Хвоя продолжает задерживать пыль и сажу даже в холодные времена года.

Ландшафтные композиции с использованием хвойных пород. Богатый ассортимент хвойных пород позволяет широко применять их в ландшафтном дизайне: это могут быть солитеры, акцентные растения для групп, смешанные посадки, живые ширмы, свободнорастущие и формованные изгороди, почвопокровные варианты, всевозможные рокарии, классические альпинарии и миниатюрные композиции в декоративных контейнерах, садовый бонсай, топиарное искусство.

Для одиночной посадки (солитера) или для доминирующего элемента в разреженной группе следует выбирать дерево исключительно среди надежных видов и сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям городской среды. В противном случае любое повреждение

кроны будет слишком заметным. Ключевыми условиями являются обилие света и свободного пространства. Развивающаяся крона не должна быть стеснена заборами или расположенными слишком близко строениями.

В групповых посадках часто возникает проблема чрезмерной загущенности, что вредит и самим растениям, и композиции в целом. Уже на ранних стадиях нужно определить, какое растение более ценно, а какое лучше удалить или хотя бы сильно обрезать. Если своевременно не вмешаться, неизбежна деградация всех сомкнувшихся деревьев, вплоть до их усыхания [4].

Высокая и густая зеленая стена из хвойных растений, высаженная по границе проектируемого участка защитит от посторонних взглядов и шума, и создаст атмосферу уединенности и уюта. Оригинально смотрятся на участке туи, сформированные в виде шаров, кубов, пирамид, конусов, арок и других фигур. Медленнорастущие и карликовые формы туи можно легко сформировать на штамбе [5].

Высаживая молодые растения, необходимо четко представлять, каких размеров они достигнут в зрелом возрасте, чтобы избежать затенения и тесноты в групповых посадках и выгодно подчеркнуть декоративные качества наиболее выразительных хвойных форм, посаженных поодиночке.

Виды хвойных растений и их организация в пространстве [1]

Ель (*Picea*) высаживается как солитер на открытых пространствах и для формирования изгородей, а ее карликовые разновидности идеальны для рокариев и контейнерного выращивания. Ель сизая (*P. glauca* (Moench) Voss), благодаря своей относительной засухоустойчивости, отлично подходит для оформления каменистых гор. Для создания живой изгороди подходят ель аянская (*P. jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carrière), ель колючая (*P. pungens* Engelm.), ель обыкновенная (*P. abies* (L.) H.Karst.), и ель сербская (*P. omorica* (Pančić) Purk.). Ель сербская ценится за декоративность, нетребовательность и устойчивость к городской среде.

Ель ситхинская (*P. sitchensis* (Bong.) Carrière), или ель «прибрежная» в природе часто растущая вдоль рек и морских побережий Северной Америки. Она обладает высокой декоративностью в одиночных и свободных групповых посадках.

В южных областях голубые и серебристые разновидности кедра (*Cedrus*) особенно популярны в парковом и садовом дизайне. Кедр атласский (*C. atlantica* (Endl.) G.Manetti ex Carrière,) характеризуется конусовидной кроной и густо опушенными побегами. Вид засухоустойчив, обладает высокой резистентностью к болезням и вредителям. Декоративные формы кедра применяются в солитерных и свободных групповых композициях. Кедр гималайский (*C. deodara* (Roxb. ex D.Don) G.Don f.) хорошо реагирует на стрижку, позволяя создавать оригинальные живые изгороди.

Кипарис (*Cupressus*) служит декоративным элементом для аллейных, групповых или солитерных посадок. Кипарис аризонский (*C. arizonica* Greene) легко поддается формовке. Кипарис вечнозеленый (*C. sempervirens* L.) в культуре чаще представлен пирамидальными формами, тогда как в природе распространена его горизонтальная разновидность.

Сегодня культивируется множество привлекательных карликовых форм кипарисовика (*Chamaecyparis*). Высаживать их предпочтительно поодиночке или небольшими группами по 2-3 экземпляра. Кипарисовик горохоплодный (*C. pisifera* (Siebold & Zucc.) Endl.) применяется в групповых и одиночных посадках. Кипарисовик Лавсона (*C. lawsoniana* (A.Murray bis) Parl.) используется для создания живых изгородей и стен. Кипарисовик нутканский (*C. nootkatensis* D.Don) высаживается небольшими группами на газонах, также как солитер и в рокариях. Кипарисовик тупой (*C. obtuse* (Siebold & Zucc.) Endl.) обладает широкой густой конической кроной. Культивируется со второй половины XIX века и имеет множество форм, включая стиль бонсай.

Лиственница (*Larix*), благодаря декоративности, морозостойкости и неприхотливости, широко применяется в садово-парковом строительстве и озеленении. Она эффектна в одиночных, групповых и аллейных посадках, как в чистых, так и в смешанных группах.

Особенно выразительны смешанные группы из разных видов лиственницы, поскольку цветовая палитра ее хвои весной и летом охватывает оттенки от светло- до сизо-зеленого.

Можжевельник виргинский (*J. Virginiana* L.) рекомендуется для формованных изгородей, а можжевельник казацкий (*J. Sabina* L.) подходит для широких бордюров и укрепления осыпающихся склонов. Можжевельник горизонтальный (*J. Horizontalis* Moench) используется для низких бордюров, декорирования откосов и альпинариев в качестве почвопокровной культуры. Можжевельник китайский (*J. Chinensis* L.) успешно используется в одиночных и групповых посадках, а также для украшения каменистых горок. Можжевельник лежачий (*J. Procumbens* (Siebold ex Endl.) Miquel) применяется для озеленения рокариев как почвопокровник.

Псевдотсугу (*Pseudotsuga*) используют в одиночных и групповых посадках, а также в аллеях. Кроме того, она является отличным вариантом для высоких вечнозеленых изгородей. Псевдотсугу Мензиеза (*P. Menziessii* (Mirb.) Franco) рекомендуется высаживать в чистых и смешанных насаждениях, поодиночке, куртинами или аллеями.

Сосна (*Pinus*) - традиционный элемент ландшафтного дизайна, используемый в одиночных (сосна белая - *P. parviflora* Siebold & Zucc, сосна белокорая - *P. leucodermis* Greville & Balfour) и групповых посадках, для альпийских горок и для выращивания в стиле бонсай. Сосна Веймутова (*P. strobus* L.) устойчива к городским условиям. Сосна черная (*P. nigra* J.F.Arnold) благодаря плотной хвое и темному окрасу ствола создает плотные, тенистые насаждения.

Тис (*Taxus*) традиционно применяется для формирования классических бордюров, формованных изгородей и топиарных композиций. Тис канадский (*T. canadensis* Marshall) используют в рокариях, для создания живых изгородей, а также в одиночных и групповых посадках. Тис средний (*T. media*) и тис ягодный (*T. baccata*) высаживаются группами или поодиночке на затененных и полузатененных участках.

Тсуга канадская (*Tsuga canadensis* (L.) Carrière) обладает множеством декоративных разновидностей, используемых в солитерных и групповых посадках, а также для создания живых изгородей и аллей.

Туя (*Thuja*) отличается повышенной устойчивостью к загрязнению воздуха, что позволяет активно включать ее в озеленение городских и промышленных зон. В ландшафтном строительстве это растение находит применение в групповых и одиночных посадках, при формировании аллей, зеленых стен и изгородей.

Универсального списка видов растений для озеленения не существует, так как специфика хозяйственной и промышленной деятельности каждого города и их районов индивидуальна и требует составления уникальной посадочной ведомости. Но, можно создать перечень основных свойств и особенностей хвойных растений для определения фокусов внимания архитекторов при проектировании качественной городской среды.

Специфика свойств и особенностей хвойных растений при формировании ассортимента зеленых насаждений для города. Формируя ассортимент, следует исключать виды с поверхностным расположением корней, способным разрушить покрытия пешеходных зон, например: сосна обыкновенная, черная, австрийская; лиственница сибирская, Сукачева, европейская; пихта сибирская, белая, европейская, гребенчатая и различные виды можжевельников. Однако стоит обратить внимание, что при посадке на глинистых плотных почвах стержневой корень может не развиваться должным образом и образовать раскидистые корни или же погибнуть. Раз мы затронули структурные свойства почв, поговорим о них.

На песчаных, смытых, известковых почвах успешно могут произрастать: сосны малотребовательны к почвам; кедровые сосны, при условии обеспечения достаточной влажности, могут произрастать на всех видах почв; можжевельник обыкновенный, казацкий; ель обыкновенная.

На супесчаных и суглинистых почвах лучшие условия роста для: сосны Веймутова, кедрового стланика, лиственницы сибирской, пихты цельнолистной, горной, маньчжурской, одноцветной.

Немаловажный критерий требовательность к свету: Сосна эльдарская требовательна к свету, тогда как, в общем, сосны терпимы и не требовательны к повышенной освещенности. Кедровые же сосны теневыносливы, но предпочитают освещенные просторы. Лиственницы не выносят тени, не подойдут для высадки в плотной застройке. Можжевельники в целом светолюбивы, но можжевельник обыкновенный относительно нетребователен. Практически все виды елей и тисов являются теневыносливыми.

Все хвойные требовательны к влажности почвы, поэтому посадки требуют полива.

Саженьцы хвойных необходимо выбирать с учетом климатических особенностей региона, а значит приобретать в местных питомниках.

Среди хвойных пород наибольшей устойчивостью к задымлению и сухости воздуха обладают ель колючая (сизая и серебристая формы), ель Энгельмана и ель канадская (белая). Важно учитывать, что все хвойные плохо реагируют на загрязнение воздуха химическими выбросами промышленных зон. [2]

Выводы. Создание композиции подразумевает гармоничное объединение разнообразных растительных форм и элементов пейзажа в единое целое. Вся работа может быть испорчена, если допущены просчеты даже в одной из ее составляющих. Привлекательной может быть окраска или интересная фактура отдельных экземпляров, могут впечатлять выразительные силуэты группы деревьев и кустарников, однако если цвет и фактура не согласованы между собой и не подчинены общей идее, композицию нельзя назвать успешной. [6]

Уличные насаждения характеризуются особыми свойствами и должны отвечать ряду специфических критериев, среди которых ключевыми являются устойчивость к газам, способность снижать шум и задерживать пыль. Исходя из этих требований и анализу, содержащемуся в данной статье, можно создать комфортные условия городской среды, используя различные породы хвойных деревьев и кустарников.

Список литературы

1. Чернышов М.П., Арефьев Ю.Ф., Титов Е.В. Хвойные породы в озеленении Центральной России / Под общей редакцией профессора М.П. Чернышова.– М.: Колос, 2007.–328 с.
2. Вальдхайм Ч. Ландшафт, экология и другие факторы урбанизма / Ч. Вальдхайм // Сценарно: Ландшафтный урбанизм. 2001 г. №1 (33). С. 14-18.
3. Дубовицкая А.Ю., Вишневская Т.Ю., Константинова Ю.С. Недостатки и преимущества хвойников перед лиственными породами в озеленении городов / А.Ю. Дубовицкая, Т.Ю. Вишневская, Ю.С. Константинова // Наука и Образование. 2020. Т. 3. №. 1. С. 72.
4. Бахарев В.В. Архитектурно-ландшафтное проектирование городской среды: учебное пособие / В.В. Бахарев, Е.В. Семенкова, С.В. Тикунова. В 2 ч. – Белгород: Издательство БГТУ, 2023, Ч.1. 248 с.; Ч.2. 304с.
5. Богданов О.Е., Григорьева Л.В., Макова Н.Е. Древесные растения в ландшафтной архитектуре: учебно-методическое пособие. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019. 97 с.
6. Еникеева Л.М. Урбанизированная ландшафтная архитектура в формировании современного города / Л. М. Еникеева, В.Ю. Чичканова // Известия КГСАУ, 2018г. «2 (44). С. 56-66.

ВЛИЯНИЕ ПИХТОВОГО ЭКСТРАКТА НА ВСХОЖЕСТЬ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ СЕМЯН РАПСА ЯРОВОГО

Титова Екатерина Васильевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

TEV907@yandex.ru

Научный руководитель: Злотникова Олеся Владиславовна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

zlotnik-ecol@list.ru

Аннотация. Целью исследования было оценить, как опрыскивание водными разведениями в полевом опыте влияют на энергию прорастания и всхожесть следующего поколения семян. По истечению 7 дней было выявлено, что при опрыскивании водным разведением пихтового экстракта в соотношении 1:250 однократно, влияет не только на его урожайность, но и всхожесть следующего поколения семян.

Ключевые слова: всхожесть, энергия прорастания, рапс яровой, пихтовый экстракт, водные разведения.

Введение. В питании человека и животных важным составляющим является белок, в большом количестве который содержится не во всех продуктах. Сельскохозяйственные культуры и продукты их переработки, содержат достаточное количества белка, для удовлетворения дневной нормы этого вещества. Одной из высокобелковой сельскохозяйственной культуры является рапс, среднее содержание белка составляет 33-35% [1].

В наше время большую популярность набирает органическое земледелие, так как является более эффективным, экологичным и порой менее затратным. Органическое земледелие подразумевает систему возделывания сельскохозяйственной продукции без применения синтетически синтезированных удобрений и химических средств защиты. В таком земледелии основная прибавка урожая достигается путем применения биологических средств защиты, органических удобрений, а также продукции, содержащей биологически активные вещества [2].

Для получения качественной продукции и повышению урожайности рапса следует разрабатывать широкий спектр биологически активных средств. На сегодняшний день таких препаратов известно мало, поэтому следует расширять данный ассортимент продукции.

Одним из таких препаратов может служить пихтовый экстракт, который получают из отходов лесной промышленности, ведущейся в таежной зоне Красноярского края [3].

Пихтовый экстракт, который получают из древесной зелени и коры, содержит в себе большое количество биологически активных веществ различных классов органического происхождения. Данный препарат используют для поддержания и повышения иммунитета человека, то есть является полностью безвредным для живых организмов и окружающей природной среды.

В данном исследовании проведен анализ влияния пихтового экстракта на всхожесть семян, которым они были обработаны в период вегетации.

Объекты, материалы и методы. Для исследования использовали семена рапса сорта Надежный 92.

Определение всхожести и энергии прорастания проводились в соответствии с ГОСТ 12038-84. В эксперименте использовали семена, полученные в опыте с опрыскиванием водными разведениями пихтовым экстрактом. В полевом опыте использовались водные разведения пихтового экстракта в соотношениях 1:250 (далее именуемый как В250-1, при однократной обработке и В250-2, при двукратной обработке) и 1:1000 (далее именуемый как В1000-1, при однократной обработке и В1000-2, при двукратной обработке) [4,5]. Семена по каждому варианту высевали по 100 шт на бумажное ложе в чашках Петри, помещали в термостат при температуре 20 °С, следили за увлажненностью, на 3 и 7 дни проводили подсчет проросших семян.

Результаты и их обсуждение. По данным полевого опыта, проводимого в 2024 году, в варианте с опрыскивание водным разведением пихтового экстракта в концентрации 1:250 двукратно были приняты наибольшие значения по высоте растения, количеству стручков, массе растений, количеству семян с одного растения, массе семян. Урожайность данного варианта была выше на 76%, чем в контроле. Наименьшие значения по этим же показателям принял вариант с водным разведение пихтового экстракта 1:1000 при двукратном опрыскивание, вариант в меньшей степени был различим с контролем[4,5].

По ГОСТ 12038-84 учитывается также и степень зараженности семян плесневыми грибами. В исследовании зараженность составила в среднем 3,5% по всем вариантам опыта, что соответствует слабой зараженности семян.

Так, количество проросших семян на 3 день в варианте опыта, обработанных однократно водным разведением пихтового экстракта 1:250 в полевом опыте, составил разницу с контролем 23,9%, что является наибольшим результатом по вариантам. Наименьшее значение показал В1000-1, количество проросших семян было значительно меньше, чем в контроле, разница составила 97,9% (рисунок 1).

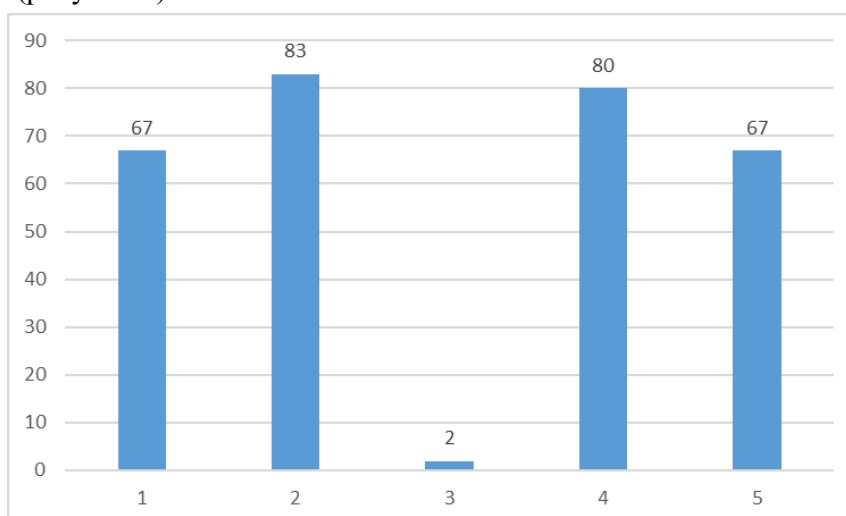


Рисунок 1 – Энергия прорастания семян в зависимости от водного разведения пихтового экстракта (обозначения на диаграмме: 1 - контроль; 2 - 1:250 однократная обработка; 3 - 1:1000 однократная обработка; 4 - 1:250 двукратная обработка; 5 - 1:1000 двукратная обработка)

Количество проросших семян на 7 день в В250-1 разница с контролем составила 27%, что можно считать наибольшим результатом по вариантам опыта. Наименьший результат показал В1000-1, количество проросших семян на 24,3% ниже, чем в контроле (рисунок 2).

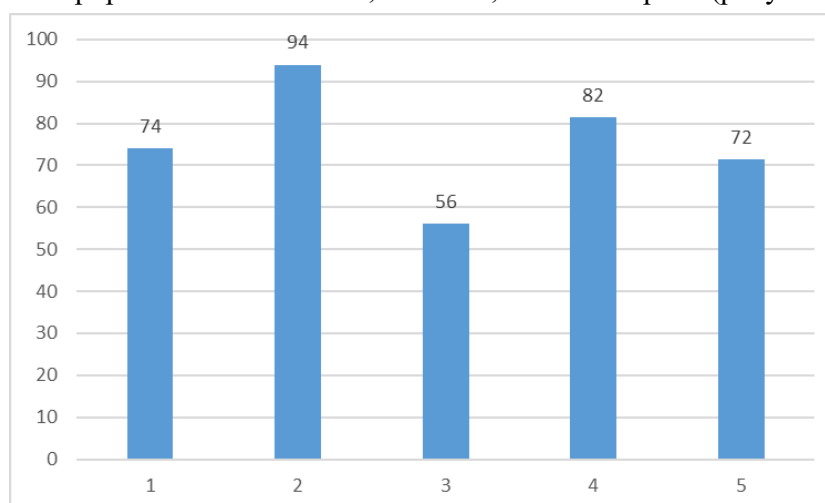


Рисунок 2 – Всхожесть семян в зависимости от водного разведения пихтового экстракта (обозначения на диаграмме: 1 - контроль; 2 - 1:250 однократная обработка; 3 - 1:1000 однократная обработка; 4 - 1:250 двукратная обработка; 5 - 1:1000 двукратная обработка)

На основании вышеизложенного можем сделать вывод, что проявляется влияние пихтового экстракта на следующее поколение. При опрыскивании посевов водным разведением пихтового экстракта в концентрации 1:250 однократно, повышается всхожесть следующего поколения. После применения пихтового экстракта, в семенах накапливается большое количество органических веществ, которые в дальнейшем стимулируют и прорастания следующего поколения.

Список литературы

1. Еременко, С. Г. Питательность ярового рапса / С. Г. Еременко, В. Т. Головань // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2013. – Т. 2, № 3. – С. 73-76. – EDN RUGIFX (дата обращения: 05.03.2026).
2. Сравнительная эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в традиционной и органической системах земледелия / Т. М. Серая, Е. Н. Богатырева, Ю. А. Белявская [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2019. – № 1(62). – С. 82-92. – EDN SFMFFJ(дата обращения: 05.03.2026).
3. Ушанова, В. М. Использование отходов пихты сибирской в альтернативных технологиях / В. М. Ушанова // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 10(49). – С. 182-186. – EDN NAXESL(дата обращения: 05.03.2026).
4. Титова, Е. В. Влияние пихтового экстракта на биологическую продуктивность рапса ярового / Е. В. Титова // Актуальные проблемы экономической безопасности и устойчивого развития территорий: региональный и отраслевой аспекты: Материалы межрегиональной студенческой научной конференции, Красноярск, 20–21 ноября 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 118-121. – EDN VOFWYE(дата обращения: 05.03.2026).
5. Титова, Е. В. Влияние пихтового экстракта на семенную продуктивность рапса ярового / Е. В. Титова // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 25–27 февраля 2025 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 328-331. – EDN VOGJSK(дата обращения: 05.03.2026).

ПРИМЕНЕНИЕ КЕДРОВОГО ЭКСТРАКТА КАК СТИМУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОРКОВИ

Жигалина Юлия Васильевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

arinabelolipskaya@yandex.ru

Научный руководитель: Злотникова Олеся Владиславовна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

zlotnik-ecol@list.ru

Аннотация. Целью исследования являлась оценка влияния предпосевной и внекорневой обработок кедровым экстрактом на рост и развитие, а также урожайность моркови. В эксперименте использовались водные разведения кедрового экстракта в соотношениях 1:250 и 1:500. В первой схеме применялось замачивание семян, в ходе которого 300 семян по 100 семян для каждой повторности замачивались в растворе концентрацией 1:250 на 30 минут, (далее О1). Во второй схеме опрыскивали растения на 52 день после посева раствором 1:500 (вариант обозначен О2). В третьей схеме использовали замачивание и опрыскивание по первой и второй схемам опыта (вариант обозначен О3). В результате в опытных вариантах растения отличались повышенной всхожестью, усилением развития надземной части, а также урожайностью в вариантах О1 и О3.

Ключевые слова: кедровый экстракт, семена, препараты, морковь, культура, обработка, урожайность, влияние

Сегодня все большее значение для сохранения здоровья человека имеет фактор здорового питания. Особое внимание к качеству и составляющим продуктов связано с ненормированным применением химических препаратов, обладающих токсичными свойствами не только для патогенной микрофлоры, но и для организма человека. Широко применяемые в агротехнологиях современные удобрения, стимуляторы роста и средства защиты растений отличаются высокой эффективностью и простотой применения, но не всегда полностью безопасны для нашего организма, особенно в случаях неправильного применения или несоблюдения точности дозировок.

Стремление к снижению отрицательного влияния применения химических средств защиты растений на окружающую среду и качество выращиваемой продукции является отличительной особенностью исследований влияния природных регуляторов в последние годы. Использование природных стимуляторов роста для сельскохозяйственных культур благодаря доступности местной сырьевой базы, простоте получения и низким дозам внесения является экономически оправданным. Биологические препараты могут благоприятно влиять не только на повышение урожайности культуры, но и на улучшение качества продукции [6].

Особенно актуальным использование биологических препаратов для семян становится благодаря увеличению интереса к органическому земледелию и натуральным стимуляторам роста, подобные исследования помогают развивать устойчивые методы производства.

Одним из перспективных природных регуляторов роста может быть кедровый экстракт, так как обладает особой биологической активностью. Однако кедровый экстракт имеет узкую грань между токсичностью и необходимостью. Например, в ряде исследований обнаружено отрицательное влияние избыточных концентраций хвои на растения [7].

Тема обогащения сельскохозяйственных культур биопрепаратами, содержащими биологически активные вещества, мало изучена в России. Поэтому с позиции обеспечения эффективного и экологически безопасного применения хвойного экстракта требуется

проведение исследований по оценке его действия на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур [5].

Семена в момент прорастания обладают высокой пластичностью и восприимчивостью к изменениям условий окружающей среды, поэтому внешнее воздействие в данный период может оказывать существенное влияние на повышение урожайности. Одним из таких воздействий может стать обработка семян биопрепаратами в малых дозах [3].

В связи с этим целью работы являлась оценка влияния предпосевной и внекорневой обработок кедровым экстрактом на рост и развитие, а также урожайность моркови.

Задачи:

1. Изучить влияние предпосевной, внекорневой обработок и их сочетания на интенсивность роста и развития растений моркови.

2. Оценить изменение урожайности и морфометрических показателей растений моркови при использовании разных видов обработки кедровым экстрактом.

Объектами исследований являются кедровый экстракт производства фирмы ООО «Тажный Двор» и морковь сорта Самсон.

Растет востребованность моркови как органического продукта, так как морковь всегда считалась и считается источником множества полезных для питания и здоровья веществ. Поэтому является очень важным решением вопроса повышения урожайности данной культуры без применения химических средств защиты растений, стимуляторов роста и агрохимикатов. В органическом сельском хозяйстве для этих целей используют биологические препараты, обеспечивающие дружность всходов, стимулирующие начальный рост и развитие растений [2].

В моркови содержится ряд полезных веществ, таких как каротин - в 100 граммах сырой моркови 9 мг каротина, который преобразуется в организме в витамин А, витамины Е, С, К, В3, В4, В5, минералы кальций, калий, натрий, фосфор и магний, клетчатка [8].

В сельском хозяйстве уже давно начали применять различные препараты, которые стимулируют рост и развитие культур. Из химических веществ испытано влияние на морковь микроэлементов, ФАВ, кислот, щелочей, витаминов, антибиотиков и других, а из физических факторов – ультразвука, УВЧ, рентгеновских лучей, электрического поля и различной температуры [4].

В исследованиях Б.Г. Ахтиярова с соавторами (2015) установлено, что наилучшие результаты по критериям всхожести семян и стрессоустойчивости растений к неблагоприятным почвенно-климатическим факторам получены при применении препаратов Биодукс и Росток [1].

Примерами биологических препаратов являются:

1. Экстракты морских водорослей - содержат гормоны роста, аминокислоты и микроэлементы, способствующие развитию корневой системы.

2. Аминокислоты - комплексные удобрения, которые улучшают обменные процессы в растениях и повышают устойчивость к стрессам.

3. Продукты разложения органических веществ - компост и вермикомпост обеспечивают растения необходимыми питательными веществами и улучшают структуру почвы.

4. Эссенциальные масла - например, экстракт розмарина используется для защиты растений и стимулирования роста.

5. Кедровый экстракт - вещества входящие в его состав оказывают положительное влияние на прорастание и развитие различных культур.

Таким образом, существует много приемов стимуляции прорастания семян, а также роста и развития растений моркови, однако как показывает практика, некоторые из них оказываются менее эффективными при использовании в иных природно-климатических и технологических условиях.

Методика, использованная при выращивании растений. Исследования проводили на делянках площадью 0,25 м² по три повторности в каждом варианте опыта. Размещение

повторностей в шахматном порядке. Посев с учетом всхожести семян проводили из расчета 600 растений на 1 м². В эксперименте использовались водные разведения кедрового экстракта в соотношениях 1:250 и 1:500. В течении всего времени после посева проводили своевременную прополку и полив культуры. На 33 день после посадки проводили прореживание культуры. На 52-й день после посева - опрыскивание 2 и 3 опыта кедровым раствором соответствующей концентрацией 1:500. На 136 день после посева проводили уборку урожая, проводили статистическую обработку и анализировали собранные данные.

При изучении влияния кедрового экстракта использовали три схемы обработки культуры.

В первой схеме применялось замачивание семян, в ходе которого 300 семян по 100 семян для каждой повторности замачивались в растворе концентрацией 1:250 на 30 минут, после чего ополаскивались (далее этот вариант опыта обозначен О1). Во второй схеме опрыскивали растения на 52 день после посева раствором 1:500 (вариант обозначен О2). В третьей схеме использовали замачивание и опрыскивание по первой и второй схемах опыта (вариант обозначен О3).

В ходе исследований были получены следующие результаты. Предпосевная обработка семян моркови сорта Самсон водным раствором кедрового экстракта в разведении 1:250 увеличила всхожесть семян на 6,5-12,5 % (рисунок 1). Отсутствие эффекта в варианте, где использовалась только обработка по всходам, дополнительно показала, насколько действенно влияет предпосевная обработка кедровым экстрактом на повышение полевой всхожести семян моркови.



Рисунок 1- Полевая всхожесть семян моркови при использовании кедрового экстракта

В течение вегетационного сезона динамику развития растений отслеживали по появлению листьев в розетке (рисунок 2).

В наших вариантах опыта не было обнаружено существенных отличий по формированию розетки листьев, но отмечена тенденция к более быстрому развитию растений в вариантах опыта О1 и О2. Вариант с двумя видами обработки вообще не отличался от контроля.

На фоне более высокой всхожести семян в опытных вариантах сохранность растений была ниже на 11-17,6 %. В результате на формирование урожая осталось примерно одинаковое количество растений в каждой повторности во всех опытах. Возможно, это произошло потому, что экстракт простимулировал прорастание тех зародышей семян, которые изначально было ослаблены, и потому в дальнейшем выпали. Не исключено, что в следующих сериях опытов нужно увеличить время предпосевной обработки и (или) концентрацию кедрового экстракта в растворе.



Рисунок 2 – Динамика среднего количества листьев у растений моркови при использовании кедрового экстракта



Рисунок 3 – Выживаемость растений моркови в зависимости от применения кедрового экстракта

Тенденции в усилении интенсивности роста и развития растений культуры проявились и в их основных морфобиологических параметрах (таблица 1).

Таблица 1 – Средние морфобиологические параметры надземной части растений моркови при применении кедрового экстракта

Вариант опыта	Длина листьев, см	Масса листьев, г	Количество листьев, шт.
К	36,4±0,73	0,60±0,056	4,7±0,20
O1	39,4±0,72*	0,97±0,066*	5,3±0,22*
O2	38,6±0,59*	0,78±0,054*	5,1±0,24
O3	38,2±0,72*	1,06±0,065*	6,0±0,21*

* - различия с контролем статистически достоверны при $\alpha \leq 0,95$

Все варианты опытов достоверно отличались от контроля по учтенным морфобиологическим признакам надземной части растений. Так, эти растения имели преимущество по развитию фотосинтетического аппарата – разница по длине листьев

составила 6-8 %, по общей массе листьев – от 30 до 76,7 %, по среднему количеству листьев на растение – 8,0-26,7 %.

Более развитая фотосинтетическая поверхность листового аппарата позволила растениям накопить большую массу органических веществ и направить их на формирование более крупного корнеплода (таблица 2).

Таблица 2 – Средние морфобиологические параметры подземной (товарной) части растений моркови при применении кедрового экстракта

Вариант опыта	Длина корнеплода, см	Ширина корнеплода, мм	Масса корнеплода, г
К	11,6±0,53	22,2±0,85	44,8±4,28
О1	13,5±0,38*	25,3±0,38*	65,0±3,82*
О2	13,0±0,36*	23,3±0,59	49,5±4,27
О3	13,9±0,49*	24,6±0,74*	56,2±4,35*

* - различия с контролем статистически достоверны при $\alpha \leq 0,95$

В целом корнеплоды у растений в опытных вариантах превосходили таковые в контроле по размерам и массе. Однако при использовании кедрового экстракта только в качестве обработки по листьям корнеплоды отличались статистически достоверно только по длине – на 12,1 %. В вариантах, где семена перед посевом замачивались в растворе кедрового экстракта, различия были более существенными – корнеплоды опытных растений при применении только предпосевной обработки и с сочетанием разных обработок имели среднюю массу на 45 и 25,5 % больше соответственно.

Отмеченные изменения в росте и развитии растений моркови под влиянием кедрового экстракта отразились и на урожайности культуры (рисунок 4).



Рисунок 4 - Урожайность моркови при применении кедрового экстракта

Дополнительная обработка не обеспечила максимальной прибавки урожая, однако отличие этого варианта от контроля все равно было существенным – 27,7 %. При применении опрыскивания растений водным раствором кедрового экстракта по урожайности различий контролем получено не было.

Список литературы

1. Ахияров, Б. Г. Урожайность и качество корнеплодов моркови в зависимости от применения регуляторов роста / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, Р. Р. Бикметов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 5(55). – С. 61-63.

2. Бохан, А. И. Селекция и технология семеноводства корнеплодных овощных культур : специальность 06.01.05 "Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Бохан Александр Иванович, 2018. – 377 с.

3. Влияние комплексных водорастворимых удобрений с микроэлементами в хелатной форме на продуктивность моркови / В. И. Грязева, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина [и др.] // Нива Поволжья. – 2023. – №4(68) – DOI 10.36461/NP.2023.68.4.002.
4. Галеев, Н.А. Биология моркови и выращивание ее с минимальными затратами труда. / Н.А. Галеев. - Ульяновск, 1976.- 70 с.
5. Зармастов, Б. Экологически безопасный способ предпосевной обработки семян моркови / Б. Зармастов, А. Ганзеловская // Сборник материалов III Молодежного Экологического Форума, Кемерово, 06–08 октября 2015 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2015. – С. 22.
6. Морозова, А. О. Оценка эффективности действия природных и искусственных стимуляторов роста на прорастание семян овощных культур / А. О. Морозова, Е. Л. Медведева. –// Юный ученый. – 2023. – № 5 (68). – С. 228-230. – URL: <https://moluch.ru/young/archive/68/3736>(дата обращения: 25.02.2026).
7. Сазонова, Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) / Л.В. Сазонова, Э.А. Власова. - Л.: Агропромиздат, 1990.-296
8. Чимонина, И.В. Биотехнологические особенности использования оркови и ее влияние на состояние организма человека / И.В. Чимонина, С.А. Кочарян // МНКО. – 2014. – №3 (46). –URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biotekhnologicheskie-osobennosti-ispolzovaniya-morkovi-i-ee-vliyanie-na-sostoyanie-organizma-cheloveka> (дата обращения: 22.02.2026).

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПОЧВЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И МЕТОДЫ БИОРЕМЕДИАЦИИ

Логутенкова Полина Александровна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

logutenkova03@mail.ru

Научный руководитель: Попова Ирина Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kisaspi@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается фундаментальная роль почвы как ключевого посредника в сопряжении атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты. Анализируется влияние нефтяного загрязнения на почвенные экосистемы, включая изменение численности педобионтов, подавление фотосинтезирующей активности растений и трансформацию микробных сообществ. Представлена классификация методов локализации и ликвидации нефтяных загрязнений. Особое внимание уделено биоремедиационным методам как наиболее экологичным и эффективным на этапе доочистки загрязненных участков. Описана лабораторная методика выделения чистых культур нефтеокисляющих бактерий из почвенных образцов с использованием селективных сред и углеводородного источника углерода.

Ключевые слова: Нефтяное загрязнение почв, биоремедиация, нефтеокисляющие бактерии, педобионты, методы очистки почв, селективное культивирование

Почва служит ключевым посредником, обеспечивающим сопряжение атмосферы, гидросферы, литосферы и биоты. Она играет фундаментальную регулирующую роль в глобальном обмене веществом и энергией в биосфере, являясь при этом домом для бесчисленного множества живых существ. "Дыхание" почвы существенно изменяет состав приземного слоя атмосферы. Почвенная влага, формируясь из атмосферных осадков, в дальнейшем определяет химический состав грунтовых, речных, озерных и в значительной мере морских вод.

В почве постоянно и одновременно протекают химические, физические и биологические процессы. Немаловажную роль здесь играют процессы ферментативного и каталитического окисления, восстановления и гидролиза. В результате почва обогащается необходимыми неорганическими и органическими веществами, происходит химический круговорот веществ – сущность развития почвы, ее плодородия. Под плодородием понимают свойство почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания и воде, снабжать корневые системы необходимым количеством воздуха и теплоты, обеспечивая тем самым нормальную жизнедеятельность растений [12].

Актуальность исследования обусловлена возрастающими масштабами нефтяного загрязнения почв на всех этапах добычи, транспортировки и переработки углеводородов. Аварийные ситуации, обусловленные как несовершенством техники и технологии, так и человеческим фактором, приводят к снижению качества окружающей среды. Нефтяное загрязнение создает новую экологическую обстановку, что приводит к глубокому изменению всех звеньев естественных биоценозов или их полной трансформации.

Целью настоящей работы является анализ воздействия нефтяного загрязнения на почвенные экосистемы, обзор существующих методов рекультивации и экспериментальное исследование процесса выделения нефтеокисляющих микроорганизмов из почвенных образцов для последующего применения в биоремедиационных технологиях.

Нефтяное загрязнение создает принципиально новую экологическую обстановку, что приводит к глубокому изменению всех звеньев естественных биоценозов или их полной трансформации. Общая особенность всех нефтезагрязненных почв – изменение численности

и ограничение видового разнообразия почвенной мезо- и микрофауны и микрофлоры. Типы ответных реакций разных групп педобионтов на загрязнение неоднозначны и зависят от концентрации поллютантов, длительности воздействия и адаптационных возможностей организмов.

Наиболее драматические последствия наблюдаются у представителей почвенной мезофауны. Нефтяное загрязнение вызывает массовую гибель этих организмов: уже через трое суток после аварии численность большинства видов резко сокращается, составляя менее 1 % от исходной. Наибольшую токсичность для этих организмов проявляют легкие фракции нефти, которые способны быстро проникать через покровы тела и нарушать физиологические процессы.

Комплекс почвенных микроорганизмов демонстрирует иную динамику реакции. После небольшой задержки, связанной с периодом адаптации, микроорганизмы реагируют на нефтяное загрязнение увеличением своей численности и активности. Это особенно верно для углеводородокисляющих бактерий, численность которых значительно возрастает по сравнению с незагрязненными почвами. Это явление объясняется доступностью нового источника углерода и энергии, который, при отсутствии токсических эффектов, может быть использован микроорганизмами в их метаболических циклах.

В процессе разложения нефти в почвах общее количество микроорганизмов постепенно приближается к фоновым значениям, однако численность нефтеокисляющих бактерий еще долгое время превышает те же группы в незагрязненных почвах. Исследования показывают, что в условиях южной тайги этот период может достигать 10-20 лет, что свидетельствует о длительном сохранении трансформированного микробного сообщества.

Изменения в условиях окружающей среды также приводят к подавлению фотосинтетической активности растительных организмов. Сырая нефть и минеральные воды оказывают особенно значительное влияние на развитие водорослей, что связано с нарушением газообмена и поступления света. Дыхание почв также чутко реагирует на нефтяное загрязнение, выступая интегральным показателем биологической активности. В первый период, когда микрофлора подавлена большим количеством углеводородов нефти, интенсивность дыхания снижается. Однако по мере адаптации микроорганизмов и увеличения их численности интенсивность дыхания возрастает, что отражает активизацию процессов деструкции углеводородов.

Существующие методы ликвидации нефтяных загрязнений делятся на три основные категории: механические, физико-химические и биологические. Каждая группа методов имеет свои преимущества и ограничения, и выбор конкретной технологии зависит от степени загрязнения, глубины проникновения нефти, типа почвы и климатических условий.

Наиболее широко применяются механические методы, однако их воздействие зачастую наносит не меньший ущерб окружающей среде, чем само нефтяное загрязнение. Механическая рекультивация загрязненных нефтью почв и грунтов проводится следующим образом: сначала откачивают нефть или нефтепродукты в емкости, производят обваловку загрязнения, делают замену почвы (сгребают и вывозят загрязненный слой). Этот метод применяется в качестве первичного мероприятия при крупном разливе нефти с использованием специального оборудования. Однако разрешение проблемы очистки почвы при проникновении нефтепродукта в грунт механическими способами невозможно. Ликвидация нефти с поверхности почвы осуществляется с помощью соответствующих насосов, а очистка загрязненного слоя производится экскаваторами, бульдозерами или тракторами. Далее происходит захоронение загрязненного слоя почвы в специальных могильниках, что порождает проблему выбора мест для захоронения, так как сами могильники нередко становятся зонами риска вторичного загрязнения.

Замена почвы проводится при растекании нефтепродукта на ограниченных участках и при проникновении ее на глубину свыше 10 см. Пораженную нефтью почву собирают и вывозят на свалку для ее полного разложения, при этом происходит уничтожение верхнего плодородного слоя – наиболее ценной части почвенного профиля.

Физико-химические методы включают сжигание почвы, промывку, сорбцию нефтепродуктов с поверхностного слоя, электрохимическую очистку и другие подходы. Сорбционный метод, несмотря на широкое распространение, имеет существенный недостаток – необходимость утилизации отработанных сорбентов [8].

Синтетические сорбенты имеют низкую себестоимость и могут производиться из отходов промышленного производства. Они отличаются объемностью, легким весом, плавучестью после поглощения нефти, высокой скоростью сорбции, возможностью регенерации и повторного использования. Однако синтетические сорбенты не подвергаются биологическому распаду, при утилизации требуют сжигания, что влечет значительные экологические проблемы, связанные с выбросом парниковых газов и токсичных продуктов сгорания.

Органические сорбенты (торф, макулатура, опилки, шерсть, высушенные злаковые культуры) обладают малой сорбционной емкостью (не более 15 кг/кг) и низкой скоростью адсорбции, поэтому их применение эффективно лишь при толщине нефтяной пленки не более 0,1 мм.

Биологические методы (биоремедиация и фиторемедиация) показали многообещающие результаты для восстановления почв, загрязненных сырой нефтью и продуктами ее переработки. Микробиологическая ремедиация основана на способности микроорганизмов к деградации органических загрязнителей посредством включения таких веществ в свой метаболический цикл и является одним из наиболее эффективных методов ликвидации разливов нефти на этапе доочистки загрязненных участков [9].

Особую значимость биологические методы приобретают при рекультивации исторических нефтяных загрязнений, характеризующихся изменением водно-физических свойств почв. Исследования показывают, что эффективность биоремедиации существенно зависит от давности загрязнения: степень деструкции свежего загрязнения через год после проведения биоремедиации может достигать 77.4%, тогда как для старого 7-летнего загрязнения – только 34.3%.

Целью экспериментального этапа работы являлось выделение чистых культур нефтеокисляющих бактерий из почвенных образцов с использованием селективных методов культивирования. Метод выделения строился на создании оптимальных условий для развития микроорганизмов-деструкторов углеводородов [4].

Приготовление питательной среды осуществлялось следующим образом: используя мерную колбу на 500 мл (ГОСТ 1770-74), отмерили точно 500 мл воды. Далее перелили отмеренный объем воды в мерную колбу на 1000 мл (ГОСТ 25336-82). Использование колбы большего объема позволило обеспечить достаточное перемешивание компонентов.

Последовательно добавили следующие компоненты в колбу, тщательно перемешивая содержимое стеклянной палочкой после добавления всех веществ до полного растворения:

- NaNO_3 – 1 г;
- K_2HPO_4 – 0.25 г;
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0.25 г;
- KCl – 0.500 г;
- FeSO_4 – следы;
- Микросоли по Федорову – 0.5 мл (добавляли с помощью стерильного шприца).

Тщательное перемешивание необходимо для обеспечения равномерного распределения питательных веществ и предотвращения образования нерастворимых осадков. С помощью стерильного мерного цилиндра на 100 мл разлили питательную среду по 100 мл в две стерильные конические колбы на 200 мл.

На аналитических весах взвешивали по 8 г почвы, внося навеску в каждую колбу с питательной средой. В одну колбу добавляли 10 мл нефти с помощью стерильного шприца аккуратно по стенке колбы, стараясь создать равномерную пленку на поверхности. Толщина пленки составляла примерно 0.5-1 см. В другую колбу добавляли 10 мл дизельного топлива аналогичным образом.

Колбы плотно закрывали стерильными ватными пробками и устанавливали на лабораторную ротационную качалку (шейкер). Инкубировали в течение 7 суток при комнатной температуре (около 23–24 °С) и перемешивании со скоростью 130 оборотов в минуту.

Выполнение инкубации на ротационном шейкере при заданных параметрах позволило создать оптимальные условия для роста и размножения микроорганизмов за счет аэрации и равномерного распределения питательных веществ. Семидневный период инкубации был выбран для достижения достаточной биомассы, необходимой для проведения дальнейших анализов и оценки активности микроорганизмов.

После семидневного инкубационного периода первичной пробы микроскопический анализ показал присутствие многочисленных микроколоний в образцах с дизельным топливом и нефтью. Для дальнейшего выделения чистых культур и их обогащения на углеводородах была проведена серия пересевов на среду Чапека без глюкозы.

С целью создания селективных условий для выделения и культивирования нефтеокисляющих бактерий была приготовлена твердая питательная среда Чапека, в которой глюкоза была исключена. Состав среды на 1 литр воды:

- NaNO_3 – 1 г;
- K_2HPO_4 – 0.25 г;
- $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0.25 г;
- KCl – 0.25 г;
- FeSO_4 – следы;
- Агар (пищевой) – 10 г;
- Микросоли по Федорову – 0.5 мл (добавляли с помощью стерильного шприца).

Полученную смесь автоклавировали для стерилизации и полного растворения агара. После охлаждения до температуры 45–50 °С стерильная среда была разлита в асептических условиях по 10 стерильным чашкам Петри и оставлена для полного застывания.

С целью получения культуры, обогащенной микроорганизмами, с поверхности пробы из первичного образца, который инкубировали с нефтью, стерильной микропипеткой отобрали 500 мкл. Отобранный образец был нанесен на поверхность твердой питательной среды в первой чашке Петри, после чего последовательно распределен шпателем по поверхности среды в четырех других чашках. Аналогичная процедура была проведена для образцов с дизельным топливом с использованием отдельного стерильного шпателя.

Для создания условий роста на углеводородах заранее подготовили 10 круглых дисков из фильтровальной бумаги, диаметр которых соответствовал внутреннему диаметру чашек Петри. Десять дисков были пропитаны дизельным топливом. Пропитанные диски разместили на внутренней поверхности крышек.

Таким образом, пары дизельного топлива служили единственным источником углерода и энергии для роста нефтеокисляющих микроорганизмов. Это создавало селективные условия, способствующие росту бактерий, способных утилизировать данные углеводороды, и подавлению развития микроорганизмов, не обладающих такой способностью[4].

Чашки Петри были герметично упакованы для уменьшения потери углеводов и помещены в термостат на инкубацию при температуре 23–25 °С в течение 5 дней.

В результате проведенного экспериментального исследования были получены следующие результаты. Микроскопический анализ первичных жидких культур после 7-суточной инкубации на ротационном шейкере выявил наличие многочисленных микроколоний как в образцах с нефтью, так и с дизельным топливом. Это свидетельствует о присутствии в исходном почвенном образце аборигенных микроорганизмов, способных использовать углеводороды в качестве источника углерода и энергии.

Последующее культивирование на твердой селективной среде Чапека без глюкозы с парами дизельного топлива в качестве единственного источника углерода позволило получить изоляты микроорганизмов, обладающих нефтеокисляющей активностью.

Селективные условия культивирования обеспечили подавление роста микроорганизмов, не способных к утилизации углеводов, и создали преимущества для развития бактерий-деструкторов.

Полученные результаты подтверждают принципиальную возможность выделения нефтеокисляющих микроорганизмов из почвенных образцов с использованием описанной методики. Данный подход соответствует современным тенденциям в области биоремедиации, где предпочтение отдается использованию аборигенных микроорганизмов, выделенных из загрязненных территорий.

Список литературы

1. Абзалов Р.З., Сахабутдинова А.З., Гумеров Р.С. Почвовосстанавливающая роль сельскохозяйственных культур и удобрений в зависимости от загрязнения почв нефтью // Миграция загрязняющих веществ в почвах и сопредельных средах. Труды V Всесоюз. совещ. Обнинск, 12–15 января 1987 г. Л.: Гидрометеиздат, 1989. С. 322–326.
2. Анализ нефти и нефтепродуктов: учеб.-метод. пособие / Ю. Г. Кирсанов, М. Г. Шишов, А. П. Коняева; [науч. ред. О. А. Белоусова] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 88 с.
3. Биодиагностика экологического состояния почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами / С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков [и др.]. Ростов н/Д: Ростиздат. – 2007 – 192 с.
4. Волков М. Ю., Ильин А. А., Калилец А. А. Препарат для биodeградации нефтепродуктов "Биоионит" и способ его получения. – 2015.
5. Гамзаева Р. С. Применение биодеструктора Бак-Верад на дерново-подзолистой почве, загрязненной нефтепродуктами // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – №. 2 (55). – С. 38-45.
6. Ерофеевская Л. А., Глязнецова Ю. С. Биопрепарат для биоремедиации нефтезагрязненных почв для климатических условий Крайнего Севера. – 2015.
7. Ерофеевская Л. А. Штамм бактерий *micrococcus luteus* vkm ac-2627d-деструктор нефти и нефтепродуктов. – 2019.
8. Журавлева Л.М. Рекультивация почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами // Сб. трудов. VII Междунар. науч.-практич. конф. «Ашировские чтения» (Туапсе, Россия, 6-9 октября 2010 г). Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2010. Т. 1. С. 266–269.
9. Изилиянов А. Ю., Минина Н. Н. Биоремедиация нефтезагрязненных почв // Международный журнал «Вестник науки». 2021 № 39 (6). С. 200–203.
10. Коротченко, И. С. Биодиагностика состояния почв Емельяновского района Красноярского края в условиях транспортной нагрузки / И. С. Коротченко, В. А. Медведева // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2022. – № 3(43). – С. 18-26. – DOI 10.32516/2303-9922.2022.43.2.
11. Коротченко, И. С. Эколого-токсикологическая оценка овощной продукции, выращенной в пригородной зоне Красноярска / И. С. Коротченко // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 21–23 апреля 2020 года / Ответственные за выпуск: В.Л. Бопп, Сорокатая Е.И.. Том Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – С. 270-272.
12. Никонов А. Н., Потапова С. О. Нефтяная промышленность, как один из серьезных загрязнителей окружающей среды // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1. – №. 9. – С. 666-673.
13. Никулина А. Р. Исследование способности бактерий-нефтедеструкторов восстанавливать загрязненные нефтью почвы // Наука без границ. – 2019. – №. 7 (35). – С. 125-128.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РИСОВОДСТВА В ДЕЛЬТЕ РЕКИ КУБАНЬ

Розаев Юрий Владимирович, студент

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Aviquma@gmail.com

Научный руководитель: Ничипуренко Евгений Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

nichipurenko-1993@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные агроэкологические проблемы рисоводства в дельте реки Кубань в 2023–2025 годах, обусловленные дефицитом оросительной воды, износом мелиоративной инфраструктуры, вторичным засолением почв и усилением климатических рисков. Актуальность работы определяется стратегическим значением Краснодарского края как ведущего региона рисоводства России и нарастающим воздействием хозяйственной деятельности на водные и почвенные ресурсы. Новизна исследования заключается в системном анализе динамики гидрологического режима, изменений почвенного состояния и экологических последствий эксплуатации чековых оросительных систем с учетом современных климатических тенденций. Выявлены факторы снижения устойчивости агроэкосистем, включая колебания уровня водохранилищ и рост минерализации почвенного раствора. Обоснованы направления адаптации отрасли к условиям 2026 года, предусматривающие модернизацию оросительных систем, оптимизацию водопользования и внедрение ресурсосберегающих технологий.

Ключевые слова: центральная проблема рисоводства, последствия возделывания, износ инфраструктуры, проблемы прошлых лет, прогноз проблем, способы решения

Рисоводство дельты Кубани – высокопродуктивная, но экологически чувствительная система, в которой тесно переплетаются стратегические интересы аграрного производства и острота природоохранных проблем [1, 2].

Центральной проблемой рисоводства является трансформация почв. Постоянное затопление чеков в сочетании с высокой минерализацией оросительной воды и недостаточной дренажной обеспеченностью способствует подъему уровня минерализованных грунтовых вод и накоплению солей в почвенном профиле [1, 3]. Исследования показывают, что 70% от занимаемых 234,5 тыс. га площадей рисовых оросительных систем Краснодарского края подвержены засолению, преимущественно сульфатному и хлоридно-сульфатному типу. Это ведет к деградации структуры почв, особенно уязвимы аллювиально-луговые и лугово-черноземные почвы дельты реки [4].

Длительное возделывание риса, особенно в условиях монокультуры и ограниченного внесения органических удобрений, приводит к снижению содержания гумуса и уплотнению пахотного слоя. Анализ изменений плодородия лугово-черноземной почвы в течение 12 лет показал, что наиболее выраженные негативные трансформации – дегумификация, выщелачивание элементов и уплотнение профиля – наблюдаются при длительном бессменном выращивании риса [4].

Рисоводство оказывает критическое воздействие на гидрологический режим и качество водных объектов дельты. Рисовые оросительные системы изменяют естественный водный режим: перераспределяют сток, нарушают сезонную динамику затоплений, что влияет на устойчивость пойменных экосистем и сокращает естественные нерестилища. Сброс дренажно-сбросных вод, содержащих остатки удобрений и пестицидов, создает серьезную нагрузку на гидросистему бассейна Кубани и прилегающие лиманы. В результате развиваются эвтрофикация, накопление биогенных элементов и трансформация гидробиоценозов [3, 5].

Ситуация усугубляется высоким износом инфраструктуры. Большинство рисовых оросительных систем в Краснодарском крае исчерпали свой потенциал и нуждаются в реконструкции. Коэффициент полезного действия систем снизился до 0,48–0,72, что значительно ниже нормы, а затраты поливной воды при нерациональном водопользовании могут достигать 30–40 тыс. м³/га, многократно превышая биологическую потребность растений [5].

В 2023 году отрасль также сталкивалась с серьезными **инфраструктурными проблемами** из-за аварии на Федоровском гидроузле произошедшей в 2022 году, тогда часть рисовых чеков оказалась под угрозой затопления или недополучения воды [8]. Это негативно сказалось на планах посевов, и властям пришлось перераспределять площади между муниципалитетами. Несмотря на это, к концу 2023 года удалось собрать около **800 тыс. т риса**, и Краснодарский край сохранил лидерство в производстве этой культуры в РФ [6]. Помимо этого в 2023 году основными экологическими вызовами были:

- Высокое водопотребление риса;
- Опасность вторичного засоления почв и деградации земель вследствие неэффективного водообмена;
- Влияние сбросных ирригационных вод на водные объекты.

В тот же период было установлено, что в ряде оросительных систем качество поливной воды не соответствовало нормативным требованиям: фиксировалось повышенное содержание ионов Cl⁻, SO₄²⁻, Na⁺ и NH₄⁺ [1]. Подобная минерализация указывает на усиление процессов соленакопления, что повышает риск вторичного засоления почв и последующей деградации агроландшафтов [4].

В 2024 году водохозяйственная ситуация осложнилась на фоне усиливающихся климатических аномалий. Дефицит пресной воды приобрел выраженный характер вследствие недостаточного наполнения водохранилищ, прежде всего Краснодарское водохранилище, что было обусловлено малоснежной зимой и низким притоком талых вод. В этих условиях возникла необходимость повышения водоотдачи оросительных систем. Проводились испытания ресурсосберегающих режимов затопления, включая комбинированные схемы водоподачи, позволившие сократить транспирационные потери на 8–9 % и повысить коэффициент использования воды до 17 % [5].

К 2025 году проблема водообеспеченности стала еще более острой. По состоянию на март объем воды в Краснодарское водохранилище составлял порядка 1,4 млрд м³, что было примерно на 300 млн м³ ниже минимального уровня, необходимого для полноценного орошения 117 тыс. га рисовых чеков. Данный дефицит создавал реальную угрозу сокращения посевных площадей и потенциального снижения валового сбора на 15–20 % [6].

К 2026 году прогнозируется, что ключевыми агроэкологическими вызовами останутся:

- **Усиление дефицита пресной воды** из-за периодических засух и снижения уровней водохранилищ при продолжающемся снижении атмосферных осадков и высоких температурах. Это ставит под угрозу полноценное орошение рисовых чеков и увеличивает риск вторичного засоления из-за неполного промывания профиля почвы;
- **Расширение зон деградации почв** вследствие накопления солей и уплотнения пахотного слоя при ограниченном водообмене;
- **Экологическое загрязнение водных объектов** химическими веществами от оросительных и дренажных вод, которое может усиливаться при частых колебаниях уровня воды.

Для борьбы с этими проблемами уже в 2026 и в ближайшие годы предлагаются:

1. **Оптимизация водопользования и реконструкция оросительных систем:** модернизация мелиоративных сооружений, снижение потерь воды при транспортировке, внедрение систем точного орошения (например, режущих потоков и контролируемых затоплений), что позволит более эффективно распределять ограниченные ресурсы [5];

2. **Переход на ресурсосберегающие агротехнологии:** использование инновационных методов управления водным режимом, проверенных комбинированных

режимов, снижение глубины затопления без потери урожайности, селекция **засухо- и солеустойчивых сортов риса** [4, 5];

3. **Мониторинг почв и вод** в режиме онлайн с применением дистанционных методов дистанционного зондирования для раннего выявления зон солеобразования и деградации [1];

4. **Снижение химической нагрузки на экосистемы** через минимизацию применения пестицидов и минеральных удобрений, а также развитие органических систем земледелия с оптимизированным водным балансом для контроля сорняков [3, 4];

5. **Государственная поддержка и инфраструктурные инвестиции**, включая строительство и реконструкцию водохранилищ, дренажных сетей и создание механизмов устойчивого финансирования адаптационных мер [8].

Список литературы

1. Устинова В.В., Тимошкин А.Д. Экологический мониторинг рисового массива в дельте реки Кубань-Протока // Исследования сельскохозяйственных культур. – 2024. – Т. 25, № 2.
2. Влияние рисоводства на состояние земельных и водных ресурсов Кубани / Dept. of. – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 10.
3. Говердовская М.Д. Анализ воздействия рисоводства на экосистему водных объектов Кубани // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – Т. 18, № 4.
4. Сафронова Т., Владимиров С., Приходько И. Вероятностная оценка роли основных факторов деградации почв в рисовых полях Кубани. – 2020.
5. Приходько И.А., Чебанова Е.Ф., Молчанова Г.А. Переход на новые технологии рисоводства в Краснодарском крае // E3S Web of Conferences. – 2021. – Т. 298.
6. Сбор риса в России может сократиться // Logistic OS. – 2025, апрель. – URL: <https://logisticos.org/news/2025/04/7500> (дата обращения: 05.03.2026).
7. Приходько И.А., Чебанова Е.Ф., Молчанова Г.А. Повышение эффективности работы рисовых оросительных систем // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 5.
8. Авария на Федоровском гидроузле и ее влияние на рисоводство Краснодарского края // Коммерсантъ Краснодар. – 2022, 26 дек. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5747560> (дата обращения: 05.03.2026).

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ГОЛУБИКИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Скубко Иван Алексеевич студент

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Vaniaskubko@gmail.com

Научный руководитель: Ничипуренко Евгений Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

nichipurenko-1993@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются насущные агроэкологические проблемы, связанные с возделыванием голубики в условиях Краснодарского края и Республики Адыгея. Актуальность работы подкрепляется возрастающим интересом к этой культуре в южных регионах и недостатком специализированных технологий, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. Новизна исследования заключается в глубоком анализе лимитирующих факторов, включая несоответствие щелочных черноземов физиологическим потребностям голубики, климатические риски (влажностный дефицит и избыточная инсоляция), а также фитосанитарные угрозы. Выявлено, что главной проблемой является высокая карбонатность и слабощелочная реакция почв ($pH > 7,0$), провоцирующая развитие хлороза и угнетение растений. На основе анализа последних научных исследований и производственного опыта соседних регионов (Кабардино-Балкария, Волгоградская область) в статье систематизированы технологические приемы адаптации культуры. В качестве направлений адаптации технологии возделывания предложены методы создания изолированных посадочных мест с кислым субстратом ($pH\ 3,5-4,5$), организация систем капельного орошения и защита растений от избыточного солнечного излучения. Особое внимание уделено экономической целесообразности и сортовой политике в условиях южного садоводства.

Ключевые слова: голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.), агроэкологические проблемы, кислотность почвы, хлороз, подкисление, интродукция сортов, Краснодарский край, Адыгея, южное садоводство

Голубика высокорослая представляет собой относительно новую, но быстро набирающую популярность ягодную культуру для юга России. Высокая рентабельность и растущий потребительский спрос стимулируют сельхозтоваропроизводителей к расширению площадей. Несмотря на успешный опыт ее возделывания в других регионах, таких как Кабардино-Балкария, где, по сообщениям региональных СМИ, культура демонстрирует хорошую продуктивность [8], широкое внедрение голубики в Краснодарском крае и Адыгее сдерживается рядом существенных агроэкологических препятствий. Почвенно-климатические особенности этих территорий, традиционно благоприятные для многих других сельскохозяйственных культур, зачастую становятся лимитирующим фактором для успешного культивирования представителей семейства Вересковых.

1. Почвенные условия и проблема кислотности

Основной аспект, сдерживающий развитие культуры, заключается в фундаментальном несоответствии почв ее физиологическим потребностям. Голубика требует для своего нормального роста и плодоношения кислых почв с показателями pH в диапазоне от 3,5 до 5,5. Оптимальной средой является верховой кислый торф. Однако на территории Краснодарского края и Адыгеи преобладают черноземы выщелоченные и слитые, а также серые лесные почвы, характеризующиеся нейтральной или даже слабощелочной реакцией ($pH\ 6,5-7,5$ и выше). Непосредственная посадка голубики в такие грунты без должной

подготовки делает невозможным усвоение растением необходимых питательных веществ. Как справедливо отмечают пользователи профильных форумов, даже посадка в неподготовленный грунт обречена на провал [5]. В условиях щелочной среды нарушается жизнедеятельность микоризы – симбиотического гриба, обитающего на корнях голубики и отвечающего за поглощение влаги и элементов минерального питания (особенно азота). Это неизбежно приводит к развитию хлороза (пожелтению листьев на фоне зеленых жилок), значительному отставанию в росте и гибели растений.

Опыт волгоградских фермеров, столкнувшихся с аналогичными проблемами, наглядно демонстрирует, что попытки экономии на качестве субстрата, например, путем смешивания торфа с местной почвой, приводят к резкому снижению продуктивности [6]. Решением является создание изолированных посадочных мест (траншей или ям, выстланных геотекстилем), заполненных исключительно кислым верховым торфом. Для поддержания оптимальной кислотности субстрата (рН 3,5–4,5) на протяжении всего жизненного цикла растения требуется регулярное подкисление поливной воды. Для этой цели могут использоваться электролит (разбавленная серная кислота), коллоидная сера или специализированные удобрения. Расчет доз подкислителей должен производиться на основе анализа поливной воды, так как в Краснодарском крае вода часто имеет высокую карбонатную жесткость.

2. Климатические риски: водный дефицит и инсоляция

Второй по значимости лимитирующий фактор – климатические условия региона. Голубика, будучи влаголюбивой культурой с поверхностной корневой системой, крайне чувствительна к недостатку влаги. Для летнего периода в Краснодарском крае и Адыгее типичны высокие температуры и частые засухи. Дефицит воды в почве, особенно в фазу налива и созревания плодов, может обернуться сбрасыванием завязей, формированием мелких и кислых ягод, а также закладкой недостаточного количества цветочных почек под урожай следующего года. При этом культура категорически не переносит застоя воды у корневой шейки, что требует не просто регулярного, но и строго дозированного капельного орошения. Обеспечение необходимого водного режима наиболее эффективно достигается именно посредством капельного полива, позволяющего поддерживать равномерную влажность торфа, не переувлажняя его.

Помимо полива, высокая инсоляция (интенсивность солнечного излучения), характерная для южных широт, представляет серьезную угрозу. Прямые солнечные лучи в полуденные часы могут приводить к ожогам листьев и плодов. Температура ягод на открытом солнце может достигать критических значений, что снижает их товарные качества и лежкость. В связи с этим, особенно в первые годы после посадки, рекомендуется располагать плантации в условиях легкого затенения или использовать специальные затеняющие сетки (шатрового типа или над рядами). Дополнительным методом, предотвращающим перегрев и иссушение поверхностной корневой системы, является мульчирование приствольной зоны толстым слоем (10–15 см) коры хвойных пород, опилками или кислым торфом.

3. Фитосанитарная обстановка и сортовые особенности

Нельзя недооценивать и роль фитосанитарных рисков. Теплый и зачастую влажный климат юга создает благоприятные условия для активного развития множества грибковых заболеваний. Среди наиболее распространенных на юге болезней голубики выделяют антракноз, фитофтороз (корневая гниль), серую гниль плодов, а также рак стебля и усыхание побегов. Для минимизации рисков требуется проведение профилактических обработок фунгицидами (бордоской жидкостью, железным или медным купоросом, а также системными препаратами) как ранней весной (по "зеленому конусу"), так и осенью после листопада. В период созревания урожая существенную угрозу представляют птицы (дрозды, воробьи, скворцы), способные за короткий срок уничтожить значительную часть урожая. Для их отпугивания необходимо применение специальных защитных сеток, натянутых на каркас.

Ключевым фактором успеха является правильный подбор сортов. Исследования по интродукции перспективных сортов голубики в условиях южного садоводства, проведенные

учеными Кубанского ГАУ (Заремук Р. Ш., Кузнецов А. Г.), показывают, что не все североамериканские и европейские сорта одинаково хорошо адаптируются к местному климату [2]. Сорта с поздним сроком созревания могут не успеть отдать урожай до наступления осенних дождей, что провоцирует развитие гнилей. Предпочтение следует отдавать ранним и среднеранним сортам с высокой устойчивостью к грибным болезням и жаростойкостью. Опыт промышленного выращивания в Кабардино-Балкарии [8] подтверждает, что при соблюдении агротехники (кислый субстрат + капельный полив) южные регионы России способны давать урожай голубики, конкурентоспособный по качеству и срокам поступления на рынок (более ранний, чем в средней полосе).

Таким образом, выращивание голубики в Краснодарском крае и Республике Адыгея технически возможно и экономически оправдано, но требует кардинального пересмотра традиционных подходов к садоводству. Игнорирование видовых особенностей культуры неизбежно ведет к неудачам. Только строгое соблюдение специализированной технологии, включающей создание изолированных посадочных мест с кислым торфом, капельное орошение с подкислением воды, мульчирование, защиту от солнца и птиц, а также тщательный подбор адаптированных сортов [2], позволяет получать стабильные и качественные урожаи этой ценной ягоды в условиях юга России.

Список литературы

1. Крапивина В. На кусточке зреет, ароматом веет // Газета Предгорье. – 2023. – 24 авг. –
2. Заремук Р. Ш., Кузнецов А. Г. Интродукция перспективных сортов голубики в условиях южного садоводства // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2025. – № 93. – С. 44–56. – DOI 10.31360/2225-3068-2025-93-44-56.
3. Иванов Г. Голубика без ошибок: проверенный алгоритм большого урожая // Литературная газета. – 2025. – 16 мая.
4. Бутко Ю. С. Агроэкологическая оценка наилучшей доступной технологии выращивания голубики в условиях Краснодарского края : защищена ..2023 / Ю. С. Бутко ; рук. работы И. И. Васенев. – Москва : РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2023. – 38 с. –
5. Как посадить садовую голубику? (садовая черника) // Спрашивалка : [сайт]. – 2009. –
6. Казанджан Ю. Волгоградцам раскрыли секрет богатых урожаев голубики в условиях южного региона
7. Медведева А. Способ создать идеальную почву для голубики нашли китайские ученые // AgroXXI. – 2024
8. В КБР успешно выращивают голубику // Вести КБР. – 2024. – 17 июля.

ВЛИЯНИЕ НИКЕЛЯ В РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ НА РЕПЧАТЫЙ ЛУК

Сизых Кирилл Владимирович, студент

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия
sizyx_k@mail.ru

Турчанова Виктория Дмитриевна, студентка

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия
nikiforovaviktoria193@gmail.com

Красноборова Дарья Максимовна, студентка

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия
krasnoborova.darya@gmail.com

Рожкова Злата Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия
ukropnaavodicka@gmail.com

Научный руководитель: Злотникова Олеся Владиславовна

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия
zlotnik-ecol@list.ru

Аннотация. В данной работе рассматривалось влияние концентраций хлорида никеля (NiCl_2) на вегетацию репчатого лука сорта Штуттгартен ризен. Для эксперимента использовались 2 концентрации раствора, с содержанием ионов никеля в пределах ПДК и в 10 превышающий норму. Объектом исследования были семена лука, по 30 штук на вариант опыта и лук-севок, по 5 штук на вариант опыта. При повышенной концентрации ионов никеля в растворе у семян снизилась всхожесть и замедлилось развитие, у луковиц увеличился летальный исход, при концентрации равной ПДК отклонений от нормы не было зафиксировано.

Ключевые слова: тяжелые металлы, токсичность, соли тяжелых металлов, концентрация, растения

Тяжелые металлы (ТМ) представляют собой группу химических элементов, характеризующихся выраженной токсичностью по отношению к живым организмам и способностью к миграции по трофическим цепям с последующей аккумуляцией в тканях человека и животных, что детерминирует высокий уровень угрозы их жизнедеятельности. Согласно критериям Всемирной организации здравоохранения, в ряду поллютантов, оказывающих деструктивное воздействие на организм человека, тяжелые металлы ранжируются на втором месте, уступая по степени опасности только пестицидам и существенно опережая такие распространенные загрязнители, как диоксид углерода и диоксид серы.

Эмпирические данные последних десятилетий свидетельствуют об устойчивом тренде к повышению содержания тяжелых металлов в объектах окружающей среды – атмосферном воздухе, поверхностных и грунтовых водах, а также в почвенном покрове. Данная динамика обусловлена интенсификацией производственных мощностей промышленных предприятий, экспоненциальным ростом парка автотранспортных средств, систематическим внесением повышенных доз минеральных удобрений в агроценозы, а также широкомасштабным применением пестицидов и гербицидов. Принципиальным аспектом экотоксикологии ТМ является их длительный период полураспада, в течение которого токсические свойства сохраняются, а также выраженная способность к кумуляции в живых организмах [1 3-4с.].

Город Красноярск, будучи крупным индустриальным центром Сибири, является источником значительных выбросов тяжелых металлов (ТМ). Поступая в атмосферу, они оседают и депонируются преимущественно в верхнем горизонте почв. Почва выступает основным аккумулятором, однако ТМ не остаются статичными: их трансформация и

миграция в профиле способствуют поступлению токсикантов в корневые системы растений и дальнейшему включению в трофическую цепь.

Фитотоксичность ТМ проявляется при высоком уровне загрязнения и зависит от свойств конкретного элемента. Содержание металлов в растениях тесно коррелирует с их концентрацией в почве: в зависимости от условий среды коэффициенты корреляции могут превышать 0,80. При этом зависимость накопления от концентрации может носить как линейный, так и нелинейный характер.

Существенное значение имеет видовая специфика растений. Высшие растения накапливают меньше ТМ и менее устойчивы к ним по сравнению с низшими. Культурные виды уступают дикорастущим в толерантности к поллютантам, кроме того, между самими сельскохозяйственными культурами наблюдаются различия в накопительной способности [3, 4].

Принимая во внимание выраженное негативное влияние тяжелых металлов на высшие растения, правомерно заключить, что элевация их валовых и подвижных форм в почве закономерно индуцирует различные дисфункции фито- и агроценозов, а при достижении пороговых концентраций может детерминировать полную деградацию растительных сообществ. Способность растений к аккумуляции тяжелых металлов в органах, в том числе используемых в пищу, лимитирует возможность использования загрязненных территорий для возделывания сельскохозяйственных культур.

Основные пути поступления тяжелых металлов в растительный организм классифицируются следующим образом:

- апопластический;
- симпластический.

Апопластический путь транспорта реализуется через клеточные оболочки и межклеточное пространство. Данный процесс осуществляется по механизмам диффузии и пассивного транспорта с током воды, в которой сольватированы ионы тяжелых металлов. Интенсивность поступления химических элементов данным путем коррелирует с увеличением их концентрации в почвенном растворе. При апопластическом поступлении ионы металлов преимущественно локализуются в вегетативных органах растений [1 3-4с.].

Некоторые металлы, относящиеся к группе микроэлементов, выполняют функцию кофакторов в структуре ряда ферментов. Физиологические концентрации микроэлементов в растительных тканях относительно невысоки (0,001 % от сухой массы клетки и менее), однако при повышении их содержания в окружающей среде они проявляют токсические свойства [1 9-10с.].

Для обеспечения нормального роста и развития сельскохозяйственных культур содержание никеля в почве должно находиться в диапазоне от 0,05 до 10 мг/кг; превышение указанного уровня индуцирует проявление токсических эффектов. Низкие концентрации никеля могут оказывать стимулирующее действие на рост и развитие ряда растений, включая цуккини, рапс, подсолнечник, сою, пшеницу, рожь, виноград, хлопчатник, паприку, томат, картофель и коноплю посевную. Данный феномен обусловлен тем, что никель входит в состав активного центра фермента уреазы, обеспечивающего метаболизм азотсодержащих соединений, а также выступает активатором других растительных ферментов. Показатели токсичности никеля дифференцированы для чувствительных и толерантных видов сельскохозяйственных культур: вегетация при содержании металла не более 10 мг/кг почвы характерна для чувствительных видов, тогда как для толерантных видов пороговые концентрации выше и достигают 50 мг/кг [2].

Абсорбция никеля растениями осуществляется посредством пассивной диффузии и активного транспорта. Соотношение активного и пассивного механизмов детерминировано концентрацией металла в растворе. Активный транспорт ионов превалирует в условиях низких концентраций никеля в питательном растворе (менее 34 мкМ), тогда как при высоких концентрациях его поглощение обеспечивается преимущественно механизмом пассивного транспорта. Помимо активности белков-переносчиков и катионных каналов, на

интенсивность поглощения тяжелых металлов корневыми системами растений существенное влияние оказывают физико-химические свойства почвы, в частности ее тип, гранулометрический и химический состав, показатель pH, содержание органического вещества, емкость катионного обмена, а также активность почвенной микрофлоры [2].

Объекты и методы. Объектом исследования служили семена и лук сорта Штутгартен ризен. В условиях модельного эксперимента использовали хлорид никеля (II) водный квалификации «х.ч.» ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). В качестве контроля применяли раствор хлорида никеля в концентрации, соответствующей предельно допустимой концентрации (ПДК) ионов никеля в почве (в пересчете на ион металла). В опытном варианте концентрация ионов никеля превышала ПДК в 10 раз.

В первой серии экспериментов по 30 семян лука помещали в чашки Петри на фильтровальную бумагу, импрегнированную раствором NiCl_2 с концентрациями 20 мг/л (соответствует ПДК) и 200 мг/л (10-кратное превышение ПДК). Чашки Петри оставляли для проращивания семян в течение 14 суток. Во второй серии экспериментов луковичы (лук-севок) помещали в пробирки с аналогичными растворами хлорида никеля, по 5 единиц на вариант. Продолжительность экспозиции составляла 14 суток. По истечении времени в первой серии опытов учитывали долю проросших семян, а также длину корня и побега, во второй – долю проросших лукович.

Никель в нормальной концентрации не вызвал у лука отклонений от нормы. В концентрации превышающей ПДК в 10 раз, у семян наблюдалось замедленное развитие и меньшая всхожесть.

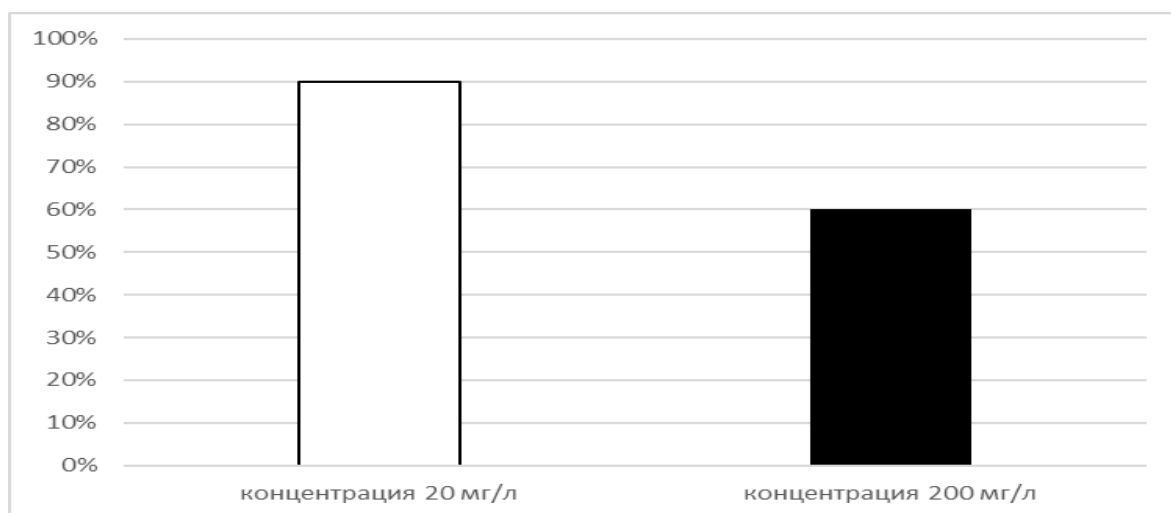


Рисунок 1 – Доля проросших семян (%) в разных концентрациях раствора NiCl_2

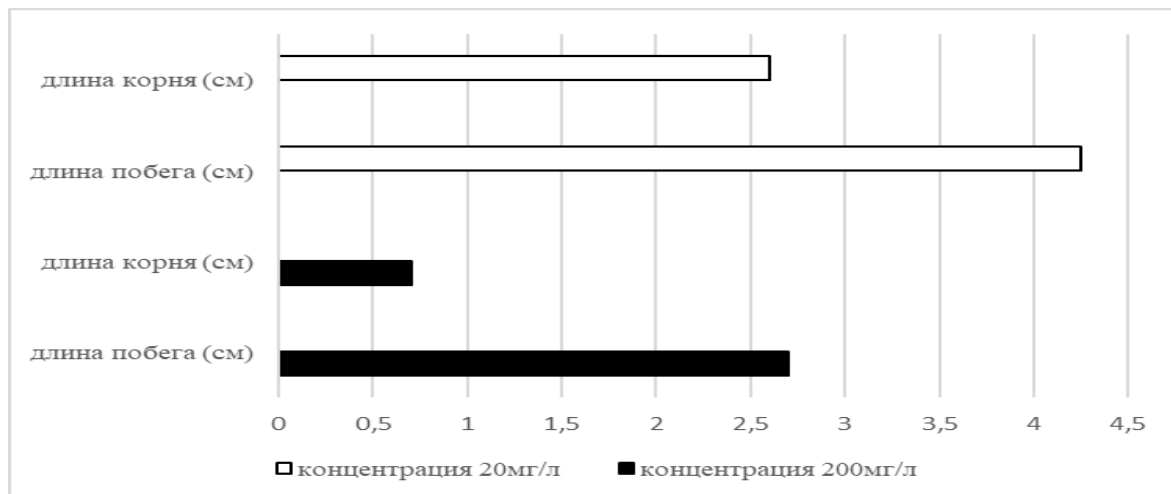


Рисунок 2 - Средняя длина побега и корня (см) в разных концентрациях NiCl_2

Для лука севка концентрация в пределах ПДК не оказала негативного влияния, все пять луковиц образовали корни. Во втором варианте опыта с концентрацией превышающей ПДК в 10 раз у луковиц 100% гибель. В процессе прорастания под влиянием этого раствора погибли донца луковиц. Полное отсутствие корней в этой группе свидетельствует о сильном фитотоксическом эффекте: повышенное содержание никеля нарушило физиологические процессы в тканях луковиц, сделав прорастание невозможным.

На основании результатов опытов, можно сделать вывод, что превышение ПДК солей никеля оказывает сильное токсическое воздействие на организм растения на ранних стадиях вегетационного периода. Также можно сказать, что повышенная концентрация ионов никеля оказывает меньшее воздействие на семена, чем на луковицы.

В ходе выполнения двух экспериментальных серий было исследовано воздействие различных концентраций хлорида никеля (NiCl_2) на прорастание и выживаемость растений лука (*Allium cepa* L.) на различных стадиях онтогенеза (семена и лук-севок). Полученные в ходе экспериментов данные свидетельствуют о наличии прямой корреляции между физиологическим состоянием растений и концентрацией поллютанта в питательной среде.

В контрольных группах обеих экспериментальных серий, где использовалась концентрация, не превышающая установленную предельно допустимую концентрацию (ПДК), зафиксированы высокие показатели всхожести: 90 % для семян и 100 % для луковиц соответственно. Данный результат позволяет заключить, что регламентированная нормативная концентрация хлорида никеля не оказывает статистически значимого ингибирующего эффекта на начальные этапы морфогенеза лука.

Критическое изменение параметров роста наблюдалось при десятикратном превышении ПДК (200 мг/л). В первой экспериментальной серии (семена) всхожесть снизилась до 60 %, тогда как во второй серии (луковицы) зафиксирована 100 % гибель всех растительных объектов. Полученные результаты демонстрируют выраженный токсический эффект: высокие концентрации NiCl_2 индуцируют нарушения физиолого-биохимических процессов в растительных тканях, что детерминирует либо существенное угнетение прорастания, либо полную элиминацию организма.

Резюмируя итоги обеих экспериментальных серий, правомерно заключить, что превышение предельно допустимой концентрации хлорида никеля в 10 раз является фактором, оказывающим летальное и выраженное токсическое действие на лук, делая невозможным его дальнейший рост и развитие.

Список литературы

1. А. Ф. Титов, Н. М. Казнина, В. В. Таланова тяжелые металлы и растения. - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. - 194 с.
2. Иванищев В. В, никель в окружающей среде и его влияние на растения // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. - 2021. - №2. - С. 28-53.
3. Коротченко И. С. Фитотоксичность и ферментативная активность чернозема выщелоченного при загрязнении тяжелыми металлами // Вестник КрасГАУ. - 2011. - №5. - С. 109-115.
4. Коротченко, И. С. Биодиагностика состояния почв Емельяновского района Красноярского края в условиях транспортной нагрузки / И. С. Коротченко, В. А. Медведева // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. – 2022. – № 3(43). – С. 18-26. – DOI 10.32516/2303-9922.2022.43.2. – EDN DPSZEI.

**АНТИБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НОВОГО ШТАММА КЛ6
СЕМ. *BACILLACEAE* В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
СОИ В СРАВНЕНИИ С АКТИВНОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ШТАММА
BACILLUS SUBTILIS Ч-13**

Балуев Мирослав Андреевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

miroslavbalueff@yandex.ru

Научный руководитель: Овсянкина Софья Владимировна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

sofi-kras@mail.ru

Аннотация. Проведена сравнительная оценка антибиотической активности штамма Кл6, выделенного из клубеньков сои, и промышленного штамма *Bacillus subtilis* Ч-13, выделенного из биофунгицида БисолбиСан, Ж производства ООО «Бисолби-Интер», в отношении возбудителей грибных болезней сои. Тест-культурами служили 3 изолята р. *Fusarium*, 2 изолята р. *Alternaria* и 2 изолята *Sclerotinia sclerotiorum*, выделенные из пораженных соответственно фузариозом, альтернариозом и склеротиниозом растений сои на территории Красноярского края. Методом встречных культур установлено, что антибиотическая активность штамма Кл6 статистически значимо ($p < 0,01$) выше, чем активность штамма *Bacillus subtilis* Ч-13.

Ключевые слова: возбудители грибных болезней сои, *Fusarium*, *Alternaria*, *Sclerotinia sclerotiorum*, штаммы-антагонисты, сем. *Bacillaceae*, *Bacillus subtilis* Ч-13, антибиотическая активность

Введение. Наиболее эффективным способом защиты посевов сельскохозяйственных культур от грибных болезней традиционно является применение химических фунгицидов. Вместе с тем, возрастающее химическое воздействие на агроэкосистемы и способность патогенов вырабатывать резистентность к широко используемым пестицидам, выдвинули на первый план необходимость внедрения биологических методов защиты растений - использование биопрепаратов на основе микроорганизмов, проявляющих антагонизм в отношении возбудителей болезней [1,2]. В настоящее время в Российской Федерации зарегистрировано всего 33 биопрепарата для защиты растений от болезней, в производстве которых задействовано 9 видов микроорганизмов [3]. Мировой опыт демонстрирует, что высокая эффективность биопрепаратов достигается при условии использования в их составе штаммов, обладающих адаптацией к специфическим почвенно-климатическим условиям конкретного региона [4,5,6]. В связи с этим поиск новых антагонистов, адаптированных к региональным почвенно-климатическим условиям, приобретает особую актуальность. Цель настоящего исследования – сравнить антифунгальную активность нового штамма, выделенного из клубеньков сои на территории Красноярского края, с активностью промышленного штамма *Bacillus subtilis* Ч-13, в отношении актуальных для региона возбудителей грибных болезней сои.

Объекты и методы. Объектами исследования служили штамм Кл6, выделенный из клубеньков сои, и штамм бактерии *Bacillus subtilis* Ч-13, выделенный из коммерческого биофунгицида БисолбиСан, Ж производства ООО «Бисолби-Интер».

Тест-культурами служили 3 изолята р. *Fusarium*, 2 изолята р. *Alternaria* и 2 изолята *Sclerotinia sclerotiorum*, выделенные из пораженных растений и семян сои на опытном поле УНПК «Борский» Сухобузимского района ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» и в Уярском ГСУ в Емельяновском районе. Список изолятов и их таксономическая принадлежность представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Список тест-культур

Название изолята	Таксономическая принадлежность
C50	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
C16	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
C20	p. <i>Alternaria</i>
C24	p. <i>Alternaria</i>
C7	p. <i>Fusarium</i>
C53	p. <i>Fusarium</i>
C56	p. <i>Fusarium</i>

Штаммы бактерий выделяли и культивировали на агаризованной среде «Питательная среда №1 ГРМ» производства ФБУН ГНЦ ПМБ. Проверку антибиотической активности штаммов в отношении фитопатогенных грибов проводили методом встречных культур [7, 8] (рис. 1). В качестве питательной среды использовали среду «Питательная среда №2 ГРМ (Сабура)» производства ФБУН ГНЦ ПМБ. Количественную оценку антибиотической активности проводили по средней ширине зоны подавления роста тест-культуры по результатам трех измерений после 10 суток инкубирования при температуре 25 ± 1 °C [9]. Проверку статистической значимости различий между штаммами по средним зонам подавления роста тест-культур проводили с помощью парного двухвыборочного t-теста, в качестве программного обеспечения использовали Пакет анализа MS Excel.

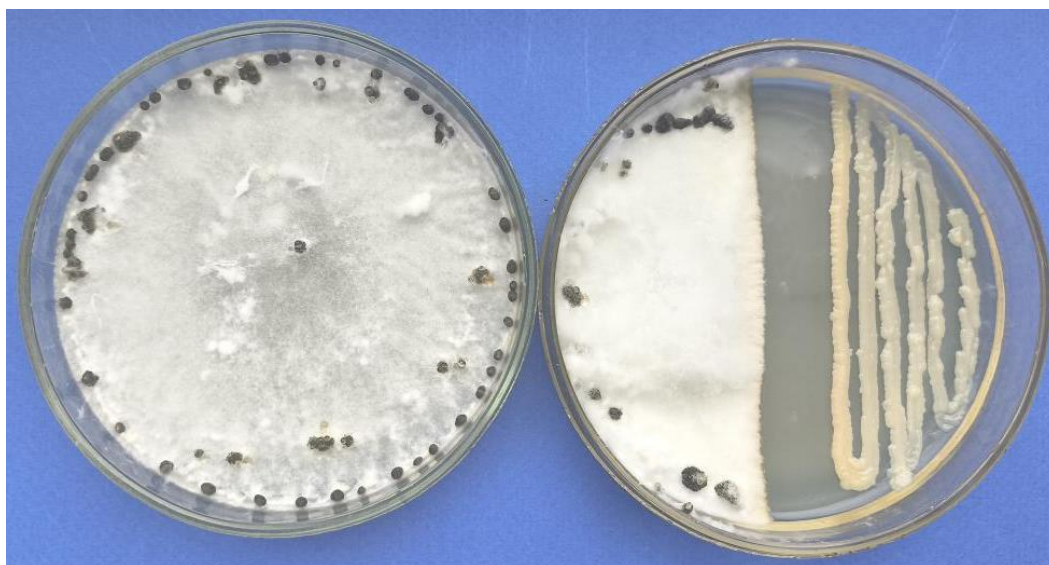


Рисунок 1 - Метод встречных культур на примере подавления роста изолята C50 в присутствии штамма Клб (слева – контроль, справа – опыт)

Микроскопические исследования выполняли с помощью микроскопа Микмед 6 вар. 3, оснащенного фазово-контрастным устройством и цифровой камерой DCM-130E.

Результаты исследования.

Штамм Клб представлен грамположительными спорообразующими палочками. Эндоспора – овальная, $0,5-1,3 \times 0,3-0,5$ мкм. Размер клеток $1,4-4,4 \times 0,3-0,7$ мкм (рисунок 2). По совокупности культурально-морфологических свойств штамм был идентифицирован как представитель сем. Bacillaceae.

Оба протестированных штамма проявили антагонизм в отношении всех тест-культур, однако штамм Клб показал большую степень антибиотической активности по отношению к шести тест-культурам из семи (рисунки 3, 4).

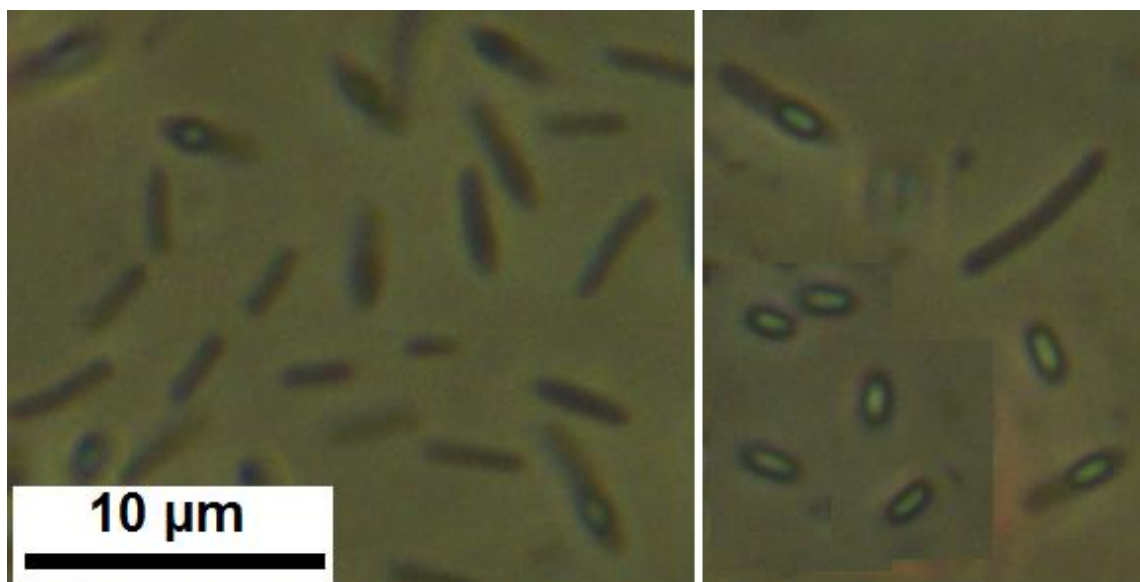


Рисунок 2 – Морфология клеток и спор штамма Клб, объектив x100, фазовый контраст, масляная иммерсия

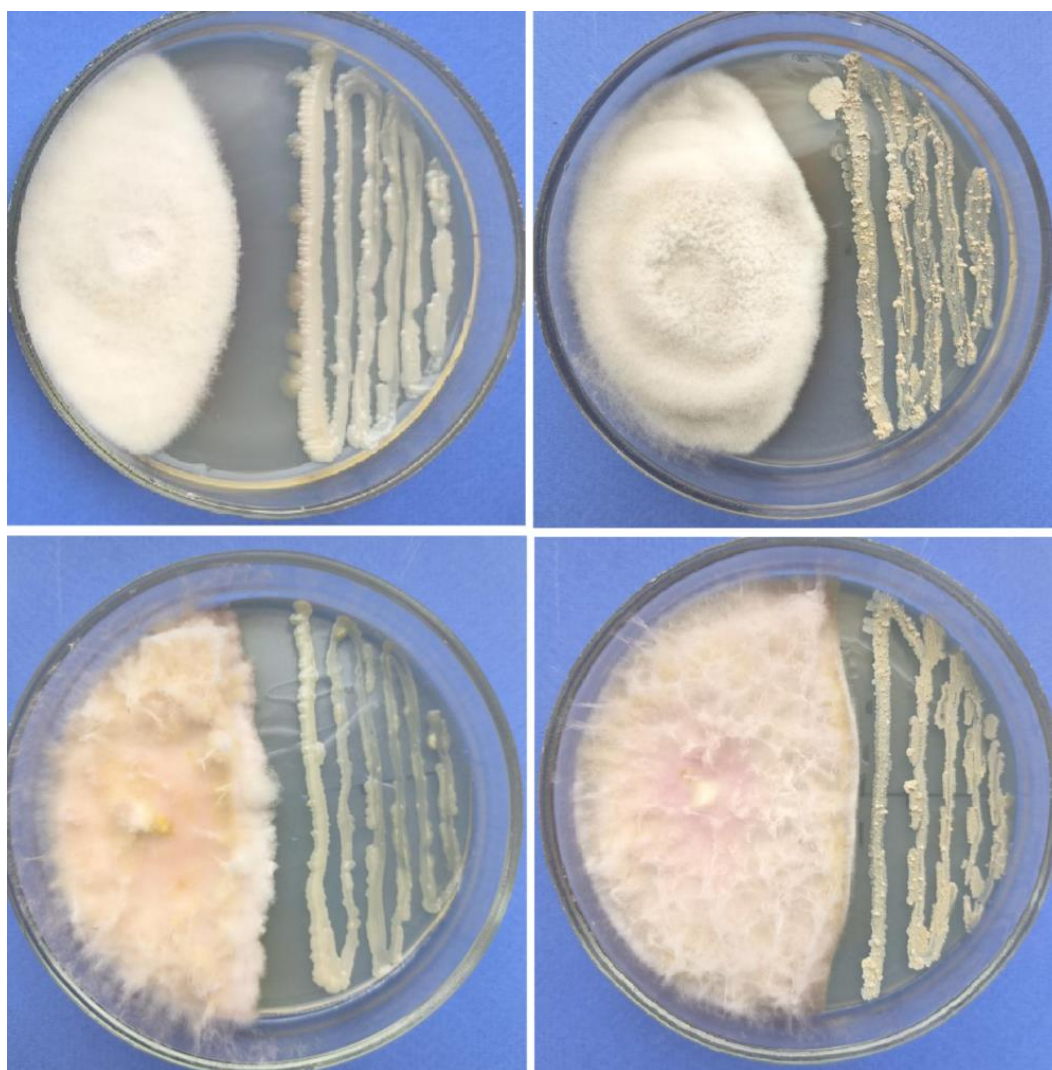


Рисунок 3 – Антибиотическая активность штаммов Клб (слева) и *Bacillus subtilis* Ч-13 (справа) на примере изолятов С24 (вверху) и С53 (внизу)

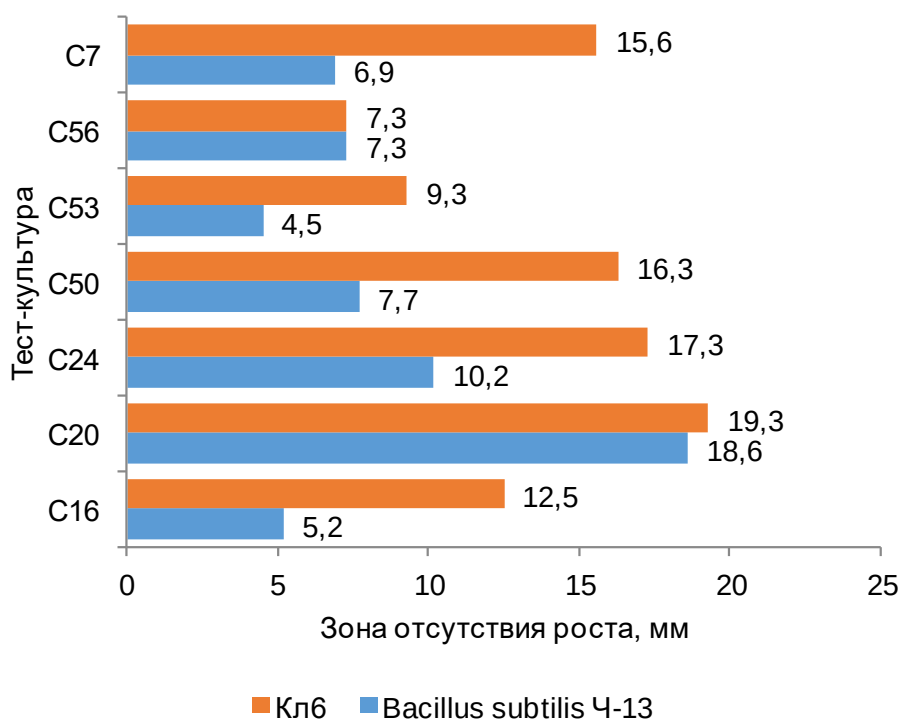


Рисунок 4 – Средние зоны отсутствия роста тест-культур в присутствии штаммов Клб и *Bacillus subtilis* Ч-13

По результатам парного двухвыборочного t-теста антагонистическая активность Клб статистически значимо ($p < 0,01$) выше, чем у *Bacillus subtilis* Ч-13. Средний размер зон подавления роста фитопатогенных грибов в присутствии штамма Клб варьировал от 7,3 мм до 19,3 мм; в присутствии *Bacillus subtilis* Ч-13 – от 4,5 мм до 18,6 мм. Наиболее чувствительными к воздействию штамма Клб оказались представители р. *Alternaria* (средняя зона подавления 17,3 мм и 19,3 мм). По результатам исследований штамм Клб можно рекомендовать для включения в состав биологических препаратов для защиты растений от грибных болезней в почвенно-климатических условиях Красноярского края.

Список литературы

1. Догадина М. А., Правдюк А. И., Криворотова Е. И. Вызовы и тренды рынка биопестицидов // Вестник аграрной науки. – 2024. – № 2 (107). – С. 40-48.
2. Naqvi S. A. H. et al. Fungicide resistance in Fusarium species: Exploring environmental impacts and sustainable management strategies // Archives of Microbiology. – 2025. – Т. 207. – № 2. – С. 31.
3. Реестр пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 06.03.2026. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-po-gosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/>
4. Amaria W., Soesanthi F., Ferry Y. The Effectiveness of Biofungicide Trichoderma sp. with Three Kinds of Carrier on White Root Disease Rigidoporusmicroporus // JurnalTanaman Industri dan Penyejar. 2016. V. 3.№1. P. 37-44.
5. Butu M., Stef R., Grozea I., Corneanu M., Butnariu M. Biopesticides: Clean and Viable Technology for Healthy Environment // Bioremediation and Biotechnology. 2020. P. 107-151.
6. Thakkar A., Saraf M. Development of microbial consortia as a biocontrol agent for effective management of fungal diseases in Glycine max L // Archives of Phytopathology and Plant Protection. 2015. V. 48. №6. P.459-474.

7. Kim W.G. In vitro antagonistic characteristics of bacilli isolates against *Trichoderma* spp. and three species of mushrooms / W.G. Kim, H.Y. Weon, S.J. Seok [et al.] // *Mycobiology*. – 2008. – Vol. 36. – №. 4. – P. 266–269.
8. Ali S. Functional characterization of potential PGPR exhibiting broad-spectrum antifungal activity / S. Ali, S. Hameed, M. Shahid [et al.] // *Microbiological Research*. – 2020. – № 232. – P. 126389.
9. Эффективность представителей сем. Bacillaceae, выделенных из сельскохозяйственных почв Красноярского края, против возбудителей грибных болезней картофеля / П. А. Аболенцева, С. В. Хижняк, С. В. Овсянкина, А. А. Чураков // *Вестник КрасГАУ*. – 2024. – № 3(204). – С. 3-10. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-3-3-10. – EDNORBCGQ.

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРАУДСОРСИНГА В ЗАДАЧАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Колпаков Егор Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Jobbber620@gmail.com

Кызласов Даниил Александрович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Danilkyzlasov528@gmail.com

Научный руководитель: Потапова Светлана Олеговна, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

sveta_p@kgau.ru

Аннотация. В данной работе рассматриваются особенности использования краудсорсинга как современного инструмента экологического мониторинга. Анализируется многоуровневая архитектура систем, включающая аппаратное и программное обеспечение, серверную инфраструктуру и аналитические инструменты. Обзор истории развития, современных платформ и российских проектов демонстрирует потенциал и текущие вызовы внедрения краудсорсинговых технологий в экологические исследования. Систематизируются проблемы, связанные с развитием краудсорсинга. Использование искусственного интеллекта, методов машинного обучения и геоинформационных систем открывает новые горизонты в автоматизации и масштабировании экологического мониторинга.

Ключевые слова: краудсорсинг, экологический мониторинг, информационно-коммуникационные технологии, платформы краудсорсинга, геоинформационные системы, машинное обучение, цифровизация, экологическая безопасность, общественная наука

Под краудсорсингом (от англ. crowd - толпа, sourcing - использование ресурсов) в экологическом мониторинге понимается использование информационно-коммуникационных технологий для привлечения добровольцев к сбору и обработке данных об окружающей среде. В основе таких проектов лежит многоуровневая архитектура, объединяющая аппаратные средства, программное обеспечение, серверную инфраструктуру и аналитические инструменты.

Цель работы заключается в рассмотрении архитектуры краудсорсинговых систем экологического мониторинга, обобщении опыта их реализации в различных странах и оценке того, как современные аналитические инструменты (ГИС, машинное обучение) влияют на достоверность и научную значимость данных, получаемых от граждан.

Сам термин «краудсорсинг» впервые прозвучал в 2006 году. Хотя идея привлечения добровольцев существовала и раньше, именно развитие интернет-технологий сделало этот подход массовым и общедоступным.

Первое поколение экологических краудсорсинговых проектов появилось в конце 2000-х годов. Они основывались на веб-платформах, куда пользователи могли загружать свои наблюдения через компьютер. Примером может служить международная платформа Zooniverse.org, которая объединила десятки проектов в области природы, биологии и климата. Волонтеры анализировали снимки с фотолюбителей и веб-камер, помогая ученым обрабатывать массивы данных, с которыми невозможно было справиться вручную [1].

Второе поколение связано с массовым распространением смартфонов со встроенными сенсорами - GPS, камерами высокого разрешения, микрофонами. Появились мобильные приложения, позволяющие фиксировать наблюдения прямо на местности. iNaturalist.org стал одним из самых успешных примеров: сообщество объединяет около 400 тысяч наблюдателей

по всему миру, которые загрузили более 14 миллионов наблюдений, касающихся свыше 180 тысяч видов[2].

Третье поколение, которое мы наблюдаем сегодня, характеризуется интеграцией с нейросетями и машинным обучением. Алгоритмы берут на себя рутинную работу по распознаванию видов на фотографиях, автоматической фильтрации дубликатов и первичной валидации данных. Это позволяет обрабатывать миллионы наблюдений в реальном времени[3].

Прежде чем перейти к анализу конкретных проектов, представим обобщенную схему функционирования краудсорсинговых экологических сетей (рис. 1) и детализируем их компоненты в сводной таблице (табл. 1). Это позволит систематизировать дальнейшее рассмотрение примеров[4].



Рисунок 1 - Схема функционирования краудсорсинговой экологической системы (составлено авторами)

Далее в таблице 1 приведена детализация каждого уровня краудсорсинговой системы с указанием его функций. Данные компоненты в совокупности образуют единую технологическую экосистему обеспечивающую полный цикл сбора, передачи и анализа экологической информации.

Таблица 1 – Информационно-технологические компоненты краудсорсинговых систем

Уровень	Компоненты	Функция в системе
Аппаратный	- Встроенные сенсоры смартфонов: GPS/ГЛОНАСС-приемник, фотокамера, микрофон - Внешние подключаемые датчики (например, для измерения качества воздуха, температуры) с интерфейсами Bluetooth / Wi-Fi	- Сбор первичных данных: пространственная привязка, фото - и видеофиксация, аудиозапись - Проведение инструментальных измерений с помощью внешних сенсоров - Передача собранных данных на серверную инфраструктуру

	• Модули связи: 4G/LTE, Bluetooth, Wi-Fi	
Программный	• Мобильные приложения с элементами геймификации, обратной связи и обучения • Telegram-боты для упрощенного взаимодействия • Протоколы передачи: HTTP/HTTPS (JSON), MQTT (для IoT-устройств), LoRaWAN	• Обеспечение удобного пользовательского интерфейса для фиксации наблюдений • Мотивация и удержание участников через игровые механики, методическую поддержку и информирование о результатах • Надежная передача данных с мобильных устройств и датчиков на сервер с использованием оптимизированных протоколов
Серверный	• Реляционные базы данных (SQL) для структурированной информации • Геопространственные базы данных (PostGIS) для координатных данных • Специализированные хранилища изображений • Облачные платформы (AWS, Google Cloud и аналоги) • Серверная логика (бэкенд)	• Централизованное хранение и систематизация всех типов данных (пользователи, наблюдения, медиафайлы) • Обработка пространственных запросов и интеграция с внешними источниками (спутниковые снимки, открытые карты) • Горизонтальное масштабирование ресурсов при росте числа участников и объемов данных • Предоставление данных аналитическим инструментам через API
Аналитический	• Геоинформационные системы (QGIS, PostGIS, OpenStreetMap) • Нейросетевые модели и алгоритмы машинного обучения • Средства пространственного анализа и визуализации	• Визуализация наблюдений на картах, наложение на слои охраняемых территорий, землепользования и пр. • Автоматическая классификация, верификация и фильтрация изображений • Калибровка спутниковых данных по наземным измерениям • Выявление пространственно-временных закономерностей

Как видно из таблицы, эта система для экологического мониторинга сочетает аппаратные компоненты, такие как встроенные и внешние датчики, с программным обеспечением, включая мобильные приложения и коммуникационные протоколы, обеспечивающими сбор и передачу данных. Серверная часть организует их хранение и обработку, использует базы данных и облачные платформы для масштабируемости. Аналитические инструменты на базе ГИС и машинного обучения позволяют визуализировать, классифицировать и выявлять важные пространственные закономерности, обеспечивая комплексный подход к мониторингу окружающей среды и повышая эффективность экологических инициатив[5].

Рассмотренная архитектура находит свое практическое воплощение в ряде успешных краудсорсинговых проектов, как международных, так и российских.

На глобальном уровне лидером является Zooniverse.org-платформа, на которой любой желающий может участвовать в научных проектах или запустить собственный. В разделе «Природа» и «Климат» представлены десятки действующих инициатив. Например, проект Amazon Aerobotany позволил с помощью пары дронов и трех тысяч волонтеров изучить более 400 гектаров тропического леса в Перуанской Амазонии. Добровольцы проанализировали свыше 5700 снимков деревьев, что помогло в планировании программы сохранения лесов [1].

Другой известный проект - Penguin Watch, реализованный британскими и австралийскими исследователями на платформе Zooniverse. Ученые установили 75 видеочапер в Антарктике, которые сделали огромное количество снимков для наблюдения за

поведением пингвинов. Почти 3000 волонтеров помогли проанализировать эти изображения, отмечая взрослых особей, детенышей и яйца[1].

Платформа iNaturalist предлагает делиться наблюдениями за природным миром, обсуждать их с другими и идентифицировать организмы. Проект делится собранными данными с репозиториями научных данных, такими как Global Biodiversity Information Facility. Сообщество объединяет около 400 тысяч наблюдателей по всему миру, сайт работает на нескольких языках, включая русский[2].

Платформа Tomnod.com (переводится с монгольского как «большой глаз») специализируется на расшифровке космических снимков. Пользователи отмечают на спутниковых изображениях различные объекты, помогая там, где компьютерное зрение пока не справляется. Например, проводилась кампания по спасению Гавайских тропических лесов от чужеродных видов - волонтеры отмечали на снимках сорняки, чтобы природоохранники могли затем устранять их с помощью специального вертолета. Менее чем за сутки после старта кампании 2000 волонтеров сделали 170 тысяч меток[6].

Что если говорить о Российском сегменте то есть Союз охраны птиц России (СОПР) ежегодно организует Международные дни наблюдений птиц. Участники записывают количество увиденных птиц, определяют вид и направляют результаты в координационные центры. По словам организаторов, результаты такого массового учета имеют большое научное значение. Последние годы первенство по всем номинациям удерживает Россия. Также проводится общероссийский учет зимующих водоплавающих птиц «Серая шейка», который помогает анализировать состояние окружающей среды в целом.

Исследователи Института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН создали информационную систему «Распространение инвазионных видов растений» (РИВР). С помощью пользователей они собрали данные о географическом распространении борщевика Сосновского - чужеродного вида, с которым ведется активная борьба. На карту нанесено более 10 тысяч точек, пользователи могут добавлять данные с помощью GPS-навигатора или фотографий с географической привязкой[8].

В Красноярске развернулась уникальная ситуация с мониторингом качества воздуха. Из-за серьезных проблем с загрязнением и ограниченного доступа к данным с государственных постов активисты развернули собственную сеть мониторинга на краудфандинговой основе. В результате сформировалась децентрализованная система, где и государственная сеть, и общественная используются для научных и консультационных целей. Исследователи видят в этом потенциал для синергии: государственные организации могут предоставлять ресурсы и техническую поддержку, а гражданские активисты - консолидировать целевые группы жителей для выработки общегородских стратегий управления качеством воздуха[7].

Экологические карты также развиваются в России. Проект ECOMAP позволяет отмечать на карте несанкционированные свалки. За время существования добровольцы отметили более 10 тысяч свалок, что помогает контролирующим организациям узнавать о территориях, требующих уборки. Карта +1Город дает возможность добавлять эко-точки: пункты приема вторсырья, ремонтные мастерские, лавки с фермерскими продуктами.

Несмотря на впечатляющие результаты рассмотренных проектов и активное развитие краудсорсинговых платформ, их широкому внедрению в практику экологического мониторинга препятствует ряд серьезных ограничений, представленных на рисунке 2.



Рисунок 2 – Проблемы и ограничения краудсорсинговых экологических систем (составлено авторами)

Таким образом, краудсорсинг зарекомендовал себя как перспективный инструмент сбора экологических данных, способный дополнять традиционные методы мониторинга. Анализ показал, что успешность таких проектов напрямую зависит от уровня их технологического развития: от простых веб-платформ до современных систем с использованием нейросетей и геоинформационных технологий. Интеграция алгоритмов машинного обучения не только ускоряет обработку больших массивов данных, но и повышает достоверность наблюдений, сделанных добровольцами.

Перспективы дальнейшего развития краудсорсинга в экологическом мониторинге неразрывно связаны с совершенствованием его технологической базы. Ключевыми направлениями выступают: внедрение методов больших данных (Big Data) для обработки постоянно растущих объемов поступающей информации, использование облачных инфраструктур для масштабирования хранилищ и обеспечения отказоустойчивости сервисов, а также оптимизация протоколов передачи данных для работы с распределенными сетями датчиков в условиях ограниченной связи. Особую роль играет развитие алгоритмов искусственного интеллекта для автоматической классификации наблюдений, фильтрации ошибочных записей и выявления скрытых пространственно-временных закономерностей. Внедрение указанных технологий позволит перейти от разрозненных волонтерских инициатив к масштабируемым, отказоустойчивым и научно значимым системам экологического мониторинга федерального уровня.

Список литературы

1. Zooniverse / Zooniverse. // URL: <https://docs.google.com/document/d/1XkOeLi4wMWYhYy8g6hYLQ1ePz5Ls8mO7/edit> (дата обращения: 11.03.2026).
2. iNaturalist. // URL: <https://www.inaturalist.org/> (дата обращения: 11.03.2026).
3. Рувики. Это – моя Земля / Рувики. // URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Это_–_моя_Земля (дата обращения: 11.03.2026).
4. Universität Freiburg. How AI, smartphones and satellites together help us better understand global ecosystems / Universität Freiburg. // URL: <https://uni-freiburg.de/en/how-ai-smartphones-and-satellites-together-help-us-better-understand-global-ecosystems/> (дата обращения: 11.03.2026).
5. Interreg Europe. Rivers Project: a citizen science approach for water quality measurement / Interreg Europe. // URL: <https://www.interregeurope.eu/good-practices/rivers-project-citizen-science-approach-for-water-quality-measurement> (дата обращения: 11.03.2026).
6. Surrey Wildlife Trust. Space4Nature showcased at COP30 / Surrey Wildlife Trust. // URL: <https://www.surreywildlifetrust.org/news/space4nature-showcased-cop30> (дата обращения: 11.03.2026).
7. Recyclemap. Как работает карта Recyclemap? / «РазДельный Сбор». // URL: <https://rsbor.ru/projects/kak-rabotaet-recyclemap/> (дата обращения: 11.03.2026).
8. Честина Т. Технологии для экологии / Т. Честина; Bellona. // URL: <https://ru.bellona.org/2019/03/07/tehnologii-dlya-ekologii/> (дата обращения: 11.03.2026).

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)

ПОДСЕКЦИЯ 2.1. ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)

UDC 699.81:37

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ В СЛУЧАЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Аранов Иван Сергеевич, студент

Ивановский государственный университет, Шуйский филиал, Шуя, Россия

Гинко Владимир Иванович, кандидат педагогических наук, доцент

Ивановский государственный университет, Шуйский филиал, Шуя, Россия

Аннотация. В настоящее время обучающиеся не обладают достаточными знаниями о том, как действовать в случае пожара и как обеспечить свою безопасность. Решение этой проблемы видится в активном включении практических занятий в учебные программы, что позволит сформировать необходимые навыки. В связи с этим, разработка конкретных практических и методических рекомендаций, направленных на обучение учащихся правилам противопожарного поведения, становится первоочередной задачей.

Ключевые слова: пожар, пожарная безопасность, безопасность, безопасное поведение, эвакуация

Пожары представляют собой опасное и неконтролируемое бедствие. Согласно информации, представленной на официальном сайте МЧС России, пожар – это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением ценностей и создающий угрозу для жизни и здоровья людей, сельскохозяйственных животных, растений и окружающей среды [2].

Дети часто становятся жертвами пожаров, поскольку не умеют правильно реагировать на чрезвычайные ситуации и не знают, как действовать. Согласно статистике Министерства чрезвычайных ситуаций РФ, за 2024 год, в стране зарегистрировано около 150 тысяч пожаров, что в среднем составляет примерно 410 пожаров в сутки. В результате этих происшествий погибло более 2,5 тысяч человек, среди которых значительная часть – дети и подростки. Особенно тревожной является ситуация в образовательных учреждениях: по данным Росстата, в 2024 году в школах произошло около 300 возгораний, из которых 15 закончились человеческими жертвами [1]. Эти показатели свидетельствуют о необходимости систематической работы по повышению уровня пожарной безопасности и формированию у обучающихся навыков правильных действий при возникновении пожара.

Несмотря на существующие программы и нормативные документы, уровень сформированности навыков безопасного поведения у обучающихся остается недостаточным. Исследования показывают, что большинство учащихся знает правила пожарной безопасности только на теоретическом уровне, но не умеет применять их на практике. Это связано с недостаточной практической подготовкой, отсутствием системных тренировок и актуализацией навыков в реальных условиях.

В последние годы проблема формирования навыков безопасного поведения у обучающихся привлекает внимание ученых и практиков. Исследователи в области педагогики и психологии, такие как В. В. Давыдова, Е. В. Коневская и А. Г. Михайлов,

подчеркивают важность развития у детей умений реагировать в чрезвычайных ситуациях, а также формирования правильных мотивов и установок, способствующих сохранению жизни и здоровья.

Особое значение в этом направлении придает теория безопасного поведения, разработанная И. В. Богоявленской и В. А. Бойко, которая подчеркивает необходимость комплексного подхода: от ознакомления с правилами до практических тренировок. Современные исследования подтверждают, что только сочетание теоретических знаний и практических навыков способствует устойчивому формированию у детей умений действовать правильно в экстремальных ситуациях.

В связи с этим, формирование у детей знаний и навыков в области пожарной безопасности является важной задачей, которая должна осуществляться в рамках общеобразовательных учреждений. Проблема пожарной безопасности должна подниматься не только на уроках ОБЗР, но и через проведение внеклассных мероприятий. Формы занятий могут включать беседы, викторины, конкурсы, спартакиады, круглые столы, дидактические игры и так далее. Эти мероприятия необходимо проводить на протяжении всего учебного года, особенно в преддверии летних каникул.

Недоработки в программных документах, недостаточное количество учебных часов, выделяемых на тему пожарной безопасности, приводят к тому, что у учащихся остается низкий уровень знаний и компетенций в этой области. В результате, они не умеют правильно реагировать при возникновении пожара, что зачастую приводит к трагическим исходам – вреду здоровью или даже смертельным случаям.

Объектом нашего исследования стали обучающиеся муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «МБОУ СОШ № 23» г. Ковров Владимирской области. Из двух параллельных классов, участвующих в эксперименте, тот, что покажет относительно более низкие результаты, будет задействован в испытании новой методики. Эта методика будет направлена на повышение уровня сформированности навыков безопасного поведения в случае пожарной опасности.

На первом этапе, для выявления проблемы уровня знаний обучающихся общеобразовательных школ по формированию навыков безопасного поведения в случае пожарной опасности, мною была составлена анкета из 15 вопросов с одним или несколькими вариантами ответов на тему: «Формирование навыков безопасного поведения при пожарной опасности».

Реализовав первое экспериментальное анкетирование среди обучающихся 10 «А» класса, состоящего из 12 девочек и 13 мальчиков, среди обучающихся 10 «Б» класса, состоящего из 13 девочек и 11 мальчиков, суммировав все ответы и вычислив их, мною были получены следующие результаты: (Табл. 1)

Таблица 1 - Результаты входного контроля у учащихся 10 «А» и 10 «Б» классов до эксперимента

№ вопрос	Вариант ответа	10-А класс (из 25 чел.)	10-Б класс (из 24 чел.)
1	Правильный (б)	9 (36%) правильно / 16 неправильно	13 (54.2%) правильно / 11 неправильно
2	Расположены в школе (а,в)	11 (44%) правильно / 14 неправильно	15 (62.5%) правильно / 9 неправильно
3	Быстро по плану (б)	10 (40%) правильно / 15 неправильно	14 (58.3%) правильно / 10 неправильно
4	Внимание к электрике (б)	11 (44%) правильно / 14 неправильно	16 (66.7%) правильно / 8 неправильно
5	Вызвать пожарных (г)	10 (40%) правильно / 15 неправильно	15 (62.5%) правильно / 9 неправильно
6	Основные правила	11 (44%) правильно / 14 неправильно	16 (66.7%) правильно / 8 неправильно

	(открытый)	неправильно	неправильно
7	Подготовка к эвакуации (открытый)	10 (40%) правильно / 15 неправильно	15 (62.5%) правильно / 9 неправильно
8	Порядок действий при пожаре (открытый)	11 (44%) правильно / 14 неправильно	16 (66.7%) правильно / 8 неправильно
9	Быстро реагировать, не паниковать (открытый)	12 (48%) правильно / 13 неправильно	17 (70.8%) правильно / 7 неправильно
10	Средства пожаротушения (открытый)	10 (40%) правильно / 15 неправильно	15 (62.5%) правильно / 9 неправильно
11	Действия вне школы (открытый)	9 (36%) правильно / 16 неправильно	14 (58.3%) правильно / 10 неправильно
12	Что делать при пожаре, если никто не замечает (открытый)	10 (40%) правильно / 15 неправильно	15 (62.5%) правильно / 9 неправильно
13	Значение эвакуационных выходов (открытый)	11 (44%) правильно / 14 неправильно	16 (66.7%) правильно / 8 неправильно
14	Личные качества (открытый)	11 (44%) правильно / 14 неправильно	16 (66.7%) правильно / 8 неправильно
15	Что можно сделать для повышения безопасности (открытый)	10 (40%) правильно / 15 неправильно	15 (62.5%) правильно / 9 неправильно

Следовательно, ученики 10-А класса демонстрируют низкий уровень знаний по пожарной безопасности – большинство ответов неправильные, что указывает на необходимость усиленной работы по закреплению теоретических знаний и практических навыков. В то время как 10-Б класс показывает средний уровень, у них есть некоторые пробелы, однако показатели лучше. Это подчеркивает важность дифференцированного подхода к обучению и повторению материала с учетом уровня подготовленности каждой группы.

Процент правильных ответов у 10-А класса составляет около 36-44%, а у 10-Б класса – 54,2%. Это говорит о том, что уровень знаний у учеников 10-А существенно ниже, чем у их одноклассников. Такой разрыв подчеркивает необходимость целенаправленных мер по повышению уровня знаний именно в 10-А классе.

В целом, показатели по большинству вопросов варьируются в диапазоне 40-66%, что подтверждает наличие существенных пробелов в знаниях учащихся. Особенно это касается вопросов, связанных с практическими действиями при пожаре, правильным использованием средств пожаротушения и действиями вне школы.

Таким образом, для повышения уровня пожарной безопасности среди учащихся необходимо систематически проводить обучение, практические тренировки и мероприятия, направленные на развитие навыков реагирования в чрезвычайных ситуациях. Только комплексный подход обеспечит формирование у школьников устойчивых умений и ответственности за собственную безопасность и безопасность окружающих, что особенно важно для снижения риска травм и спасения жизней в реальных пожарах.

На втором этапе эксперимента после результатов анкетирования, мною будет предложено провести среди учеников 10 классов два внеклассных мероприятия.

Внеклассное мероприятие для 10 классов по пожарной безопасности для 10 «А» класса [3]:

1. «Мастер-класс по использованию огнетушителя»

Цель: закрепить практические навыки обращения с противопожарным оборудованием.

Описание:

Практическое занятие, в ходе которого подростки учатся правильно использовать огнетушитель.

Программа:

➤ Объяснение теории: виды огнетушителей, правила хранения, меры предосторожности.

➤ Демонстрация правильной техники: как держать, как распылять, как выбрать направление.

➤ Практическое упражнение: каждый ученик по очереди использует учебный огнетушитель на специально подготовленных макетах.

➤ Обсуждение: что важно помнить, чтобы эффективно потушить пожар и не навредить себе.

Ожидание: повысить уровень практической готовности к использованию противопожарного оборудования.

2. «Ролевая игра: сценарий пожара»

Цель: развитие навыков быстрого реагирования, ответственности и командной работы.

Описание:

Ученики делятся на роли: пострадавшие, пожарные, наблюдатели, эвакуирующиеся. В ходе игры моделируется ситуация, требующая оперативных действий.

Программа:

➤ Подготовка: Распределение ролей, подготовка сценария (например, «Пожар в коридоре» или «Загорелся учебный класс»).

➤ Моделирование: Обнаружение пожара, вызов пожарных, эвакуация, оказание первой помощи пострадавшим.

➤ Обсуждение: Анализ действий, выявление ошибок, рекомендации по улучшению реакции.

Ожидание: развивать умение действовать в стрессовых ситуациях, командный дух и ответственность.

3. Решение кейс-задач

Кейс 1: Пожар в классе, заметил ученик

Задачи для обсуждения:

➤ Немедленно сообщить учителю или позвонить по номеру 101.

➤ Оценить ситуацию: есть ли опасность для жизни, есть ли задымление или огонь.

➤ Не паниковать, помочь одноклассникам – сохранять спокойствие.

➤ Если есть возможность – отключить электроприборы, пожарные средства.

➤ Быстро и безопасно эвакуироваться по плану.

Обсуждение: Правильные и неправильные действия, ошибки, последствия неправильных решений.

Кейс 2: Пожар в коридоре, дверь заблокирована

Задачи:

➤ Искать альтернативные выходы: окно, дверь в другую сторону.

➤ Использовать подручные средства – разбить окно, применить ткань, чтобы затушить огонь.

➤ Сообщить взрослым или пожарным о ситуации.

➤ Если эвакуация невозможна – укрыться в безопасном месте, вызвать помощь.

Обсуждение: Навыки поиска решений, важность быстрого реагирования и командной работы.

Итак, получается, эти мероприятия специально адаптированы для подростков 10 класса, учитывают их возрастные особенности и уровень подготовки. Они помогут закрепить

теоретические знания, развить практические навыки и сформировать навыки и ответственное отношение к собственной безопасности и безопасности окружающих.

Таким образом, завершение первого этапа исследования позволило выявить, что 10 «А» класс демонстрирует более низкие показатели освоения учебного материала по данному разделу. Данный факт указывает на наличие пробелов в подготовке и обуславливает необходимость применения системных мер по коррекции уровня знаний. На втором этапе исследования будет осуществлена разработка методического комплекса, ориентированного на повышение уровня сформированности навыков безопасного поведения у учащихся данного класса, с акцентом на получение практических навыков и ситуационное мышление. Третий этап предполагает обработку и анализ полученных данных, что позволит оценить степень влияния разработанной методики на динамику формирования навыков безопасного поведения в случае пожарной опасности.

Список литературы

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» РФ N 69-ФЗ (в редакции от 21.12.1994) КонсультантПлюс [электронный ресурс] URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (Дата обращения: 29.10.2025) – Текст : электронный.
2. РОССТАТ // Федеральная служба государственной статистики URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii> (дата обращения: 29.10.2025) – Текст : электронный.
3. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Основы безопасности и защиты Родины»: для 8–11 кл. / Минпросвещения России, Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева. – Москва, 2025.

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОПАСНОСТЕЙ В БЫТУ

Аранова Дарья Алексеевна, студентка

Ивановский государственный университет, Шуйский филиал, Шуя, Россия

daria.abramoova_03@mail.ru

Гинко Владимир Иванович, кандидат педагогических наук, доцент

Ивановский государственный университет, Шуйский филиал, Шуя, Россия

daria.abramoova_03@mail.ru

Аннотация. Мир вокруг современных подростков полон подводных камней, и бытовые опасности становятся для них все более острым вызовом. Чтобы они могли уверенно шагать по жизни, необходимо вооружить их знаниями и умениями безопасного поведения. Сегодняшние реалии – это поле битвы с множеством угроз, как материального, так и цифрового характера, поэтому уроки основ безопасности и защиты Родины приобретают поистине жизненно важное значение.

Ключевые слова: безопасность, культура безопасности, культура безопасности жизнедеятельности, опасность, безопасность в быту

Исследование становится особенно важным, поскольку формирование культуры безопасности у учащихся приобретает все большее значение в обществе. В современном мире, характеризующемся высокой скоростью технологического развития и изменениями в бытовых условиях, проблема безопасности становится одной из приоритетных в системе образования. Особенно важно формировать у подрастающего поколения устойчивые навыки безопасного поведения в быту, поскольку большинство несчастных случаев и травм происходит именно в домашних условиях.

Безопасность – это состояние человека, общества и государства, при котором отсутствуют опасности и угрозы нанесения неприемлемого ущерба их жизненно важным интересам. В 2010 году в Федеральном государственном образовательном стандарте официально появился термин «культура безопасности». Поэтому одной из главных задач образования становится формирование культуры безопасности обучающихся. Термин «культура безопасности жизнедеятельности» присутствует в документах Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС РФ) и Министерства образования и науки Российской Федерации. Составная часть общей культуры, характеризующая уровень подготовки в области безопасности жизнедеятельности и осознанную потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения [2].

Согласно статистике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ, 2024), ежегодно в мире регистрируется более 300 тысяч случаев травматизма в быту среди детей и подростков в возрасте до 18 лет, из которых около 30% заканчиваются летальными исходами. В России ситуация не менее тревожная: по данным Росстата (2024), за последние годы число травм, связанных с бытовыми несчастными случаями среди детей и молодежи, остается на высоком уровне, что свидетельствует о необходимости системных мер профилактики и повышения культуры поведения в быту [1].

Образовательные учреждения, в частности общеобразовательные школы, выступают важнейшими социальными институтами, влияющими на формирование ценностных ориентиров, навыков и умений безопасного поведения. В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС, 2017), безопасность и профилактика травматизма должны стать составляющими современного образовательного процесса, так как именно школа формирует базовые компетенции и ценностные ориентиры личности.

Важнейшая задача – не только предоставлять знания о потенциальных опасностях, но и развивать у детей и подростков умения и навыки, необходимые для самостоятельного предотвращения опасных ситуаций.

Современные ученые подчеркивают, что формирование культуры безопасности – это многоуровневый и комплексный процесс, который включает в себя развитие сознательного отношения к собственной безопасности, формирование ответственного поведения и практических навыков, а также создание безопасной среды в образовательных учреждениях и дома.

Важным аспектом является необходимость изучения современных методов и средств формирования культуры безопасности у обучающихся, а также их эффективности. В этом контексте особое значение приобретает педагогическая практика по внедрению программ, направленных на развитие у обучающихся ответственности и навыков безопасного поведения, а также создание условий для формирования устойчивых ценностных ориентаций в сфере безопасности.

На базе МБОУ СОШ № 23 города Ковров Владимирской области нами проводится исследование. Выбраны два параллельных класса для эксперимента. В результате его, тот класс, который оказался чуть хуже в знаниях будет подвергнут проверке разработанной методики по повышению сформированности культуры безопасности при изучении опасностей в быту.

На первом этапе исследования для обучающихся 8 классов был разработан входной контроль из 20 вопросов на тему: «Безопасность в быту. Опасности и их предотвращение», целью которого является определение степени устойчивости знаний учащихся. Во входном тестировании приняли участие 42 ученика 8 «А» и 8 «Б» классов общеобразовательной школы № 23 города Ковров Владимирской области. Нами была предложена входная контрольная работа на тему: «Безопасность в быту. Опасности и их предотвращение» с выбором одного или нескольких правильных ответов.

Таблица 1- Критерии оценки результатов тестирования

Уровень усвоения материала	Баллы	Проценты (%)
Высокий уровень	18-20	85-100%
Средний уровень	9-16	45-84%
Низкий уровень	0-8	0-44%%

Обработав полученные результаты по уровню усвоения материала 8 «А» класса из 22 учеников класса только 5 человек достигли высокого уровня усвоения материала, что составляет около 23%. Это указывает на слабую подготовленность части класса и необходимость системной работы по повышению уровня знаний.

Вывод: меньшинство успешно справилось, что показывает, что при правильной организации обучения можно достичь хороших результатов (Табл.2).

Таблица 2 - Результаты входного контроля у учащихся 8 «А» класса до эксперимента

Уровень усвоения материала	Количество учеников	Процент от общего числа (%)
Высокий уровень	5	23%
Средний уровень	7	32%
Низкий уровень	10	45%

На основании представленных данных по уровню усвоения материала в 8 «Б» в из 24 человек можно сделать следующий вывод:

Результаты показывают, что большинство учеников в группе успешно осваивают материал, а значительное число достигли высокого уровня. Это свидетельствует о

достаточно эффективной организации учебного процесса. Однако есть и те, кто нуждается в дополнительной помощи, что требует своевременного и системного вмешательства. В целом, ситуация положительная, но есть потенциал для повышения общего уровня усвоения материала за счет работы с группой учеников, находящихся на среднем и низком уровнях (Табл.3).

Таблица 3 - Результаты входного контроля у учащихся 8 «Б» класса до эксперимента

Уровень усвоения материала	Количество учеников	Процент от общего числа (%)
Высокий уровень	2	10%
Средний уровень	12	57%
Низкий уровень	7	33%

На втором этапе исследования на основе результатов входного контроля знаний для проведения эксперимента нами будут составлены внеклассные мероприятия для 8 «А» класса, которые будут включать в себя [3]:

1. Решение ситуационных задач и ролевая игра «Что делать в опасной ситуации».

Цель: научить учащихся правильно реагировать и принимать меры в случае бытовых опасностей.

Описание:

Провести ряд ситуационных занятий и ролевых игр, в которых ученики разыгрывают сценарии:

- Возникновение пожара в квартире.
- Пролив химических веществ.
- Образование электрошока при неисправной электропроводке.
- Обнаружение взрывоопасных предметов или подозрительных веществ.

В ходе занятий учащиеся должны определить правильные действия, вызвать помощь, оказать первую помощь при необходимости. Важно, чтобы каждый ученик участвовал в разыгрывании своей роли и получал обратную связь.

2. Мастер-класс «Профилактика бытовых травм и первая помощь».

Цель: научить учащихся основам профилактики бытовых травм и оказанию первой помощи в экстренных ситуациях.

Описание:

Провести практический мастер-класс с участием специалиста (например, врача или инструктора по первой помощи). В программе:

- Обсуждение распространенных бытовых травм и способов их предотвращения.
- Демонстрация правильных методов оказания первой помощи (переломы, порезы, ожоги, удушье).
- Проведение практических занятий, где ученики учатся правильно накладывать повязки, проводить сердечно-легочную реанимацию и пользоваться аптечкой.

3. Создание тематического плаката или информационной доски «Бытовая безопасность».

Цель: закрепить знания и развить творческие навыки через создание наглядных материалов.

Описание:

Ученики в группах разрабатывают плакаты, постеры или информационные доски, иллюстрирующие основные бытовые опасности и правила поведения. Можно включить в работу и советы по оказанию первой помощи, правила пользования бытовой техникой и химическими средствами.

В целом, эти мероприятия будут способствовать повышению сформированности у обучающихся культуры безопасности, которая является важной составляющей их

личностного и социального развития, а также профилактике бытовых аварий и формированию ответственного поведения в повседневной жизни.

Таким образом, первый этап исследования завершен. В результате его выяснено, что 8 «А» класс менее успешно освоил материал. Это указывает на слабую подготовленность и необходимость системной работы по повышению уровня знаний. На втором этапе для класса будет разработана методика, целью которой является повышение уровня сформированности культуры безопасности по изучению основных опасностей в быту. На третьем этапе будет следовать обработка полученных результатов и вывод, в ходе которого мы увидим, как уровень по формированию культуры безопасности по изучению основных опасностей в быту будет значительно увеличен.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) URL: <https://www.who.int/ru/> (дата обращения: 26.10.2025). – Текст: электронный.
2. ГОСТ Р 22.3.07-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200109440> (дата обращения: 26.10.2025). – Текст: электронный.
3. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Основы безопасности и защиты Родины»: для 8–11 кл. / Минпросвещения России, Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева. – Москва, 2025. – Текст: непосредственный.

TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

Baryshnikov Dmitry Evgenievich, student

Glazov State University of Engineering and Pedagogy named after V.G. Korolenko, Glazov, Russia
kick29305@gmail.com

Scientific supervisor: Smirnova Marina Nikolaevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Glazov State Engineering and Pedagogical University named after V.G. Korolenko, Glazov
dozentggpi@yandex.ru

Abstract. The article raises the problem of digitalization of the educational process. In particular, the main focus is on teaching a foreign language in the context of the integration of digital technologies into the educational process. The author lists digital online resources that stimulate the independent search for new information and increase the motivation of students to further study a foreign language. In the article, the author examines the positive and negative sides of this phenomenon and argues in favor of an integrated approach to teaching a foreign language to create an attractive, inclusive and effective classroom environment.

Keywords: digitalization, foreign language, Internet resources, integrated approach, online space

ПРЕПОДАВАНИЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Барышников Дмитрий Евгеньевич, студент

Глазовский государственный инженерно-педагогический университет им. В.Г. Короленко, Глазов, Россия
kick29305@gmail.com

Научный руководитель: Смирнова Марина Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент
Глазовский государственный инженерно-педагогический университет им. В.Г. Короленко, Глазов
dozentggpi@yandex.ru

Аннотация. В статье поднимается проблема цифровизации учебного процесса. В частности, основной упор делается на обучение иностранному языку в условиях интеграции цифровых технологий в образовательный процесс. Автор перечисляет цифровые онлайн-ресурсы, стимулирующие к самостоятельному поиску новой информации и повышающие мотивацию обучающихся к дальнейшему изучению иностранного языка. В статье автор рассматривает положительные и отрицательные стороны данного явления и приводит доводы в пользу комплексного подхода в обучении иностранному языку для создания привлекательной, инклюзивной и эффективной среды на занятии.

Ключевые слова: цифровизация, иностранный язык, интернет-ресурсы, комплексный подход, онлайн-пространство

The 21st century has been marked by the rapid integration of digital technologies into the educational process. Digital technologies have become firmly established in our lives and we can no longer imagine life without them. We can also see significant changes in the structure of the educational process, namely the transition to digital technologies.

It is difficult to say to what extent digitalization in education is acceptable, but we can observe its obvious advantages everywhere. Internet technologies provide access to previously inaccessible authentic materials, interactive platforms, and global communication. According to the requirements of the Federal State Educational Standard, the main goal of learning a foreign language is the formation of students' communicative competence, and it is the Internet

environment that helps to achieve effectively this goal through intercultural interaction in the Internet space [1, p. 326].

Time marches on, and we see that the digitalization of education has become a defining feature of modern pedagogy. And as information increasingly converts to digital formats, educational institutions should adapt their teaching methods in order to remain effective ones. Research shows that the process of digitalization has had a strong impact on teaching foreign languages, especially English, where communication, information processing and intercultural interaction are closely linked to technological progress.

The problem of digitalization in education is very relevant, and it is confirmed by the emergence of distance, mixed and hybrid learning formats, by the influence of artificial intelligence, to which a number of practitioners still have an ambiguous attitude. Is it benefit or evil? These new formats of education are changing the approach of organizing the learning process itself: students are becoming more critical and require flexibility, personalization and interactivity in the classroom activities. And it is within the framework of the discipline "Foreign language" that all these requirements can be implemented. Understanding how digitalization affects the teaching of foreign languages is essential to maintain meaningful and effective learning. The modern educational space offers a variety of online resources, learning platforms, and communication tools. Digitalization provides faster access to information, diverse learning formats and opportunities for cooperation.

However, the rapid penetration of digital technologies into our lives also raises some concerns about people's access to these modern resources, to digital literacy and to the ability of teachers and students to navigate the information environment. Thus, in order to achieve effectiveness in learning foreign languages, it is necessary to maintain a balance between innovation and traditional pedagogical achievements.

Digitalization has changed the methods, goals and resources of teaching foreign languages. Its influence goes beyond technical means, introducing new forms of communication, interaction and evaluation. Digital applications allow you to practice listening, reading, writing and speaking using multimedia formats. Technologies such as artificial intelligence and virtual reality allow students to delve deeper into an educational problem and explore it from all sides. AI (artificial intelligence) analyzes pronunciation and creates individual tasks, virtual reality allows students to practice language in realistic conditions without leaving the classroom. In addition, students can work with authentic materials, participate in virtual exchanges and receive instant feedback, which increases motivation for further language learning and stimulates independent search for new information.

Motivation, as one of the key factors, is also closely related to emotions. The scientists consider that meeting the basic needs of a person is the basis for the formation of motivation to learn. When students feel comfortable and confident themselves, they are more likely to participate actively in the educational process [2, p. 410].

As practice shows, mastering any field of knowledge requires not only mental efforts from a person, but also great emotional tension. That is why learning a foreign language is a complex process in which both cognitive and emotional aspects play an important role. Emotions can both promote and hinder successful language acquisition, and understanding of this is a key to developing effective teaching methods. A student's emotional state can affect their ability to learn a foreign language [3, p 394].

So, we see that digitalization is expanding traditional learning opportunities and the most important advantage of learning English using online resources is, of course, accessibility. Mostly, training is carried out in a game or text form, which, in turn, has a number of advantages over other types of training [4, p. 313].

At the same time, technology-based education is fraught with a number of difficulties. Many people face obstacles such as limited training, insufficient support or limited access to necessary courses. Students may experience digital overload, reduced attention or unequal access to devices and the Internet. Thus, successful digitalization requires not only technological tools, but also serious methodological training and organizational support. In addition, it can greatly affect the

success of students with low self-organization and having problems with mastering disciplines. Many universities use the distance learning format. This, of course, optimizes the learning process, but this is exactly the category of students who have problems with distance learning [5].

Despite the fact that not all teachers have positively accepted the idea of digitalization of the educational process, there are still many supporters of digital integration. They claim that modern technologies significantly increase the effectiveness of learning a foreign language. They note that interactive and multimedia materials increase student engagement and provide authentic language input. Digitalization is also democratizing education by removing geographical and financial barriers, allowing students to participate in international projects, communicate with native speakers, and access high-quality resources from anywhere in the world. Adaptive learning technologies further personalize learning by adjusting the complexity of tasks according to individual progress, which increases student's retention and overall effectiveness. In the context of globalization, foreign language proficiency is increasingly linked to digital communication skills, such as participating in online meetings, writing emails and using international platforms. Thus, the integration of technology into the teaching of foreign languages is considered not only as a useful, but also a necessary measure to prepare students for future professional requirements.

However, noting the obvious advantages of digital technologies in teaching a foreign language, one should not abandon time-tested forms of interaction. Surely, technology is a valuable tool, but it cannot replace human communication with an emotional and cultural component, which is the basis for learning a foreign language. Effective language learning is based primarily on meaningful communication, cultural immersion and collaboration. It is very important to remember, that digital tools should enhance rather than overshadow the pedagogical process. Digital platforms can help to achieve these goals, but they cannot fully replicate the depth of personal interaction. That is why it is so important to combine traditional and digital learning methods.

Since the amount of hours per discipline "Foreign Language" is limited, online resources can be actively used in extracurricular activities in order to develop creative and critical thinking, for example, through project assignments, virtual discussions and cooperative activities. But there is also a problem here. Are teachers ready to fully immerse themselves in this field, because it's much easier to work the "old-fashioned way"?

Digital tools are effective only when educators have the skills and knowledge necessary to use them properly. This requires continuous training and professional development. Without proper training, digitalization can lead to shallow learning. It is also necessary to take into account the risks associated with excessive digitalization. Excessive time spent watching the screen can lead to decreased concentration, increased fatigue and a deterioration in the mental state of students.

In conclusion, I would like to note that teaching a foreign language in the age of digitalization is both an opportunity and a challenge. While digitalization provides new perspectives for personalized learning, global communication, and interactive practice, it also raises actual problems related to the training of educators with digital literacy and the preservation of human interaction, which is so important in our difficult time.

In this case we are talking about a balanced approach to the learning process itself. Digital learning should complement traditional effective practices, go hand in hand with them. We must not prioritize digitalization, ignoring everything that was created by the progressive pedagogical community earlier, because high-quality foreign language teaching requires a combination of innovative technologies and close interpersonal communication. By applying correct strategies, teachers can use digitalization to create an attractive, inclusive and effective environment for learning foreign languages.

So, we see that there are some problems with the introduction of digitalization into the educational process, but the process of integrating digital technologies into the educational process cannot be stopped. Therefore, it is necessary not to turn a blind eye to this problem, but you should look for ways to take all human achievements and use them for benefit.

References

1. Смирнова М. Н., Паитов Д. А. Проблемы интеграции интернет-технологий в обучении английскому языку: недостатки и пути их решения / М. Н. Смирнова, Д. А. Паитов // Лингводидактика и методика преподавания иностранных языков в контексте современных исследований : сб. науч. ст. / Чуваш. гос. пед. ун-т ; отв. ред. Н. В. Кормилина, Н. Ю. Шугаева [Электронный ресурс]. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2025. С. 326-331.
2. Mikhelson, S. V. Problems in learning foreign language / S. V. Mikhelson // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы IV Международной (заочной) научно-практической конференции молодых ученых. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2011. – Р. 409-410.
3. Шакаль, С. И. Психология изучения иностранных языков: как эмоции влияют на процесс изучения иностранных языков. / С. И. Шакаль // Студенческая наука – взгляд в будущее. Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции Часть 1. Секция 2. Современные проблемы науки (на английском языке). Красноярск: КрасГАУ, 2025. С. 394-395.
4. Смирнова, М. Н. Современные интернет технологии для обучения иностранному языку/ М. Н. Смирнова// Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 25-й Международной научно-практической конференции. - Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2020. Том I. С. 313 – 315.
5. Стрекалова, Н. Б. Влияние информационных технологий на качество учебного процесса /Н. Б. Стрекалова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2017. - № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-informatsionnyh-tehnologiy-na-kachestvo-uchebnogo-protssesa> (дата обращения 10.02.2026)

ANIMALS AS OBJECTS OF CIVIL LAW RELATIONS

Byvsheva Kira Ruslanovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

byvshevakira@yandex.ru

Zhelezkin Artem Dmitrievich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

zelezkinartem@gmail.com

Scientific supervisor: Sliva Marina Evgenievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

mesliva@mail.ru

Abstract. This article is devoted to animals as objects of civil law relations. The paper describes the maintenance of animals, how it is regulated by Russian legislation, which considers animals as objects of law. In some cases, animals may be the object of interest of subjects of civil law, but this is not a general rule. The definitions of domestic, wild and service animals, the rules of their maintenance, the requirements for owners, as well as the rules applicable to animals are considered.

Keywords: types of animals, objects, civil relations, animals, law

ЖИВОТНЫЕ КАК ОБЪЕКТЫ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВООТНОШЕНИЙ

Бывшева Кира Руслановна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

byvshevakira@yandex.ru

Железкин Артем Дмитриевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

zelezkinartem@gmail.com

Научный руководитель: Слива Марина Евгеньевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mesliva@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена животным как объектам гражданских правоотношений. В работе рассказывается о содержании животных, о том, как это регулируется российским законодательством, которое рассматривает животных как объекты права, в некоторых случаях животные могут выступать объектом интереса субъектов гражданского права, но это не является общим правилом. Рассмотрены определения домашних, диких и служебных животных, правила их содержания, требования к владельцам, а также правила, применяемые к животным.

Ключевые слова: виды животных, объекты, гражданские правоотношения, животные, закон

We live in a society where animals are an integral part of it, and humanity has been breeding new breeds of animals for an impressive period of time. To understand their legal status, it is necessary to refer to the history. Since ancient times, animals have been not only the object of human love and financial prosperity, but also a stumbling block in many situations.

In the ancient World, animals were treated differently, worshipped, and sacrificed. The position of nonviolence towards animals existed in ancient times, its proponent was Ashoka, emperor of the Mauryan Empire (304 BC – 232 BC), he introduced a ban on the ritual sacrifice of animals.

Today we distinguish between different types of animals. This article will cover the definitions of wild, domestic, and service animals.

In general, wild animals are objects of the animal world that naturally live in the wild, capable of independently foraging, defending themselves, and reproducing [1]. From the point of view of the law, wild animals are objects of the animal world that are in a state of natural freedom and inhabit the territory of the Russian Federation. The wildlife within the territory of the Russian Federation is state property [2].

Service animals are animals that are used by people to perform any functions, for example, guarding premises, but this does not include, as a rule, draft, pack and riding animals.

Dogs are often used as service animals. They are used for hunting (hunting dogs), protective guard service (including herding dogs), search and rescue service, as well as guide dogs.

Service animals, especially dogs, play an important role in ensuring safety, helping people with disabilities, and performing specialized tasks. Their legal status is regulated by a number of regulations, including federal laws and regional regulations.

Federal Law No. 498-FZ ("On the Responsible Treatment of Animals") establishes general principles for the treatment of animals, including service animals. This law defines the duties of animal owners, the requirements for the maintenance and use of animals for official purposes [3].

Service animals are divided into several categories:

Guide dogs: they help blind and visually impaired people navigate in space.

- Rescue dogs: participate in search operations, rescue victims in emergency situations.
- Security dogs: used to guard facilities and protect property.
- Police dogs: used in the work of law enforcement agencies.

Responsibilities of the owner

The owner of a service animal is obliged to ensure proper conditions of detention, regular training and medical care. Violation of these requirements entails administrative liability in accordance with Article 10.6 of the Administrative Code of the Russian Federation [4].

Pets in Russia are considered objects of civil law relations. This follows from Article 137 of the Civil Code of the Russian Federation [5].

As a general rule, animals can be the object of property rights. The owner may, at his discretion, perform any actions with respect to an animal belonging to him that do not contradict the law and other legal acts and do not violate the rights and legally protected interests of others.

Responsibilities of animal owners:

- Providing conditions appropriate to the biological characteristics of the animal.
- Timely provision of veterinary care.
- Regular vaccination against rabies and other dangerous diseases.
- Prevention of harm to the health and property of third parties.
- Exclusion of animal cruelty.

Features of keeping pets:

- It is necessary to observe the sanitary norms and rules of living in apartment buildings.

Non-compliance with animal welfare standards is subject to administrative liability under the Administrative Code of the Russian Federation, including fines and confiscation of the animal.

Civil law transactions may be concluded with respect to animals. They can be bought, sold, exchanged, donated, bequeathed, pledged, paid or gratuitous use.

Court cases concerning animal husbandry are often related to complaints from neighbors about noise, unsanitary conditions, or animal aggression. The decisions of the courts depend on the specific circumstances of each case.

Thus, Russian legislation seeks to ensure a balance between the rights of animal owners and the interests of society, establishing clear rules and sanctions for their violation.

It is important to maintain a balance between the needs of society and the rights of the animals themselves, ensuring their well-being and efficiency in fulfilling their tasks. It must be remembered that responsibility for the animal is borne by the person, its owner, and the owner must resolve all issues in a timely manner.

References

1. Учи.ру: [Раздел «Дикие животные»]. URL: https://uchi.ru/znaniya/dikie_zhivotnye (дата обращения: 28.02.2026).
2. Федеральный закон от 24.04.1995 N 52-ФЗ (ред. от 31.07.2025) "О животном мире", URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6542/eb7ad325ba28d68e86265949bdc4d33a6051bcce/?ysclid=mm6n7bwmp219198180 (дата обращения: 28.02.26).
3. Федеральный закон "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 27.12.2018 N 498-ФЗ (последняя редакция) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314646/ (дата обращения: 28.02.26).
4. КоАП РФ Статья 10.6. Нарушение правил карантина животных или других ветеринарно-санитарных правил URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/2654ba42f5eeaec512148022c6a1f60f2a01219f/ (дата обращения: 28.02.26)
5. ГК РФ Статья 137. Животные URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/fd6980fe6d3f891c65ca00040c9d100eeb2ef3ee/ (дата обращения: 28.02.26).

CONCEPTUAL CONTRADICTIONS OF COMBINING CAREER AND MOTHERHOOD: ANALYSIS OF ROLE CONFLICT, SOCIAL BARRIERS, AND COPE STRATEGIES

Zenko Alyona Viktorovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

AZenko-U25@stud.kgau.ru

Scientific adviser: Aisner Larisa Yurievna, Candidate of Cultural Studies, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

larisa-ajsner@yandex.ru

Abstract. The article presents an interdisciplinary analysis of the problem of a woman's combination of a professional career and parenthood. The relevance of the topic is due to the transformation of women's social roles in modern society, where motherhood has ceased to be the only sphere of self-realization, but institutional conditions and cultural stereotypes do not keep up with these changes. Three key aspects are considered: intrapersonal role stress (role ambiguity, overload, conflict), external structural barriers (the phenomenon of the “glass ceiling”, the “penalty for motherhood”), and socio-psychological factors (perfectionism, motivational orientation). Special attention is paid to the comparative analysis of the consequences of motherhood for career trajectories in different countries and social groups.

Keywords: working mothers, role conflict, career, motherhood, gender inequality, motherhood penalty, glass ceiling, role stress, work-life balance, and role sharing

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ СОВМЕЩЕНИЯ КАРЬЕРЫ И МАТЕРИНСТВА: АНАЛИЗ РОЛЕВОГО КОНФЛИКТА, СОЦИАЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ И СТРАТЕГИЙ СОВЛАДАНИЯ

Зенько Алена Викторовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

AZenko-U25@stud.kgau.ru

Научный руководитель: Айснер Лариса Юрьевна, кандидат культурологии, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

larisa-ajsner@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен междисциплинарный анализ проблемы совмещения женщиной профессиональной карьеры и родительства. Актуальность темы обусловлена трансформацией социальных ролей женщины в современном обществе, где материнство перестало быть единственной сферой самореализации, однако институциональные условия и культурные стереотипы не успевают за этими изменениями. Рассматриваются три ключевых аспекта: внутриличностный ролевой стресс (ролевая неоднозначность, перегрузка, конфликт), внешние структурные барьеры (феномен «стеклянного потолка», «штраф за материнство») и социально-психологические факторы (перфекционизм, мотивационная направленность). Особое внимание уделяется сравнительному анализу последствий материнства для карьерных траекторий в разных странах и социальных группах.

Ключевые слова: работающие матери, ролевой конфликт, карьера, материнство, гендерное неравенство, штраф за материнство, стеклянный потолок, ролевой стресс, баланс работы и семьи, совмещение ролей

The current stage of society's development is characterized by a fundamental change in the social status of women. Today, women are actively engaging in professional fields that were previously considered the domain of men, ranging from leadership positions to space exploration.

However, as A.V. Pachkolina [1] rightly points out, the birth and upbringing of children have not been relegated to the background, as women continue to be the primary bearers of parental and family responsibilities. This multifaceted nature of their roles creates a unique socio-psychological situation, which researchers have described through the concept of role conflict.

The problem of combining a career and motherhood goes far beyond individual difficulties in time management. It addresses fundamental issues of gender inequality, demographic policy, psychological well-being, and economic efficiency. According to data from the National Bureau of Economic Research (NBER), the impact of motherhood on a woman's career is intergenerational, perpetuating gender inequality from mothers to daughters. In the Russian context, the problem is exacerbated by the alarming divorce statistics and the "glass ceiling" phenomenon faced by working mothers.

The purpose of this article is to provide a comprehensive analysis of the contradictions that arise when a woman combines her professional and parenting roles. To achieve this goal, the following objectives are addressed:

1. To review theoretical approaches to conceptualizing the role conflict of a working mother.
2. To analyze empirical data on external (structural) barriers that hinder the career growth of women with children.
3. To identify the socio-psychological factors that exacerbate or mitigate the internal conflict.
4. To summarize existing strategies and recommendations for harmonizing professional and family roles.

Theoretical Foundations of Studying the Role Conflict of a Working Mother

The concept of role stress

To understand the intrapersonal contradictions of a working mother, the most productive appears to be the model of role stress, proposed in the study of Pachkolina [1]. This model includes three interrelated components, which together form a zone of psychological tension.

Role ambiguity arises in situations where a woman does not have sufficient information about the specific actions and behaviors expected of her in a particular role. In the context of motherhood, this manifests itself in conflicting social messages: society promotes the idea of "good motherhood," which involves complete dedication to the child, but also expects women to be professionally successful and financially independent. According to Yeflova and Vyugina [2], ingrained stereotypes ("women belong in the kitchen" and "women are the worst managers") conflict with the reality of women's employment, creating cognitive dissonance.

A role conflict is a situation where the requirements of one role conflict with the requirements of another. For a working mother, a classic example of such a conflict is the need to simultaneously respond to the employer's requests and the needs of the child. However, as business psychologist Yulia Kulikova-Tsai emphasizes [4], frequently switching between the roles of a manager and a mother can consume up to 40% of a woman's energy.

Role overload occurs when the combined demands of different roles exceed an individual's time and psychological resources. Empirical evidence suggests that overload is the most significant manifestation of role stress. According to statistics provided by Kulikova-Tsai [4], Russian women spend an average of 235 minutes on household chores after work, which is more than double the amount spent by men. In annual terms, this difference amounts to nearly 100 billion hours of unpaid additional work for all Russian women.

Motivational personality structure and acceptance of the maternal role

Understanding the role conflict would be incomplete without analyzing the underlying motivational structures that determine a woman's attitude towards motherhood. A study conducted by Zakharova and Pavlova [5] at Moscow State University revealed a significant correlation between maternal satisfaction and the overall motivational orientation of the individual.

The results of this study indicate that two types of adequate parental motives dominate among modern mothers: "parenting for the sake of love and care for the child" (average score of 3.20 on the scale) and "parenting as a means of self-fulfillment" (2.97). However, the authors found

that a general positive attitude towards motherhood does not exclude a wide range of individual differences, from full acceptance of the role to its almost complete rejection. The key factor differentiating these groups was not so much the strength of maternal motives, but rather their relationship to a woman's overall life priorities.

The fact identified by the authors deserves special attention: against the background of an unconditionally accepting attitude towards children, parental activities are increasingly perceived as an obstacle to building a professional career. This confirms the thesis that the modern role conflict of a working mother is not a conflict between "love for a child" and "dislike for work," but rather a conflict between two significant areas of self-realization, each of which requires full involvement from a woman.

An Empirical Analysis of the Career Consequences of Motherhood The "Maternity Penalty" Phenomenon

One of the most convincing empirical evidence of the existence of structural barriers for working mothers is the concept of the "motherhood penalty" (motherhood penalty), developed in Western sociology and verified on European data. A study led by Sander Wagner [6] (Oxford University) based on harmonized administrative data from France and Germany, showed that the "motherhood penalty" plays a central role in shaping the gender wage gap.

The key findings of this study are particularly valuable due to their methodological rigor: regions where mothers face more significant career losses after giving birth exhibit a consistently higher gender wage gap. Within a single country, a region with a "motherhood penalty" that is twice as high as in neighboring regions can expect a gender wage gap that is approximately 70% wider.

These data convincingly demonstrate that the problem of combining career and motherhood has not only an individual but also a structural dimension. As Wagner [6] notes, "Everything we know about the importance of motherhood has led us to expect a link between postpartum career losses and gender inequality, but it is rare to find such a clear and strong association in the labor markets."

An important addition to this picture is the study by German researchers Wiebke Schultz and Gundula Zoch [3], who analyzed changes in the content of women's work tasks after childbirth. Their work shows that even if a woman maintains her employment and position, the nature of her tasks can significantly change. Motherhood leads to a reduction in analytical, complex, and interactive tasks in favor of more routine and predictable functions. This is due to both objective limitations (the need for flexible schedules) and the anticipatory expectations of management, which may preemptively remove mothers from responsible projects. Even if these changes are not immediately noticeable, they accumulate and block career growth, slowing down salary increases and reducing the chances of promotion.

The specifics of the Russian situation and the "glass ceiling"

In the Russian context, the problem of career limitations for mothers is exacerbated by the persistence of patriarchal attitudes and the lack of institutional support. In their sociological study [2] of families in the Republic of Tatarstan, Eflova and Vyugina emphasize the phenomenon of the "glass ceiling," which refers to invisible barriers that prevent women from advancing in their careers, regardless of their professional qualifications.

This barrier manifests itself in various forms:

1. Promotion of a male colleague with equal competencies to a woman.
2. Career "stagnation" when a woman cannot advance beyond a certain level.
3. The employer's assumption that a woman with children will prioritize family over work.

Women on maternity leave are particularly vulnerable. This period is accompanied not only by physical and psychological difficulties, but also by social isolation, immobility, and forced distancing from the professional community. As a result, limited opportunities for personal growth lead to stress, decreased life satisfaction, and health problems.

Statistics presented in the SuperJob survey conducted in Magadan specify these trends: after completing maternity leave, 40% of women change their place of work, 24% return to their previous position, and only 4% return with a promotion. Notably, 51% of employers declare that

having children does not affect a woman's career. The apparent contradiction between declarations and actual practices confirms the existence of informal and invisible barriers.

Social and psychological aspects and coping strategies

Emotional burnout and risk factors

A natural consequence of prolonged exposure to role conflict and overload is emotional burnout. According to data at the end of 2024, 56% of Russians experienced symptoms of burnout, but for female leaders who carry a double burden, this issue becomes particularly acute. Kulikova-Tsai's research shows that between 40% and 45% of women in leadership positions admit that they do not feel balanced in any aspect of their lives, whether it be their career or their family [4].

A key factor contributing to burnout is perfectionism, the desire to meet high standards both at work and in the family. Psychologists have found that giving up the desire to be perfect can reduce stress levels by up to a third. However, overcoming perfectionist attitudes can be challenging due to the social expectations that a "good mother" should be fully dedicated to her child and a "good employee" should be fully dedicated to their work.

Intergenerational transmission of patterns

An extremely important aspect of the problem is revealed in an NBER study, which demonstrates that work-family balance patterns are passed down from generation to generation. An analysis of the biographies of more than 22,000 graduates from 144 schools showed:

1. Women whose fathers worked full-time ("traditional family") were 26.3% more likely to leave their jobs after having a child than women whose mothers were the primary breadwinners.
2. Girls from families where mothers were primarily housewives were 14% more likely to face difficulties in finding employment compared to their peers whose mothers worked full-time.

These data indicate the existence of mechanisms for intergenerational transmission of gender roles. Mothers who pursue professional careers not only provide their daughters with a model of behavior, but also likely shape their career expectations and aspirations. As sociologist Anna Ochkina notes in an interview with Expert, the example of working mothers provides their daughters with a more successful career start [7].

Institutional solutions and support strategies

An analysis of open sources allows us to identify several areas of institutional support for working mothers, which have proven to be effective in different countries and contexts.

The development of childcare infrastructure. The study by Eflova and Vyugina focuses on the potential of creating family coworking spaces as a successful practice for addressing the need to realize a woman's professional and personal potential [2]. These spaces allow for the combination of work and childcare, reducing the conflict between the need for professional activity and the desire to be with a child.

Redistribution of family responsibilities. A key factor in reducing role overload is the equal distribution of household responsibilities between partners. As Kulikova-Tsai emphasizes [4], the partner should not just "help" but take equal responsibility for family matters and child-rearing. This requires overcoming traditional gender stereotypes, but it can reduce a woman's daily workload by almost half.

Employment policies and organizational changes. At the employer and government level, measures are needed to prevent the implicit downgrading of working mothers. Schultz and Zoch suggest making task allocation more transparent in organizations and tracking who receives complex, responsible tasks before and after maternity leave [3]. It is also important to train managers to recognize bias based on assumptions about a mother's future availability or commitment after childbirth.

At the macro level, a comparative study of France and Germany shows that policies aimed at combining work and family (full-day availability in schools, the right to flexible working hours while maintaining career prospects, and incentives for paternity leave) can significantly reduce the negative impact of motherhood on careers.

The analysis allows us to draw a number of general conclusions about the nature and manifestations of the conflict between career and motherhood. Firstly, this conflict has an objective

structural nature and cannot be reduced to the individual characteristics of a woman or her inability to "organize her time properly." Role ambiguity, conflict, and overload are a natural consequence of the contradiction between the changing social status of women and the inertia of the institutional environment, which maintains traditional gender expectations.

Secondly, the consequences of motherhood for a career are cumulative and manifest themselves not only in formal indicators (salary, position), but also in substantive changes in the work performed. Loss of access to complex, analytical tasks, even while maintaining a position, blocks professional development and accumulation of human capital.

Thirdly, solving the problem requires a comprehensive approach that combines changes at the individual level (abandoning perfectionism, revising the distribution of responsibilities in the family), the organizational level (transparency in the distribution of tasks, training of managers), and the government level (development of infrastructure, promotion of paternity leave). Special attention should be paid to supporting women during maternity leave, as this is the time when professional connections are most severed and qualifications are lost.

Promising areas for further research include studying the specifics of role conflict among fathers who actively participate in child-rearing; analyzing the effectiveness of various family policy models in Russian regions; and examining the long-term career trajectories of women who have used different strategies to balance work and motherhood.

References

1. Пачколина, А. В. К вопросу об измерении уровня ролевого стресса работающих матерей // Психолог. – 2025. – № 5. – С. 115-135. – DOI: 10.25136/2409-8701.2025.5.72259
2. Ефлова, М. Ю., Вьюгина М.А. Сложности личной и профессиональной самореализации трудоустроенных женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком // Социологические исследования. – 2025. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/slozhnosti-lichnoy-i-professionalnoy-samorealizatsii-trudoustroennyh-zhenschin-nahodyaschihsya-v-otpuske-po-uhodu-za-rebenkom> (дата обращения: 02.03.2026).
3. Schulz, W., Zoch, G. The Job Task Penalty for Motherhood // Journal of Marriage and Family. – 2025. – [Электронный ресурс] Анализ исследования доступен: <https://ru.euronews.com/business/2025/12/21/gendernoe-neravenstvo-chto-proishodit-s-rabotoj-zhenshin-posle-rozhdeniya-detej> (дата обращения: 02.03.2026).
4. Куликова-Цай, Ю. Психолог рассказала о недостатках совмещения карьеры и материнства // Известия. – 11 ноября 2025. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://iz.ru/1987554/2025-11-11/psiholog-rasskazala-o-nedostatkah-sovmesenia-karery-i-materinstva> (дата обращения: 02.03.2026).
5. Захарова, Е. И. Переживание опыта материнства в контексте мотивационной направленности личности женщины / Е. И. Захарова, О. А. Павлова // Альманах Института коррекционной педагогики. – 2025. – № 60. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://alldef.ru/ru/articles/almanac-60/experience-in-the-experience-of-motherhood-in-the-context-of-the-motivational-orientation-of-the-personality-of-a-woman> (дата обращения: 02.03.2026).
6. Wagner, S., et al. Gender Inequalities and Motherhood Penalties across French and German Local Labor Markets // Socius: Sociological Research for a Dynamic World. – 2026. – Анализ исследования доступен: <https://www.demography.ox.ac.uk/news/two-new-studies-deepen-our-understanding-link-between-motherhood-and-labour-market-outcomes> (дата обращения: 02.03.2026).
7. Серебряный, И. Дочки в матери: Как карьера родителей влияет на успех детей // Эксперт. – 15 октября 2024. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://expert.ru/v-mire/dochki-v-materi/> (дата обращения: 02.03.2026).
8. Большинство магаданцев считает, что рождение детей не отражается на карьере женщины // Магаданская правда. – 11 февраля 2024. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.magadanpravda.ru/lenta-novostej/sotsium/bolshinstvo-magadantsev-schitaet-chto-rozhdenie-detej-ne-otrazhaetsya-na-karere-zhenshchiny> (дата обращения: 02.03.2026).

CONSUMER EXTREMISM: LEGAL AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF DEVIANT CONSUMER BEHAVIOR

Kolotilov Sergey Olegovich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

SKolotilov-U25@stud.kgau.ru

Scientific adviser: Aisner Larisa Yurievna, Candidate of Cultural Studies, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

larisa-ajsner@yandex.ru

Abstract. This article explores the phenomenon of consumer extremism, which is defined as the abuse of consumer rights for the purpose of obtaining illegal benefits or causing harm to the seller (contractor). The article examines the legal, economic, and social background of this phenomenon, its characteristic manifestations, and methods of counteraction. The article concludes that it is necessary to differentiate between the fair protection of consumer rights and unethical actions that violate the balance of interests between the parties to legal relations.

Keywords: consumer extremism, consumer rights, Law of the Russian Federation on Consumer Rights Protection, unfair behavior, civil liability, and judicial practice

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ЭКСТРЕМИЗМ: ПРАВОВЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕВИАНТНОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО ПОВЕДЕНИЯ

Колотилов Сергей Олегович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

SKolotilov-U25@stud.kgau.ru

Научный руководитель: Айснер Лариса Юрьевна, кандидат культурологии, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

larisa-ajsner@yandex.ru

Аннотация. В данной статье исследуется феномен потребительского экстремизма, определяемый как злоупотребление потребителем своими правами с целью извлечения незаконной выгоды или причинения вреда продавцу (исполнителю). Рассматриваются юридические, экономические и социальные предпосылки возникновения данного явления, его характерные проявления и методы противодействия. Делается вывод о необходимости дифференциации добросовестной защиты прав потребителей от недобросовестных действий, нарушающих баланс интересов сторон правоотношений.

Ключевые слова: потребительский экстремизм, права потребителей, Закон РФ «О защите прав потребителей», недобросовестное поведение, гражданско-правовая ответственность, судебная практика

Modern consumer legislation, the core of which in Russia is the Law of the Russian Federation No. 2300-1 dated February 7, 1992, "On Consumer Rights Protection," is traditionally viewed as a system of measures aimed at protecting the economically weaker party, the consumer. However, in practice, a reverse trend has emerged: the use of the provisions of this law and related acts for purposes that contradict the principles of good faith and reasonableness. This phenomenon has been referred to in scientific literature and journalism as "consumer extremism" [1]. Its relevance is due to the growing number of court disputes, significant business costs, and the risks of devaluation of the consumer rights protection institution in general. The purpose of this article is to analyze the essence, forms, and methods of minimizing consumer extremism.

Definition and essence of consumer extremism

Unlike a bona fide consumer, who uses legal methods to protect his violated rights, a consumer extremist initially acts with the intention to benefit in excess of the legal compensation for losses, or purposefully creates a conflict situation.

Researchers define consumer extremism as a form of deviant consumer behavior aimed at the systematic acquisition of material benefits or money by abuse of special legal mechanisms provided to the consumer [2, p. 45]. The key feature is the abuse of rights (Article 10 of the Civil Code of the Russian Federation), when actions are carried out solely with the intention of harming another party or circumventing the law.

Typical forms of manifestation and tactics

Consumer extremism is multifaceted and adapts to various fields (retail trade, public catering, services, and the financial market). The most common forms include:

1. Making knowingly unfounded claims: demanding a product replacement or refund for a technically functional product under a false pretext (for example, citing "improper quality" without providing evidence). This is often accompanied by aggressive behavior aimed at forcing the seller to comply, avoiding negative publicity or time-consuming situations.

2. Artificial creation of defects: intentional damage to a product by a consumer, followed by a demand for its replacement as defective. This is one of the most criminalized forms, bordering on fraud.

3. Abuse of procedural rights: systematic filing of complaints with regulatory authorities (Rospotrebnadzor, Prosecutor's Office) in order to exert pressure on businesses, even in the absence of actual violations. Often, such complaints are mass and template-based [3].

4. Blackmail through online communications: the threat of posting negative reviews on popular platforms (e.g., Yandex.Maps, Google Maps, Flamp) or on social media, followed by a demand for monetary compensation for their removal or non-posting.

5. Manipulation in the food service industry: the addition of foreign objects (insects, hair) to food, followed by a demand for compensation or free service. This tactic has been widely reported in court cases [4].

6. Nowadays, "patient" extremism in cosmetology, dentistry, plastic surgery, and other medical municipal / commercial clinics is becoming increasingly relevant. It is not uncommon for doctors to make mistakes in clinics, such as a cosmetologist not checking the client's allergies and administering the wrong medication, or a plastic surgeon negligently performing an operation, causing the patient to suffer and seek help from another clinic [5]. In these examples, the patient is the victim, and they will be in the right when they file a claim for compensation and damages, providing evidence. However, there are cases where the patient received a high-quality service but proves otherwise.

For example, at the last stage of providing a medical service, or after receiving it, the patient creates specific conditions, provokes a "misunderstanding" that falls under legal regulation, and then initiates a conflict with the clinic in order to recover the money spent and receive additional compensation for the time and suffering caused by the situation [6, p. 67].

Prerequisites and stimulating factors

The emergence and spread of consumer extremism is caused by a complex of factors:

Legal factor: A shifted balance of interests in the legislation. The Law "On Consumer Rights Protection" provides for significant penalties in favor of the consumer (penalty, fine for non-fulfillment of voluntary satisfaction of claims, compensation for moral damage). For business, a lawsuit, even if won, is associated with costs, which makes it economically feasible to satisfy knowingly unfair claims.

- Economic factor: economic crises and growing social inequality. For some people, extremism becomes a means of earning extra money.

- Information and technology factor: easy access to information about consumer rights, combined with the availability of ready-made complaint templates and lawsuits on the Internet. The anonymity and viral potential of negative online reviews increase the pressure on businesses.

- Social and psychological factor: the spread of a "cult of rights" without an adequate understanding of responsibility, as well as the perception of large businesses as faceless opponents, which reduces the moral barriers to unethical behavior.

Problems of counteraction and possible measures

The fight against consumer extremism is complicated by the need to protect conscientious consumers. Excessive tightening of legislation may weaken their position [7]. Nevertheless, the following directions of solving the problem are proposed in science and practice:

1. Improving law enforcement: more widespread application by courts of Article 10 of the Civil Code of the Russian Federation on the inadmissibility of abuse of rights [8]. Refusal to satisfy claims if the consumer's intent to cause harm is established. Active recovery of business legal expenses from an unscrupulous consumer.

2. Detailed legislation: it may be necessary to provide a clearer definition of the boundaries of a consumer's good faith behavior in the law and establish procedures for filtering out knowingly unscrupulous applications.

3. Technical and organizational measures of the business: widespread use of video surveillance (especially in areas of interaction with the client and in warehouses), clear documentation of acceptance of goods, implementation of quality management systems. Publication of a policy on negative feedback.

4. Information and educational work: informing the public not only about the rights, but also about the obligations of consumers, as well as about the legal consequences of abuse. Formation of a culture of civilized dialogue between the consumer and the seller.

The analysis conducted led to the conclusion that consumer extremism poses a real threat to both the business environment, increasing transaction costs and creating an atmosphere of legal uncertainty, and to consumers themselves, undermining trust and complicating legal protection procedures. Countering this phenomenon requires a balanced approach that combines adjustments to law enforcement practices, increased legal awareness among all market participants, and the implementation of preventive measures to protect businesses. The key task is to develop legal mechanisms that allow for the effective differentiation between good and bad consumers, while maintaining a high level of protection for the weaker party in consumer relations.

References

1. Сторожева, А. Н. Потребительский экстремизм / А. Н. Сторожева, Е. В. Дадаян, А. С. Горелова // Право и государство: теория и практика. 2025. № 4. С. 347-349.
2. Гражданское право: В 4 т. Т. 1: Общая часть: учебник для вузов / отв. ред. Е.А. Суханов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Волтерс Клувер, 2019. – 720 с.
3. Петрова, Ю. А. Потребительский экстремизм: понятие, признаки, способы противодействия / Ю. А. Петрова // Законы России: опыт, анализ, практика. – 2021. – № 5. – С. 78–84.
4. Обзор судебной практики по делам о защите прав потребителей, утвержденный Президиумом Верховного Суда РФ 17.05.2023 // Бюллетень Верховного Суда РФ. – 2023. – № 9.
5. Абдухаиров, И. Н. Потребительский экстремизм: понятие и пути решения / И. Н. Абдухаиров, С. С. Потопальский. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. - 2023. - № 46 (493). - С. 159-161. EDN: XIGENC
6. Кадыров, Ф. Н. Способы противодействия "потребительскому (пациентскому) экстремизму" при оказании платных медицинских услуг / Ф. Н. Кадыров. - Текст: Менеджер здравоохранения // Право. - 2021. - № 2. - С. 64-73.
7. Роспотребнадзор. Методические рекомендации по недопущению недобросовестных практик при рассмотрении обращений потребителей [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 17.02.2026)
8. Шаповал, Е. А. Злоупотребление правом в потребительских правоотношениях: теоретические и практические аспекты / Е. А. Шаповал // Журнал российского права. – 2020. – № 8. – С. 112–125.

LEGAL PROVERBS: HISTORY, MEANING, ANALYSIS (BASED ON THE RUSSIAN, ENGLISH, GERMAN, AND FRENCH LANGUAGES)

Korolev Artem Sergeevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

AKorolev-U25@stud.kgau.ru

Scientific adviser: Aisner Larisa Yurievna, Candidate of Cultural Studies, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

larisa-ajsner@yandex.ru

Abstract. The article examines the phenomenon of legal paroemias – proverbs and sayings reflecting legal relations, assessments, and principles. Based on the Russian, English, German, and French languages, the historical conditions of the formation of these units are studied, and their comparative semantic analysis is conducted. The article identifies universal and culturally specific features reflected in the proverbial worldviews of these linguistic cultures. The study demonstrates that legal paroemias serve as an important source for understanding popular legal consciousness and the historical evolution of law.

Keywords: legal linguistics, paroemiology, proverbs, sayings, legal consciousness, comparative analysis, linguistic culture

ЮРИДИЧЕСКИЕ ПОСЛОВИЦЫ И ПОГОВОРКИ: ИСТОРИЯ, СМЫСЛ, АНАЛИЗ (НА МАТЕРИАЛЕ РУССКОГО, АНГЛИЙСКОГО, НЕМЕЦКОГО И ФРАНЦУЗСКОГО ЯЗЫКОВ)

Королев Артем Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

AKorolev-U25@stud.kgau.ru

Научный руководитель: Айснер Лариса Юрьевна, кандидат культурологии, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

larisa-ajsner@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается феномен юридических паремий – пословиц и поговорок, отражающих правовые отношения, оценки и принципы. На материале русского, английского, немецкого и французского языков исследуются исторические условия формирования данных единиц, проводится их сравнительно-сопоставительный семантический анализ. Выявляются универсальные и культурно-специфические черты, отраженные в пословичных картинах мира данных лингвокультур. Исследование демонстрирует, что юридические паремии служат важным источником для понимания народного правосознания и исторической эволюции права.

Ключевые слова: юридическая лингвистика, паремиология, пословицы, поговорки, правосознание, сравнительный анализ, лингвокультура

Language and law are inextricably linked. In addition to formalized legal texts, legal relations and assessments are deeply rooted in folk culture, one of the key condensers of which is proverbs and sayings. These concise, stable, and figurative sayings capture the collective experience, norms of behavior, and worldview of an ethnic group. "Legal" proverbs that address topics such as law, justice, guilt, punishment, evidence, court proceedings, and property represent a valuable research area at the intersection of linguistics, jurisprudence, and cultural studies. The purpose of this work is to identify the historical background, semantic core, and national specificity of legal proverbs and sayings in four European linguistic cultures.

Historical background of the formation of the corpus of legal proverbs. The formation of the corpus of legal proverbs is closely related to the history of law in each of the nations under consideration.

Russian: The legal system of Ancient Rus, based on customary law and such monuments as the Russkaya Pravda, gave rise to paroemias that reflect the communal lifestyle and the strong authority of the Knyaz («Закон, что дышло: куда повернул, туда и вышло», «Виноватого кровь – вода, а правого – вода – кровь»). Many of the sayings were marked by serfdom and distrust of the formal court system. («С сильным не борись, с богатым не судись»).

English: The Anglo-Saxon legal tradition, common law traditions, and a strong judicial system have contributed to the emergence of proverbs that emphasize the rule of law and the importance of procedure («Justice is blind» – «Правосудие слепо», «Ignorance of the law excuses no one» – «Незнание закона не освобождает от ответственности»). Paremias also reflect respect for private property («An Englishman's home is his castle» – «Дом англичанина – его крепость»).

German: German paremias were formed under the influence of the strict German legal tradition, Magdeburg law, and later, detailed codified legislation. They are characterized by an emphasis on order, discipline, and the inevitability of punishment. («Ordnung muss sein» – «Порядок должен быть», «Die Axt im Haus erspart den Zimmermann» – букв. «Топор в доме избавляет от плотника», в значении самосуд или жесткая экономия).

French: The French legal culture, which was formed on the basis of Roman law and revolutionary legislation, gave rise to parables that combine abstract legal ideas with irony and criticism of formalism («La loi est dure, mais c'est la loi» – «Закон суров, но это закон»; «L'erreur est humaine» – «Человеку свойственно ошибаться»). Many of the sayings criticize judicial red tape and corruption.

The analysis of the paremiological fund allows us to identify several key thematic blocks that are common to all four languages, but have a national flavor.

1. Law, justice, and injustice. The common theme is the imperfection of the law and its dependence on power/wealth. Russian version «Закон, что дышло...» and the French equivalent «La loi est comme l'arête du poisson: elle se plie aux puissants» («Закон подобен рыбьей кости: гнется перед сильными») are similar in meaning.

However, the English tradition emphasizes the supremacy of objective law. («No man is above the law»).

2. The court and the judicial process. The motives for the court's slowness, its high cost, and its bias are universal. Let's compare a Russian proverb «Суд прямой, да судья кривой»; English proverb «The law's delay» (Shakespeare's "delay of the law"); German proverb «Vor Gericht und auf hoher See ist man in Gottes Hand» («В суде и в открытом море человек в руках Божьих»). At the same time, English proverbs often emphasize procedural guarantees ("A man's home is his castle" as protection against arbitrary arrest).

3. Evidence and guilt. The common requirement is an evidence base. Russian version «Без вины виноват» states arbitrariness, and the English version «Innocent until proven guilty» («Невиновен, пока не доказано обратное») upholds the principle of the presumption of innocence. French version «À beau mentir qui vient de loin» («Лгун, кто издалека явился», т.е. далекому свидетелю больше верят) reflects the specifics of the evaluation of evidence.

4. Property and contract. The theme of property protection is a key to English and German proverbs. Russian proverbs («Где мое, там и я», «Что с возу упало, то пропало») often reflect a fatalistic attitude or communal morality. French version «Possession vaut titre» («Владение равно праву собственности») fixes a specific legal principle.

5. Crime and Punishment. The idea of the inevitability of punishment is strong in German tradition («Wer Wind sät, wird Sturm ernten» – «Кто сеет ветер, пожнет бурю»). Russian proverbs can justify a crime by necessity («С голоду и зайца на ловлю бегут») that is rarely found in the Western European paremiological fund.

The analysis shows that legal proverbs and sayings in Russian, English, German, and French form an extensive linguistic and cultural layer that reflects the historical evolution of the legal consciousness of these nations. Both universal features (criticism of judicial red tape, the dependence of the law on the powerful) and significant differences due to the specifics of legal systems have been identified. English paroemias emphasize the supremacy of law and procedure, German paroemias emphasize order and discipline, French paroemias often combine formal principles with criticism of the system, and Russian paroemias reflect historical distrust of formal law and the strong influence of moral and ethical rather than purely legal assessments. The study of legal paremias allows us to gain a deeper understanding of not only linguistic worldviews, but also the sociocultural foundations of modern legal systems [11,12,13,14,15].

References

1. Даль, В. И. Пословицы русского народа. Сборник: В 2 т. – М.: Художественная литература, 1984.
2. Михельсон, М. И. Русская мысль и речь. Свое и чужое. Опыт русской фразеологии. Сборник образных слов и иносказаний: В 2 т. – М.: ТЕРРА, 1994.
3. Ожегов, С. И., Шведова, Н. Ю. Толковый словарь русского языка. – 4-е изд., доп. – М.: Азбуковник, 1999.
4. Пермяков, Г. Л. Основы структурной паремиологии. – М.: Наука, 1988.
5. Speake, J. (Ed.). The Oxford Dictionary of Proverbs. 6th ed. – Oxford: Oxford University Press, 2015.
6. Röhrich, L. Lexikon der sprichwörtlichen Redensarten. In 3 Bänden. – Freiburg: Herder, 2003.
7. Montreynaud, F., Pierron, A., Suzzoni, F. Le Dictionnaire de proverbes et dictons. – Paris: Le Robert, 2011.
8. Walter, H., Mokienko, V. M. Большой словарь русских пословиц. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2010.
9. Тимофеев, Л. В. Правосознание в русской народной пословице // История государства и права. – 2008. – № 5. – С. 32–35.
10. Глухарева, Е. А. Юридические паремии в английской и русской лингвокультурах: сравнительный анализ // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 12 (78), Ч. 2. – С. 75–78.
11. Sliva, M. E. Approaches to teaching professional vocabulary as a necessary part of the educational process / M. E. Sliva, D. V. Zinovyev // В сборнике: Образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы преподавательской международной научно-практической конференции. Красноярск, 2025. С. 366-368.
12. Sliva, M. E. Warming up in foreign language classes at non-linguistic universities / M. E. Sliva, D. V. Zinovyev // В сборнике: Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся: региональная практика. Материалы международной научной конференции. Красноярск, 2024. С. 271-273.
13. Гоцко, Л. Г. Некоторые практические аспекты обучения языку права студентов отделения сравнительного правоведения // В сборнике: Современные проблемы лингводидактики. XXXIII международная филологическая конференция. 2004. С. 3-8.
14. Bershadskaya, S. V. Foreign language text as a means to develop professional knowledge / S. V. Bershadskaya, L. Yu. Aisner // В сборнике: Образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы преподавательской международной научно-практической конференции. Красноярск, 2025. С. 333-335.
15. Aisner, L. Yu. Development of speaking skills in English classes // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. Красноярск, 2023. С. 223-225.

LEGAL MATRIX: A TEXTBOOK OF THE FUTURE FOR THE NEW GENERATION LAWYERS

Lapshakov Viktor Sergeevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Nesterova Sofia Romanovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

everastylex@gmail.com

Scientific supervisor: Lukhtina Marina Anatolievna, lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

marianatol1308@gmail.com

Abstract. In the context of rapid changes in the legal sphere and technological advances, there is a pressing need to rethink approaches to legal education. This article describes an innovative educational tool – the "Legal Matrix" project – developed to prepare a new generation of lawyers capable of effectively functioning in the modern legal environment. The project is based on an in-depth analysis of the needs of students, faculty, and applicants, identified through extensive surveys and questionnaires.

Keywords: legal education, innovation, digital platform, artificial intelligence, VR simulators, practical skills, legal matrix, new generation lawyer

ЮРИДИЧЕСКАЯ МАТРИЦА: УЧЕБНИК БУДУЩЕГО ДЛЯ ЮРИСТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Лапшаков Виктор Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

Нестерова София Романовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

everastylex@gmail.com

Научный руководитель: Лухтина Марина Анатольевна, преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия

marianatol1308@gmail.com

Аннотация. В условиях стремительных изменений в юридической сфере и технологического прогресса возникает острая необходимость переосмысления подходов к юридическому образованию. Данная статья описывает инновационный образовательный инструмент – проект «Юридическая матрица» – разработанный для подготовки юристов нового поколения, способных эффективно функционировать в современной правовой среде. Проект основан на углубленном анализе потребностей студентов, преподавателей и абитуриентов, выявленных в ходе обширных опросов и анкетирований.

Ключевые слова: юридическое образование, инновации, цифровая платформа, искусственный интеллект, VR-тренажеры, практические навыки, правовая матрица, юрист нового поколения

The modern legal space is characterized by unprecedented dynamism. Globalization, digitalization, the development of new technologies, and constantly changing legislation place demands on lawyers that differ significantly from those that were relevant decades ago. Traditional teaching methods, based primarily on theoretical mastery, are often insufficient to develop the competencies necessary for successful professional practice in the 21st century. There is an urgent

need to create educational tools that not only provide relevant knowledge but also develop practical skills, analytical thinking, and the ability to adapt to a rapidly changing environment [6].

In response to these challenges, we are proud to present our “Legal Matrix” project – an innovative educational tool designed to become the textbook of the future for the next generation lawyers. The project's goal is to train specialists capable of confidently navigating the complex and multifaceted legal sphere, effectively solving practical problems, and predicting future trends [4].

If we speak about key components of the "Legal Matrix", it is more than just a textbook; it's a fully-fledged online platform with interactive materials and a user-friendly interface. This format ensures maximum accessibility, flexibility, and the ability to continually update content [9].

The platform includes the following innovative elements:

- Interactive modules with practical cases: Learning through real-world examples helps develop analytical and decision-making skills. Cases cover a wide range of legal situations, allowing students to apply theoretical knowledge in practice [5].

- VR courtroom simulators in three languages (Russian, English, Chinese): This is the project's innovation, offering a unique opportunity to immerse yourself in a realistic courtroom environment. With VR technologies, users can practice public speaking in court, develop argumentation skills, conduct interrogations, and interact with trial participants in a safe and controlled setting. The multilingual nature of the simulators opens the door for training lawyers with international expertise [10].

- Real-time dynamic updates of the legislative database – a critical feature ensuring users always access to current information, an essential requirement for every lawyer [2].

If we speak about the know-how and practical capabilities of the Legal Matrix, the project places special emphasis on developing practical skills, a key demand from students and employers. Our "Legal Matrix" offers a number of unique practical opportunities:

1. Virtual Legal Clinic: This is an innovative approach to gaining practical experience. Users can work with virtual clients, analyze their problems, develop legal strategies, and draft legal documents under the guidance of virtual mentors. This allows students and aspiring lawyers to gain valuable experience without exposing real clients to risk [8].

2. Personalized learning program: Based on an analysis of the user's academic performance, interests, and career goals, the platform creates a personalized learning path, offering the most relevant modules, case studies, and practical assignments. This ensures maximum learning effectiveness and allows each user to develop according to their needs [3].

3. International Dimension: Support for three languages (Russian, English, and Chinese) and the ability to work with the laws of three major jurisdictions (Russia, the Anglo-Saxon system, and China) opens up unique opportunities for training lawyers capable of working internationally [1].

4. Comparative Analysis of Legal Systems: Comparative analysis tools allow to study the characteristics of different legal systems, identifying their similarities and differences, which is critical for lawyers working in international law or with foreign clients [7].

Our “Legal Matrix” project represents an ambitious step in the evolution of legal education. By integrating cutting edge digital technologies, artificial intelligence, and immersive teaching methods, the platform offers a comprehensive solution for training lawyers ready to meet the challenges of the 21st century [11]. From dynamic updates of legislation to VR simulators of court proceedings and a virtual legal clinic, “Legal Matrix” provides an unprecedented level of practical training and access to up-to-date knowledge. This approach not only enhances the effectiveness of education but also fosters critical thinking, adaptability, and a global perspective among future lawyers, which is the key to their successful career in an ever-changing legal world. “Legal Matrix” is not just a textbook – it is an ecosystem for continuous professional growth, designed to shape a new generation of legal experts capable of addressing the most complex challenges of our time.

References

1. Belova, K. D. The use of artificial intelligence for improving the quality of products in the agro-industrial complex / K. D. Belova, D. A. Moskvina, S. A. Kapsargina // Актуальные вопросы переработки и формирование качества продукции АПК : Материалы II Международной научной конференции, Красноярск, 15 декабря 2022 года / Отв. за выпуск А.В. Коломейцев, Е.А. Речкина. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – Р. 204-206.
2. Khramtsova, T. G. Information technologies at higher school as a condition for the transition into informative civilized society / T. G. Khramtsova // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся по иностранному языку в неязыковом вузе: региональная практика : Материалы всероссийской (национальной) научной конференции, Красноярск, 10–11 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – Р. 164-165.
3. Mikhelson, S. V. Organization of a comfortable educational environment for learning motivation of students / S. V. Mikhelson // , 16–18 апреля 2024 года, 2024. – Р. 348-351.
4. Sliva, M. E. Digital technologies while preparing future specialists / M. E. Sliva // , 19–21 апреля 2022 года, 2022. – Р. 338-340.
5. Sliva, M. E. The use of modern technologies at different stages of the educational process / M. E. Sliva // , 22–24 апреля 2025 года, 2025. – Р. 369-371.
6. Капсаргина, С. А. Цифровизация сельского хозяйства / С. А. Капсаргина // Право и государство: теория и практика. – 2024. – № 3(231). – С. 32-35.
7. Михельсон, С. В. Использование инструментов искусственного интеллекта в судебной сфере и оценка их влияния на прогнозирование судебных решений / С. В. Михельсон // Высокотехнологичное право: точка бифуркации : Материалы V Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Москва - Красноярск, 15–16 февраля 2024 года. – Москва: Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2024. – С. 262-266.
8. Михельсон, С. В. Использование современных технологий и цифровых инструментов в контексте дистанционного и смешанного обучения / С. В. Михельсон // Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2023 года / Отв. за выпуск: В.С. Литвинова, Ж.Н. Шмелева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 257-260.
9. Михельсон, С. В. Преимущества цифровизации образовательного процесса в вузе / С. В. Михельсон // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся: региональная практика : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 12 декабря 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 152-155.
10. Слива, М. Е. Инновации в образовательном процессе при подготовке будущих специалистов / М. Е. Слива // Молодежь, власть, общество: проблемы и перспективы взаимодействия: Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Саратов, 29–30 мая 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. – С. 264-268.
11. Слива, М. Е. Современные технологии в образовании: плюсы и минусы / М. Е. Слива // Философия в XXI веке: направления и тенденции развития: Материалы II Международной научно-практической конференции: В 3-х частях, Москва, Зеленоград - Красноярск, 12 апреля 2024 года. – Москва: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2024. – С. 256-261.

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON MODERN EDUCATION

Moor Kira Alexandrovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

m0orkira@yandex.ru

Yarov Kirill Andreevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

k.yarov2000@mail.ru

Scientific supervisor: Mikhelson Svetlana Viktorovna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

lana.mikhelson@bk.ru

Abstract. This article examines the impact of artificial intelligence technologies on the education system from a student's perspective. It analyzes the benefits and risks of integrating artificial intelligence into the educational process, including adaptive platforms, digital divides, and ethical issues. It demonstrates how artificial intelligence facilitates personalized learning, improves the quality of educational interactions, and develops new competencies. The authors propose viewing artificial intelligence not as a substitute for teachers, but as a partner that enhances human intellectual capabilities in the educational environment.

Keywords: artificial intelligence, education, adaptive technologies, digital inequality, learning personalization, ethics, students, educational platforms, teacher

ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Моор Кира Александровна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

m0orkira@yandex.ru

Яров Кирилл Андреевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

k.yarov2000@mail.ru

Научный руководитель: Михельсон Светлана Викторовна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lana.mikhelson@bk.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние технологий искусственного интеллекта на систему образования с точки зрения студента. Анализируются преимущества и риски внедрения искусственного интеллекта в образовательный процесс, включая адаптивные платформы, цифровое неравенство и этические вопросы. Показано, как искусственный интеллект способствует персонализации обучения, повышает качество образовательного взаимодействия и формирует новые компетенции. Авторы предлагают рассматривать искусственный интеллект не как замену педагога, а как партнера, усиливающего интеллектуальные возможности человека в образовательной среде.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образование, адаптивные технологии, цифровое неравенство, персонализация обучения, этика, студенты, образовательные платформы, преподаватель

Higher education institutions are currently engaged in digital transformation. Digital transformation is the development of processes, knowledge, skills, and modeling methods to optimally transform the development of a technological system and accelerate its impact on society

[2]. Artificial intelligence (AI) has become an integral part of university life: from systems for checking written assignments to virtual mentors accompanying students from their first year to graduation. Artificial intelligence is already claiming to perform a number of intellectual functions in the education system, such as the ability to visually and acoustically distinguish and identify perceived objects, formulate and solve various professional problems, and search for and process various types of knowledge and information [1]. When preparing for seminars, most students no longer refer to bulky lecture notes – algorithms offer concise, adapted materials, highlight knowledge gaps, and suggest examples tailored to individual preparation levels. Educational platforms such as Coursera, Khan Academy, and Uchi.ru use adaptive learning algorithms, adjusting tasks for each learner [5, p. 37]. This reflects a new philosophy of education – learning is no longer standardized but individualized, where everyone can progress at their own pace and in their own format.

The personalization of learning also changes the students' role they are no longer passive listeners to lectures but participants in a process where they can influence the course content. I.A. Prisyazhnyuk notes that “modern adaptive systems, based on machine learning, analyze thinking styles and adjust task complexity” [3, p. 938]. For the student, this primarily means honest feedback: if the student's answer to a task is uncertain, the system returns them to the explanation of the topic rather than lowering their grade. This fosters a habit of self-analysis and develops intrinsic motivation. To control and evaluate students' independent out-of-classwork, students can use LMS Moodle, where there are a number of functions applicable [6] for a variety of exercises.

But artificial intelligence isn't just about convenience; it also puts a strain on the mind. When some functions are automated, the temptation arises to reduce one's own effort. Some students delegate text checking to neural networks or use answer generators without fully understanding the material. In such cases, knowledge becomes superficial. Zh.A. Turdubayeva points out that “excessive automation can weaken critical thinking and independence” [4, p. 520]. This risk is especially noticeable in distance learning: the screen replaces the classroom, and dialogue with the teacher is reduced to a digital report.

However, the potential of AI still outweighs its limitations. The automated grading systems described by V.D. Khlybov allow instructors to spend less time on routine assessments, freeing up time for research-based interactions with students [5, p. 39]. As a student, this gives me the opportunity to receive comments more often on the substance, rather than just the form – what to pay attention to, how to develop arguments, where to apply knowledge in practice.

The experience of Russian universities confirms that the use of digital technologies is growing annually. According to monitoring data from the Higher School of Economics, the share of educational institutions that have implemented LMS increased from 42% in 2020 to 68% in 2024 [3, p. 939]. These aren't just statistics – behind these figures lies a new model of student responsibility. We are gradually moving from external control to self-organization, where success depends not on what the instructor checks, but on how mindfully we interact with digital tools.

This transformation raises the question: “What must students learn to remain competitive in the age of algorithms?” The answer is obvious: the ability to think flexibly and critically, to use technology consciously, and not to use it as a substitute for one's own effort. Artificial intelligence does not free us from learning; it merely heightens its meaning, forcing us to understand that knowledge is no longer so much memorized as applied in real time. In our opinion, this is the true impact of AI on education – not in replacing the teacher, but in rethinking the role of the student as an active explorer of the digital age.

Despite the controversy, the impact of AI on the quality of education is already noticeable. The automated assessment and analytics systems described by V.D. Khlybov allow universities to optimize the process, reduce review time, and improve the objectivity of results [5, p. 39]. Our university uses a similar system for testing: it immediately displays not only the score but also an error graph, which helps identify which topics need to be reviewed. This approach makes the process meaningful rather than mechanical.

There is also another side to this – it is digital inequality. I.A. Prisyazhnyuk points out that “not all educational institutions have the necessary resources to implement AI” [1, p. 939]. For rural schools, the lack of equipment and stable internet makes digital transformation an unattainable goal. This exacerbates the social divide between students who have access to technology and those forced to learn through traditional methods.

Nevertheless, the prospect of development of AI is clear. Zh. A. Turdubaeva believes that AI should become a tool for increasing motivation and independence, but not a replacement for the teacher [4, p. 520]. One cannot but agree that technology should not suppress individuality, but only expand possibilities.

References

1. Лухтина, М. А. Искусственный интеллект в современном образовании: угрозы и перспективы использования / М. А. Лухтина, А. Г. Миронов // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся: региональная практика : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 03 декабря 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 280-283.
2. Михельсон, С. В. Преимущества цифровизации образовательного процесса в вузе / С. В. Михельсон // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся: региональная практика: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 12 декабря 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 152-155.
3. Присяжнюк, И. А. Применение адаптивных цифровых технологий в системе образования / И. А. Присяжнюк // Актуальные вопросы современной экономики. – 2025. – № 5. – С. 937–939.
4. Турдубаева, Ж. А., Арыкбаев, И. М. Применение искусственного интеллекта в сфере образования / Ж. А. Турдубаева, И. М. Арыкбаев // Бюллетень науки и практики. – 2024. – Т. 10, № 2. – С. 517–521. – DOI 10.33619/2414-2948/99/56.
5. Хлыбов, В. Д., Гаев, Л. В. Использование искусственного интеллекта в образовании / В. Д. Хлыбов, Л. В. Гаев // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 110-18. – С. 37–40. – DOI 10.18411/trnio-06-2024-00.
6. Sliva, M. E. Using LMS Moodle to organize independent work of students / M. E. Sliva // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся: региональная практика: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 12 декабря 2023 года. – Р. 163-165.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING A FOREIGN LANGUAGE

Nechaev Kirill Konstantinovich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

k1k2k3k@list.ru

Scientific supervisor: Kapsargina Svetlana Anatolyevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

kpsv@bk.ru

Abstract. This article examines how artificial intelligence technologies are changing the process of learning foreign languages. Key uses of AI are presented: smart programs for personalized training, automatic pronunciation and writing checkers, conversational bots for practice, and the creation of tasks tailored to individual students. The advantages of this approach are discussed, including accessibility, a personalized plan, and rapid feedback. Challenges are also addressed, including technology dependence, potential program errors, and the importance of live communication. The conclusion is that AI is a powerful auxiliary tool, the effectiveness of which is maximized when combined with traditional methods.

Keywords: artificial intelligence, language learning, language apps, personalized learning, digital education, conversational bot, adaptive system

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Нечаев Кирилл Константинович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

k1k2k3k@list.ru

Научный руководитель: Капсаргина Светлана Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kpsv@bk.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается, как технологии искусственного интеллекта меняют процесс изучения иностранных языков. Показаны основные способы использования ИИ: умные программы для личной тренировки, автоматическая проверка произношения и письма, разговорные боты для практики, а также создание заданий под конкретного ученика. Разбираются плюсы такого подхода – доступность, индивидуальный план, быстрая обратная связь. Также затронуты проблемы: зависимость от технологий, возможные ошибки программ и важность живого общения. Делается вывод о том, что ИИ является мощным вспомогательным инструментом, эффективность которого максимально раскрывается в сочетании с традиционными методами.

Ключевые слова: искусственный интеллект, изучение языков, языковые приложения, персонализация обучения, цифровое образование, разговорный бот, адаптивная система

Nowadays, knowledge of a foreign language, especially English, is essential for work, study, and travel. Previously, learning required textbooks, tutors, and practice groups. Now, anyone can have a personal language learning assistant on their phone or computer—an AI-powered system. This makes the process flexible, engaging, and accessible at any time. In this article, we'll explore how AI helps with language learning, what it already does well, and what it's still struggling with.

One of the main advantages of AI is the creation of a personalized learning plan. Typically, in a group or with a textbook, everyone follows the same program. Apps like Duolingo or Skyeng track the student's progress: where they make mistakes, which topics are easy and which are difficult. Based on this data, the program automatically adjusts the difficulty level, reiterates problematic areas, and offers new material precisely when the student is ready to master it. This approach is similar to a tutor who tailors the student's speed and abilities to their learning style [1-5].

Pronunciation and writing checks are in high demand. Many people feel shy about speaking with a native speaker due to their accent. AI trainers, such as those used in ELSA Speak apps or Google Translate, can listen to speech, compare it to a sample, and immediately indicate which sounds are pronounced incorrectly. The same applies to writing: neural networks can check grammar, style, and even suggest more natural wording, like the well-known service Grammarly. This allows for practice and feedback without the need for a teacher.

Another key area is communication practice. It's often possible to learn words and rules, but have no one to talk to. This is where AI-powered voice assistants come in handy. A well-known example is ChatGPT, but there are also specialized language bots. You can engage in dialogue on various topics with them, receive corrections for your initial errors, and avoid the worry of being judged. Such a bot is available 24/7 and helps overcome language barriers and build confidence.

In addition, AI helps prepare technical materials. The system can automatically create flashcards for memorizing words, select interesting articles or videos based on the student's interests (e.g., sports, music, or technology), and conduct questions to check understanding. This makes learning more thorough and tailored to the student's real interests [6-10].

What are the main advantages in this situation?

- 1) Individuality: the program is tailored specifically to you;
- 2) accessibility: you can study anywhere and anytime;
- 3) no fear of mistakes: you can practice endlessly with the bot without embarrassment;
- 4) interest: game elements and personalized content provide relevant motivation.

However, there are still issues that have not been resolved. Firstly, the AI is not perfect. It may misrecognize a strong accent or give inaccurate advice on complex grammar. The program operates on templates and algorithms, and language is living and constantly changing.

Table 1 – Functional capabilities of artificial intelligence and their comparison with traditional methods

Category/ Task	Traditional methods	AI tools and technologies	Benefits of artificial intelligence	Risks of Artificial Intelligence
Drawing up a curriculum	Standard program for the group, textbook	Adaptive systems (Duolingo, Skyeng), progress and error analysis	Individuality: A personalized trajectory that takes into account the student's pace and gaps	Template-based: Relies on algorithms and may not take into account unique cognitive characteristics
Practicing pronunciation	Classes with a teacher, phonetic exercises, listening	Speech recognition apps (ELSA Speak, Google Translate), instant feedback	Accessibility and lack of fear: Practice at any time without embarrassment in front of a person. Quick feedback	Recognition errors: May not work correctly with strong accents. Doesn't fully evaluate intonation and emotional tone of speech.
Writing and grammar practice	Teacher checking, workbooks	Text checking services (Grammarly), neural networks for style correction	Instant checking, analysis of not only grammar, but also style	Risk of addiction: The student may lose the ability to spot errors independently. Advice on complex grammar may be inaccurate.
Conversational practice	Classes with a teacher, conversation	Conversational chatbots (specialized	24/7 accessibility, overcoming language	Lack of "human factor": Doesn't understand

	clubs, language exchange	language bots, ChatGPT)	barriers, and practice in simulated dialogues	humor, cultural context, doesn't provide emotional support
Maintaining motivation and interest	Games in the classroom, interesting topics from the teacher	Gamification, content selection based on interests (articles, videos), interactive tasks	Personalization of interests: Content is tailored to the student's interests (sports, music)	Superficiality: May replace depth of cultural and contextual learning with entertainment format
The basic principle	Live communication, transmission of cultural code, flexibility of teacher's response	Automation of routine, data processing, constant availability	Effective skill development, flexible schedule. Doesn't replace a teacher	It is a tool, not a full-fledged educational environment

Secondly, there is a lack of a "human" factor. The AI won't understand jokes, won't reveal cultural peculiarities of a country, and won't support emotions. Live interaction with a teacher and other students not only provides language practice but also develops the ability to understand emotions and context.

Thirdly, there's a risk of becoming dependent on technology. Relying solely on an app can make you forget how to use a book, a dictionary, or engage in conversation with a real person [11-14].

The COVID-19 pandemic in 2020-2022 and the subsequent boom in online education suggest that the future lies in a blended format. The most effective way to learn a language now is a combination of technology and traditional methods. An AI assistant takes care of the routine: practicing vocabulary, practicing pronunciation, and reviewing rules. Free time in a lesson with a teacher or in a conversation club can be devoted to dialogues, discussions, and projects—things that machines can't yet do well.

In conclusion, artificial intelligence has become powerful when it comes to learning foreign languages. It opens up new opportunities for those who don't have access to courses or tutors, making learning more flexible and personal. However, it's a tool, not a replacement for a teacher. The best results will come from skillfully combining modern technology with proven methods: communication, reading books, and working with a teacher. Then language learning will be not only effective but also truly engaging and diverse.

References

1. Антонова, Н. В. Проблемы внедрения и перспективы развития Болонского процесса в вузе (на примере Красноярского агроуниверситета) / Н. В. Антонова, Ж. Н. Шмелева // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 12(63). – С. 308-313. – EDN ONHICP.
2. Мартынова, О. В. Анализ педагогических технологий для повышения мотивации к изучению иностранного языка / О. В. Мартынова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский ГАУ. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 278-280. – EDN JELPQF.
3. Мартынова, О. В. Некоторые аспекты применения информационно-образовательных технологий на занятиях английского языка / О. В. Мартынова // Педагогическое воспитание и образование на современном этапе: сборник научных статей, посвященный 80-летию памяти А. С. Макаренко. – Волгоград: Научный издательский центр "Абсолют", 2019. – С. 86-89. – EDN ZSVHQT.
4. Мартынова, О. В. Способы создания свободной обучающей среды на занятиях иностранного языка / О. В. Мартынова // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции. Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. – С. 271-273. – EDN YONZCP.
5. Agafonova L. I., Penkov B. V. Developing pronunciation skills in English: using digital tools and artificial intelligence in teaching students of non-linguistic fields.

<https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-proiznositelnyh-navykov-na-angliyskom-yazyke-ispolzovanie-tsifrovyyh-instrumentov-i-iskusstvennogo-intellekta-pri-obuchenii/viewer> (date of request: 01.02.2026).

6. Goryachkin B. S., Galichiy D. A., Tsapii V. S., Burashnikov V. V., Krutov T. Yu. Efficiency of using chatbots in the educational process. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-ispolzovaniya-chat-botov-v-obrazovatelnom-protseesse/viewer> (date of request: 01.02.2026).

7. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334. – DOI 10.26140/anip-2021-1002-0084. – EDN LBEOYV.

8. Kapsargina, S. A. Factors of actualization of polycultural education in non-linguistic universities / S. A. Kapsargina // *Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2020 года*. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – P. 428-431. – EDN HNCCAT.

9. Kapsargina, S. A. The use of control and evaluation tools in teaching foreign language in non-linguistic university / S. A. Kapsargina // *Высокотехнологичное право: генезис и перспективы: мат-лы II Международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021*.

10. Kasadzhanov S. Personalized language learning using adaptive technologies. <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannoe-obuchenie-yazykam-s-pomoschyu-adaptivnyh-tehnologiy/viewer> (date of request: 01.02.2026).

11. Shmeleva, Zh. N. Digital and other educational technologies to increase students' motivation / Zh. N. Shmeleva // *Высокотехнологичное право: генезис и перспективы*. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – P. 328-33. – EDN ABHYZG.

12. Shmeleva, Zh. N. Socialization and adaptation of foreign students from China and Mongolia at Krasnoyarsk state agrarian university / Zh. N. Shmeleva // *Baltic Humanitarian Journal*. – 2021. – Vol. 10, No. 3(36). – P. 214-216. – DOI 10.26140/bgz3-2021-1003-0053. – EDN EWYSOT.

13. Shmeleva, Zh. N. The use of the business game as a means of improving the quality in economic disciplines teaching / Zh. N. Shmeleva, N. S. Kozulina, R. V. Shmelev // *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. – 2020. – Vol. 9, No. 4(33). – P. 279-283. – DOI 10.26140/anip-2020-0904-0064. – EDN CIDDAS.

14. Гоцко, Л. Г. Причины применения микрообучения с целью повышения качества образования / Л. Г. Гоцко // *Проблемы современной аграрной науки: мат-лы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2019 года*. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 410-413. – EDN XOOLLB.

VIDEO GAMES AS A TOOL FOR LEARNING ENGLISH

Nechaev Kirill Konstantinovich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

k1k2k3k@list.ru

Scientific supervisor: Kapsargina Svetlana Anatolyevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

kpsv@bk.ru

Abstract. This article examines vocabulary from the world of computer games as an effective and modern resource for learning English. They are considered as games help to expand vocabulary, understand living human speech. The topic is important because video games are very popular among young people now, and they can be a good way to practice the language. The article shows groups of game terms, examples of their use and recommendations for the use of this method in training.

Keywords: English, language learning, computer games, gaming vocabulary, gaming, spoken English, motivation, modern vocabulary, slang

ВИДЕОИГРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Нечаев Кирилл Константинович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

k1k2k3k@list.ru

Научный руководитель: Капсаргина Светлана Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kpsv@bk.ru

Аннотация. В данной статье исследуется лексика из мира компьютерных игр как эффективный и современный ресурс для изучения английского языка. Рассматриваются как игры помогают расширить словарный запас, понять живую человеческую речь. Тема важна, потому что видеоигры сейчас очень популярны среди молодых людей, и они могут быть хорошим способом попрактиковаться в языке. В статье представлены группы игровых терминов, примеры их использования и рекомендации по использованию этого метода в обучении.

Ключевые слова: английский язык, изучение языков, компьютерные игры, игровая лексика, гейминг, разговорный английский, мотивация, современная лексика, сленг

Today, English is being learned not only from textbooks. One of the most engaging and effective ways is immersion in the language through a hobby. For millions of people worldwide, this hobby is computer games. Most popular games are developed in English, and international gaming communities use it for communication. Thus, games are becoming a very effective language learning tool. In this article, we will explain how games can help you learn English. Learn the words and expressions that are often used in games and learn how to use them correctly.

How do games help learn English?

First, games provide context, when you see the word "quest" in a game menu and are tasked with finding an item, you immediately and lastingly remember its meaning of "task, mission." In this way it works better than memorizing lists [1-5].

Second, repetition, such words "health", "damage" and "reward" are found in games all the time.

Third, listening, characters in games speak English, often with different accents. This develops the skill of perceiving English words by ear.

Fourth, reading, names of objects, character dialogue based on the plot, and communication with other players, all above mentioned helps to learn English words in a modern language [6-10].

The desire to understand the plot, communicate effectively with your team, or understand complex game mechanics becomes a strong personal incentive to learn new words.

Game vocabulary groups (To make learning more organized, game vocabulary can be divided into groups or blocks). Here are the main ones:

1. Basic interface and action terms: Start/Play/Continue/Save/Load/Settings - the absolute foundation of any game; Character, Inventory, Map, Skill, Level; to attack, to defend, to craft, to upgrade.

2. Vocabulary for multiplayer and online games (most useful for communication): GG (Good Game) - said at the end of a match; GL HF (Good Luck, Have Fun) - greeting at the beginning; Buff/Nerf – buff/debuff (of an item or ability); AFK (Away From Keyboard) - away from the keyboard; To rush - to attack quickly, "rush; to heal - to heal; noob/newbie; team/squad.

3. Genre names (useful for finding games and discussions): RPG (Role-Playing Game); FPS (First-Person Shooter); RTS (Real-Time Strategy); MMO (Massively Multiplayer Online); *Simulator, Puzzle.

4. Commonly used words (useful for understanding modern speech and memes): to farm/farming - monotonous resource gathering; bug - a program error; lag - network latency; challenge - a challenge; hype – excitement; sandbox - a game world with a lot of freedom of action.

Table 1 - How Games Help You Learn English

What You Practice	How It Works in Games	Examples from Games
Vocabulary Building.	You see and use the same words over and over in different situations.	Health, damage, quest, craft, loot, reward.
Listening Skills.	You hear English spoken by characters with different voices and accents.	Character dialogue, game instructions, teammate calls.
Reading Practice.	You read descriptions, missions, and chats in real time.	Item info, quest text, team chat messages.
Communication Practice.	You talk or write to other players during the game.	Saying "Hello!", "Help me!", "Let's go!" in chat or voice.
Learning Modern Language.	You pick up current slang, abbreviations, and expressions.	GG, GL HF, noob, buff, nerf, AFK, farm, bug.
Motivation.	Wanting to play better and understand the story keeps you learning.	Trying to complete a hard quest, win with your team, follow the plot.

Practical tips for using games to learn a language:

1. Start with single-player games with a good storyline. For example, adventure games or RPGs. You'll have time to read, listen, and understand at your own pace.

2. Change the interface and voiceover language to English. This is a key step, you can't learn if the game is in Russian.

3. Start a vocabulary list. Write down unfamiliar words that come up frequently. You don't need to write down every rare sword name, but words like "sword," "shield," and "potion" are worthwhile.

4. Watch streams and videos in English. Find an English-speaking streamer playing your favorite game. You'll hear real-life speech, slang, and reactions.

5. Try to communicate. If your level allows, join an English-language server or Discord channel for the game. Even simple chat phrases ("Hello!", "Let's go!", "Help me here!") are excellent practice.

Some scientists note that gamification of education helps to instill interest in learning in both children and adults. This is a universal method that is suitable for all ages. Using gamification makes the training process more engaging, increase students' motivation, and make it easier to remember the material. The only disadvantage of this approach is that it cannot completely replace all the training and should occupy only part of the program, especially when it comes to education [11-15].

The words of computer players are more than just a set of words used by players. It's a living, evolving layer of modern English that serves as an excellent bridge between academic studies and real-world use. Games help to make learning exciting and develop different skills, including reading, listening and writing. For a student interested in technology and games, this method can be an effective and enjoyable way to improve your English skills.

References

1. Антонова, Н. В. Проблемы внедрения и перспективы развития Болонского процесса в вузе (на примере Красноярского агроуниверситета) / Н. В. Антонова, Ж. Н. Шмелева // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 12(63). – С. 308-313. – EDN ONHICP.

2. Гоцко, Л. Г. Причины применения микрообучения с целью повышения качества образования / Л. Г. Гоцко // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2019 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 410-413. – EDN XOOLLB.

3. Мартынова, О. В. Анализ педагогических технологий для повышения мотивации к изучению иностранного языка / О. В. Мартынова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский ГАУ. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 278-280. – EDN JELPQF.

4. Мартынова, О. В. Некоторые аспекты применения информационно-образовательных технологий на занятиях английского языка / О. В. Мартынова // Педагогическое воспитание и образование на современном этапе: сборник научных статей, посвященный 80-летию памяти А. С. Макаренко. – Волгоград: Научный издательский центр "Абсолют", 2019. – С. 86-89. – EDN ZSVHQT.

5. Мартынова, О. В. Способы создания свободной обучающей среды на занятиях иностранного языка / О. В. Мартынова // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции. Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. – С. 271-273. – EDN YONZCP.

6. Gnevanova A. English Phrasebook for gamers. <https://englex.ru/english-for-gamers/?ysclid=ml3xmr5dgl448890640> (date of request: 01.02.2026).

7. Goltsova T. A., Protsenko E. A. Using gamification tools in foreign language learning. <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sredstv-geymifikatsii-v-protsesse-obucheniya-inostrannym-yazykam/viewer> (date of request: 01.02.2026).

8. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334. – DOI 10.26140/anip-2021-1002-0084. – EDN LBEOYV.

9. Kapsargina, S. A. Factors of actualization of polycultural education in non-linguistic universities / S. A. Kapsargina // Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2020 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – Р. 428-431. – EDN HNCCAT.

10. Kapsargina, S. A. The use of control and evaluation tools in teaching foreign language in non-linguistic university / S. A. Kapsargina // Высокотехнологичное право: генезис и

перспективы: мат-лы II Международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021.

11. Onishchenko Y.B. Game-based methods of teaching a foreign language at a university. <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovyie-metody-obucheniya-inostrannomu-yazyku-v-vuze/viewer> (date of request: 01.02.2026).

12. Shmeleva, Zh. N. Digital and other educational technologies to increase students' motivation / Zh. N. Shmeleva // Высokотехнологичное право: генезис и перспективы. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – P. 328-33. – EDN ABHYZG.

13. Shmeleva, Zh. N. Socialization and adaptation of foreign students from China and Mongolia at Krasnoyarsk state agrarian university / Zh. N. Shmeleva // Baltic Humanitarian Journal. – 2021. – Vol. 10, No. 3(36). – P. 214-216. – DOI 10.26140/bgз3-2021-1003-0053. – EDN EWYSOT.

14. Shmeleva, Zh. N. The use of the business game as a means of improving the quality in economic disciplines teaching / Zh. N. Shmeleva, N. S. Kozulina, R. V. Shmelev // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2020. – Vol. 9, No. 4(33). – P. 279-283. – DOI 10.26140/anip-2020-0904-0064. – EDN CIDDAS.

15. Vorontsova Yu. L., Aldukhov L. Yu. Vocabulary of Gamers in English and Russian. <https://cyberleninka.ru/article/n/leksika-geymerov-v-angliyskom-i-russkom-yazykah/viewer> (date of request: 01.02.2026).

EVOLUTION OF TERRORIST TACTICS AND COUNTER-MEASURES IN MODERN CONDITIONS: PREVENTIVE STRATEGIES ANALYSIS

Nikolaev Ignat Alekseevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

aromatica.krsk48@gmail.com

Scientific supervisor: Gotsko Larissa Georgievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

larissa_gotsko@mail.ru

Abstract. The paper examines modern approaches to countering terrorist tactics in the context of evolving global threats. It analyzes a multi-layered system of preventive measures, including political, socioeconomic, legal, informational, and organizational components. Particular attention is paid to international cooperation and the adaptation of counterterrorism strategies to new challenges posed by digitalization and the emergence of hybrid forms of terrorist activity.

Keywords: terrorist tactics, counterterrorism, preventive measures, counterterrorism security, international cooperation, radicalization prevention

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ ТАКТИК И СИСТЕМА МЕР ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: АНАЛИЗ ПРЕВЕНТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ

Николаев Игнат Алексеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

aromatic.krsk48@gmail.com

Научный руководитель: Гоцко Лариса Георгиевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

larissa_gotsko@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к противодействию террористическим тактикам в условиях трансформации глобальных угроз. Анализируется многоуровневая система превентивных мер, включающая политические, социально-экономические, правовые, информационно-пропагандистские и организационно-технические компоненты. Особое внимание уделяется международному сотрудничеству и адаптации контртеррористических стратегий к новым вызовам, связанным с цифровизацией и появлением гибридных форм террористической активности.

Ключевые слова: террористические тактики, противодействие терроризму, превентивные меры, антитеррористическая защищенность, международное сотрудничество, профилактика радикализации

Terrorism in the modern world demonstrates high adaptability to changing conditions, quickly mastering new technologies, communication platforms and tactics. As noted in modern criminological research, there is not only a quantitative increase in terrorist crimes, but also their qualitative transformation. Terrorist organizations actively use the digital environment for propaganda, recruitment, and coordination of actions, as well as using asymmetric tactics that make it difficult to identify and combat threats in a timely manner.

In these circumstances, the problem of the effectiveness of preventive measures, the timely exchange of information about existing threats and coordination of the activities of various actors in countering terrorism becomes particularly relevant. The purpose of this paper is a systematic analysis of modern terrorist tactics and a comprehensive review of counteraction measures, with an

emphasis on the preventive component as the most significant in terms of saving human lives and public safety [1].

1. Current trends in the evolution of terrorist tactics

The analysis of modern research allows us to identify several key trends in the development of terrorist tactics. First of all, there is an active digitalization of terrorist activities. Recruitment processes are increasingly moving to the online space, where a psychologically verified algorithm of involvement is used: choosing a candidate, establishing contact, gradually complicating tasks and, finally, fully joining a terrorist organization.

The second important trend is the combination of various forms of terrorist activity. As the materials of the rapid reaction force exercises show, modern terrorist groups are capable of simultaneously operating on land, water and in the air, using unmanned aerial vehicles for reconnaissance and strikes. This requires law enforcement forces to develop comprehensive responses that integrate the capabilities of various agencies.

The third trend is related to the use of so-called "hybrid" methods by terrorists, combining traditional armed attacks with information and psychological operations aimed at destabilizing public sentiment and undermining confidence in government authorities [2], [3].

2. The system of preventive measures to counter terrorism

The modern system of countering terrorist tactics is based on an integrated approach combining several interrelated areas. In accordance with official approaches, terrorism prevention is carried out in three main areas: countering the ideology of terrorism, improving the anti-terrorist protection of potential targets of encroachment, and strengthening control and supervisory measures [4].

2.1 Political and socio-economic measures

The basic level of prevention is measures aimed at eliminating the causes and conditions that contribute to the spread of terrorist ideology. These include the normalization of the socio-political situation, the resolution of social conflicts, and the reduction of socio-political tension. The socio-economic block includes improving the economic situation in depressed regions, reducing the marginalization of the population, reducing property differentiation and providing targeted social protection.

Measures for the social integration of vulnerable groups, especially young people, are of particular importance. Providing opportunities for education, employment, and participation in socially significant projects is seen as an effective way to reduce the risk of radicalization [5].

2.2 Information and propaganda, cultural and educational measures

Countering the ideology of terrorism is a key area of modern preventive activity. This involves the implementation of information and propaganda measures aimed at revealing the essence and explaining the danger of terrorism, and forming citizens' rejection of the ideology of violence.

Critical thinking education plays an important role [6], especially in relation to information disseminated through Internet channels. As noted in the methodological materials on anti-terrorist prevention, citizens are advised to critically evaluate information from unverified sources, not to correspond with unknown persons and block suspicious contacts.

Specialized programs are being implemented in the educational field, such as the School of Anti-Terrorist Security, in which schoolchildren and students are introduced to the types of terrorism, recruitment algorithms, and ways to counter the ideology of violence. The formation of socially significant values and the education of tolerance are considered as long-term factors in reducing terrorist risks. [7], [8], [9].

2.3 Organizational, technical and legal measures

The most important component of countering terrorist tactics is ensuring the anti-terrorist protection of potential targets of attacks. This involves the development and implementation of targeted programs to equip objects of possible terrorist aspirations with modern technical means of protection, and the improvement of the mechanism of responsibility for non-compliance with anti-terrorist security requirements.

The legal block includes the improvement of criminal and administrative legislation, ensuring the inevitability of punishment for acts of a terrorist nature, countering illicit trafficking in weapons, explosives and the financing of terrorism [10].

Special attention should be paid to the prevention of recruitment through digital channels. This area involves monitoring and preventing attempts at radicalization on the Internet, cooperating with social media providers and administrators, and blocking destructive content.

In conclusion, it should be noted that countering modern terrorist tactics requires a comprehensive, multi-level approach that integrates the efforts of the state, civil society institutions and international structures [11]. The evolution of terrorist threats, their digitalization and hybridization necessitate the continuous improvement of preventive strategies.

The most promising areas are: strengthening information and propaganda work aimed at forming a sustainable rejection of the ideology of violence; developing organizational and technical means of protecting potential targets of terrorist attacks; deepening international cooperation, including joint exercises and operational information exchange.

It is important to understand that the prevention of terrorism is not only the task of special services, but also the responsibility of every citizen. The formation of a culture of security, critical thinking, and interethnic tolerance is a long-term factor that reduces the social base of terrorism and increases society's resistance to destructive ideologies.

References

1. Авдеев, В.А., Авдеева, О.А. Современные тенденции реализации правовой политики Российской Федерации по обеспечению общественной и государственной безопасности в контексте противодействия терроризму и экстремизму // Российский судья. 2023. № 10.
2. Бастрыкин, А.И. Современные способы противодействия терроризму и экстремизму // Актуальные проблемы российского права. 2021. Т. 16. № 6. С. 167–170.
3. Брежнев, О.В. Проблемы противодействия терроризму в решениях Конституционного Суда Российской Федерации // Актуальные проблемы российского права. 2024. № 6. С. 11–20.
4. Костюк, М.Ф., Кунц Е.В. Криминология: учебное пособие. М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2024. 148 с.
5. Костюк, М.Ф. Правовой механизм охраны социально-экономических прав и свобод граждан // Вестник Московского университета. Серия 26. Государственный аудит. 2025. № 2. С. 92–100.
6. Гоцко, Л. Г. Роль критического мышления в формировании профессиональной компетентности учащихся высшей школы / Л. Г. Гоцко // Восток - Запад: теоретические и прикладные аспекты преподавания европейских и восточных языков : Материалы III Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 11 марта 2020 года. – Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, 2020. – С. 50-56.
7. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334.
8. Айснер, Л. Ю. Социальная роль цифровизации в трансформации условий жизни современного общества / Л. Ю. Айснер, О. Д. Наумов // Высокотехнологичное право: генезис и перспективы: Материалы II Международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 15-21.
9. Sliva, M. E. Digital technologies while preparing future specialists / M. E. Sliva // , 19–21 апреля 2022 года, 2022. – P. 338-340.
10. Гоцко, Л. Г. Предиктивная деятельность полиции на основе искусственного интеллекта: плюсы и минусы / Л. Г. Гоцко // Высокотехнологичное право: точка бифуркации : Материалы V Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Москва - Красноярск, 15–16 февраля 2024 года. – Москва: Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2024. – С. 206-211.
11. Костюк, М. Ф., Международные и национальные меры предупреждения преступлений террористической направленности, //Российский следователь 2025. №2. С. 54-59.

INTELLECTUAL PROPERTY AND COPYRIGHT IN THE ERA OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Orekhova Anastasia Evgenievna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

orehovaanastasia91@gmail.com

Scientific supervisor: Gotsko Larissa Georgievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

larissa_gotsko@mail.ru

Abstract. This paper examines the legal challenges arising from the development of generative artificial intelligence technologies. It analyzes the key contradiction between traditional copyright law, which recognizes only human authors, and AI's ability to create unique content based on the analysis of protected works. Particular attention is paid to the legality of using copyrighted works to train neural networks without the consent of copyright holders. An overview of international approaches to regulating this area and the current state of Russian legislation are presented. The author concludes that a systematic update of legislation will enable AI technologies to become a development tool while preserving the value of human labor.

Keywords: intellectual property, Copyright, the age of generative AI, intellectual property in the age of artificial intelligence, Copyright in the age of artificial intelligence

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ И АВТОРСКИЕ ПРАВА В ЭПОХУ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Орехова Анастасия Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

orehovaanastasia91@gmail.com

Научный руководитель: Гоцко Лариса Георгиевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

larissa_gotsko@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются правовые проблемы, возникающие в связи с развитием технологий генеративного искусственного интеллекта. Анализируется ключевое противоречие между традиционными нормами авторского права, признающими автором только человека, и способностью ИИ создавать уникальный контент на основе анализа охраняемых произведений. Особое внимание уделяется вопросу правомерности использования объектов авторских прав для обучения нейросетей без согласия правообладателей. Представлен обзор зарубежных подходов к регулированию данной сферы и текущее состояние российского законодательства. Автор приходит к выводу, что системное обновление законодательства позволит превратить технологии ИИ в инструмент развития, сохранив ценность человеческого труда.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, авторские права, эпоха генеративного ИИ, интеллектуальная собственность в эпоху искусственного интеллекта, авторские права в эпоху искусственного интеллекта

Generative artificial intelligence (AI) is a class of technologies that generate new content (including text, graphics, music, or program code) based on the analysis of training data. Unlike classical algorithms, which operate according to rigid, pre-programmed patterns, generative models, relying on neural networks and machine learning, are capable of simulating creative processes [1]. Their key feature is not copying, but synthesizing new objects based on identified probabilistic

relationships. This ensures unique results but also creates legal uncertainty regarding authorship and copyright protection. If a person's creative contribution is limited to entering a query, can they be considered the author? And if AI "learns" to create content based on other people's works, does it infringe the rights of those whose data was used in training? As the generative AI market grows, the lack of clear legal regulation creates legal uncertainty for all market participants—from AI system developers to users [2].

Under traditional copyright law, the author of a work is the individual whose creative work created it. This definition is enshrined in both Article 1228 of the Civil Code of the Russian Federation and the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works. This definition assumes that works are created by a living person capable of creating works of art. AI is a powerful tool, but it is not a legal entity; it cannot be an author, and it can become a source of numerous offences [3].

The main difficulty lies in the legality of using datasets of copyrighted works to train neural networks. In most cases, copyright holders did not consent to the use of their works, and sometimes were not even aware that their product was being used for AI development. How to classify the process of machine learning under copyright law is still a controversial issue [4], [5].

On the one hand, since artificial intelligence is incapable of creating anything that is not based on millions of works of literature, art, photographs, and other intellectual property, a debate arises about whether the generation of such work constitutes a new work, rather than plagiarism from several different authors [6]. On the other hand, the generated output does not contain complete copies of the original works, but is a mathematical model for analyzing and reproducing existing data based on algorithms embedded in the operating principles of artificial intelligence. This gives rise to two opposing approaches, each country approaching this issue differently:

- Some experts propose considering the results of AI activity as public domain if they are created without human intervention. This approach has advantages in terms of compliance with international copyright principles, but may reduce incentives for the development and use of AI.

- The Indian government has proposed a mandatory royalty system for companies that train their AI systems on copyrighted content. According to a document prepared by the Indian Department for Promotion of Industry and Internal Trade (DPIIT), the country is proposing a mandatory "blanket license." This would give AI companies access to all protected works, including books, articles, music, images, and more, as long as they pay royalties to the authors and rights holders. Content creators would not be able to opt out of the system, as it would be mandatory for all.

- The Chinese government has also announced that it is working on a draft AI law that will provide comprehensive regulation. The draft law is currently available. It contains important provisions related to copyright. The draft law establishes that, depending on the user's involvement in the creation of the final version of the content, the one generated by artificial intelligence may be subject to copyright or patent rights.

- The Russian Federation currently lacks specific legislation regulating the copyright of artificial intelligence. The Decree of the Government of the Russian Federation "On Approval of the Concept for the Development of Regulation of Relations in the Sphere of Artificial Intelligence and Robotics Technologies for the Period up to 2024" recognizes the problem of the lack of regulation of the legal status of works created using generative AI. Russian law views artificial intelligence solely as a tool for creating copyrighted objects; artificial intelligence itself has no copyright and cannot create intellectual property without human assistance [7], [8].

Independent authors and content creators are particularly concerned about this issue. Thanks to the availability of neural networks, the generation of works of art has become widespread in the commercial sphere, as artificial intelligence is capable of creating something "new" without requiring monetary compensation and spending significantly less time on creation (i.e., generation). This devalues the real labor of living people, and their position in the content market is becoming worse. Legal regulation must take into account the large-scale changes in the creative sphere in

order to maintain a balance between the protection of human dignity and technological progress in the field of artificial intelligence.

- To address the gap in legal regulation of copyright and intellectual property in the modern era of generative AI, a comprehensive approach is needed, encompassing various actions by governments, legal entities, and individuals. This includes the creation of a specialized law or the addition of a new chapter to an existing one, which should cover the following points:

- First, legal liability must be established if a person claims that a work generated using AI is their own.

- Second, the intellectual property rights of AI-generated works must be recognized as belonging to the person who participated in their creation.

- Third, the legal protection of AI-generated works must be differentiated based on the degree of human involvement. If a person only entered the generation request, the copyright protection period should be shorter than if the AI only made edits to a work already created by the author.

- Fourth, the use of copyrighted works without the consent of their copyright holders must be prohibited.

Now a draft law on artificial intelligence regulation is currently being developed in the Russian Federation. The draft is planned to include a provision stating that the property rights to the result automatically generated by generative AI upon request, without additional human intervention, belong to the system operator, and are limited to 10 years. The draft law was developed to implement the National Strategy for AI Development until 2030.

In conclusion, it is necessary to emphasize that the rapid development and implementation of generative AI technologies have created an unprecedented challenge to the established copyright system [8]. The analysis demonstrates a fundamental contradiction between classical legal norms created to regulate relations in the sphere of human creativity and the modern reality, where neural networks trained on millions of protected works of art play a crucial role.

Only a systematic update of legislation will transform generative AI from a threat to intellectual property into a tool for the development of culture and innovation, while preserving the value of human labor and creativity [9].

References

1. Амирова, М.Г., Абакарова Б.Г. Регулирование генеративного ИИ: авторские права на контент, созданный нейросетями // Human Progress. 2025. Том 11, Вып. 5. С. 23. URL: http://progresshuman.com/images/2025/Tom11_5/Amirova2.pdf DOI 10.46320/2073-4506-2025-5a-23

2. Гоцко, Л. Г. Влияние искусственного интеллекта на традиционные системы образования: проблемы и возможности / Л. Г. Гоцко // Высокотехнологичное право: ожидание и реальность: Материалы VI Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Зеленоград, 14 февраля 2025 года. – Москва: Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2025. – С. 67-72. – EDN FIXEFT.

3. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)" от 18.12.2006 N 230-ФЗ (ред. от 23.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 04.01.2026) Глава 70. Авторское право.

4. «В России обсудят запрет ИИ с «угрожающим уровнем риска». Кто должен нести ответственность за вред, нанесенный технологией человеку. Статья на сайте Радио РБК: https://www.rbc.ru/technology_and_media/11/04/2025/67f7dc399a79477fdd97bf30?ysclid=maqoyi7r83750332825 (дата обращения 24.01.2026)

5. Петрова, М.В. Проблемы правового регулирования создания произведений с использованием технологий машинного обучения / М.В. Петрова, С.Н. Кузнецов // Вестник гражданского права. 2024. № 2. С. 45-67.

6. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva //

Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334.

7. Айснер, Л. Ю. Социальная роль цифровизации в трансформации условий жизни современного общества / Л. Ю. Айснер, О. Д. Наумов // Высокотехнологичное право: генезис и перспективы : Материалы II Международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 15-21.

8. Sliva, M. E. Digital technologies while preparing future specialists / M. E. Sliva // , 19–21 апреля 2022 года, 2022. – P. 338-340.

9. Гоцко, Л. Г. Принципы этики в контуре новой технологической парадигмы развития искусственного интеллекта / Л. Г. Гоцко // Философия в XXI веке: направления и тенденции развития: Материалы II Международной научно-практической конференции: В 3-х частях, Москва, Зеленоград - Красноярск, 12 апреля 2024 года. – Москва: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2024. – С. 69-78.

THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ROLE IN PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE LEARNING

Popova Olesya Dmitrievna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

mel.bek@mail.ru

Scientific supervisor: Gotsko Larissa Georgievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

larissa_gotsko@mail.ru

Abstract. The paper examines some features of learning a foreign language for specific purposes in the context of integrating digital tools into the educational process. It discusses modern methods of teaching professional vocabulary and neologisms in a rapidly changing legal environment. The key advantages of using artificial intelligence tools in the educational process, such as personalization, interactivity, and accessibility, are highlighted. The study also notes potential risks, including a decrease in the level of social interaction, the risk of digital addiction, and superficial learning. The importance of a balanced combination of traditional methods and digital technologies for the effective training of specialists with professional foreign language proficiency is emphasized.

Keywords: legal English, professionally oriented language, translator's false friends, traditional methods and digital technologies, artificial intelligence, integration of digital tools into the educational process

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОФЕССИОНАЛЬНО- ОРИЕНТИРОВАННОМ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Попова Олеся Дмитриевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mel.bek@mail.ru

Научный руководитель: Гоцко Лариса Георгиевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

larissa_gotsko@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые особенности изучения иностранного языка для специальных целей в контексте интеграции цифровых инструментов в процесс образования. Обсуждаются современные методы преподавания профессиональной лексики и неологизмов в процессе быстро меняющейся правовой среды. Выделены основные преимущества использования инструментов искусственного интеллекта в образовательном процессе, такие как персонализация, интерактивность и доступность. Также отмечены потенциальные риски, включая снижение уровня социального взаимодействия, риск цифровой зависимости и поверхностное усвоение материала. Статья подчеркивает важность сбалансированного сочетания традиционных методик и цифровых технологий для эффективной подготовки специалистов, владеющих иностранным языком на профессиональном уровне.

Ключевые слова: юридический английский язык, профессионально ориентированный иностранный язык, ложные друзья переводчика, традиционные методики и цифровые технологии, искусственный интеллект, интеграция цифровых инструментов в процесс образования

Currently, professionally oriented foreign language instruction is considered a key aspect of the modernization of the educational system [1]. The professional activity of specialists increasingly

requires foreign language communication skills. The analysis of pedagogical and methodological literature revealed a huge variety of approaches and technologies of teaching a foreign language in universities, especially at non-linguistic faculties [2].

A professionally oriented foreign language is a specialized variant or functional style of language designed for use in specific professional, academic, or business contexts. Its primary purpose is to ensure effective communication within a specific profession, rather than for everyday communication.

Now let's consider the study of a professionally oriented foreign language. Currently, most universities worldwide emphasize professionally oriented foreign language instruction. This is due to the interests of various parties to the educational process. One of the key parties is the university itself. Training students who are fluent in a foreign language at a professional level allows them to attend lectures by foreign teachers, participate in academic mobility programs, and present their work at international conferences. As a result, the university increases its credibility at the national level [3].

One of the key aspects of mastering any professionally oriented language, including legal English, is overcoming semantic traps. In this regard, the phenomenon of "the translator's false friends" (TFF) deserves close attention, as its underestimation can lead to serious consequences in law enforcement practice.

What is meant by "the translator's false friends"? The phenomenon of "the translator's false friends" was first described by scientists in the 17th century. However, a systematic and comprehensive study of such interlanguage correspondences began much later, in 1928, thanks to the work of M. Kessler and J. Dercony, who analyzed French-English and Anglo-French parallels. It was they who coined the term "faux amis du traducteur", which is widely used today [4].

It is generally accepted that the concept of "the translator's false friends" includes all lexical units that can cause incorrect associations - interlanguage homonyms, interlanguage paronyms, etymological doublets, etc.

The study of the phenomenon of "the translator's false friends" (TFF) is a key element in the formation of professional skills among future lawyers. This is confirmed by the research of A.I. Akhmetova and H.B. Nurgalina. TFFs pose a serious problem, as they can distort the meaning of legal documents. Errors in the translation of regulatory legal acts and contracts can lead to serious legal misunderstandings, which increases the risk of legal conflicts [5].

Let's look at some examples of "the translator's false friends" when studying terminology in the field of law and forensic science.

Legal English means юридический английский язык, not легальный английский язык; a legal expert is юрист, not легальный эксперт; a sphere of expertise is область знаний, not сфера экспертиз.

In legal English, there are set expressions and terms whose literal translation can lead to errors. For example, the phrase forensic science should be translated as судебная экспертиза not literally as судебная наука also, the term international legal instruments in the context of international law means международные правовые документы not интернациональные инструменты.

Another feature of learning professionally oriented vocabulary is the need to quickly master a significant number of specialized terms. Students will not only have to work through many texts, but also learn how to apply grammatical rules in the context of professional vocabulary. In addition, it is important to understand the fundamentals of legal systems, since without this knowledge it is impossible to fully comprehend specialized literature [6].

The world is constantly changing: political, economic and social processes, scientific and technological progress generate new terms and reinterpret old ones. New laws and phenomena are being actively created in the legal space, which contributes to the emergence of new terms [7], [8].

Artificial intelligence (AI) has become a key factor in these transformations, actively being introduced into various areas of the educational process, including teaching foreign languages [6], [9].

Machine translation [10], voice assistants, chatbots, virtual assistants, and AI-generated content make language learning much easier. They offer personalized, interactive, and adaptive solutions, providing personalized guidance, interactive engagement, and a user-friendly learning experience:

1. AI helps students keep their attention on complex materials, increases interest in learning concepts, and improves information processing and text handling.
2. Interactive AI classes improve speaking skills, boost confidence, create a positive learning environment, and enhance motivation by facilitating live communication [12].
3. After the text is converted into audio and pronunciation is processed using chatbots like Elsa, students' anxiety decreases.

With the help of computer programs designed to form foreign language competence, it has become possible to make the process of teaching foreign languages modern and dynamic, increase interest in studying such an ambiguous academic discipline, and find a way out of a situation where traditional forms of interaction become impossible [1].

Let's consider certain disadvantages associated with the use of artificial intelligence in learning foreign languages [1], [11]:

1. Limitation of social communication.
2. Significant increase in psycho-emotional and physical stress on learners.
3. The risk of developing dependence on electronic devices.
4. Decreased effectiveness of traditional language acquisition methods.
5. The formation of a tendency to superficial perception of information, a decrease in the ability to long-term concentration and critical analysis of data received from the Internet.

The introduction of artificial intelligence into the process of learning a foreign language for professional purposes opens up new horizons, but also raises certain questions [13], [14]. On the one hand, technologies such as chatbots, machine translation systems, and adaptive educational platforms greatly simplify the development of specialized terminology, provide an individual approach to learning, and help overcome psychological obstacles. This is especially true when studying complex aspects such as "translator's false friends" in legal English, where mistakes can have serious consequences.

On the other hand, excessive reliance on digital tools can lead to negative consequences: limited live communication, reduced ability for deep analysis and critical thinking, as well as superficial assimilation of material. Therefore, the most appropriate approach is a balanced use of AI technologies within the traditional education system. In this case, technologies act as auxiliary tools rather than a substitute for teachers. This approach will maximize the benefits of digitalization for developing practical language skills while maintaining the academic depth and social significance of professional learning [15], [16]. The potential of this method lies in integrating innovative technologies with the experience and methodological recommendations of teachers.

References

1. Землякова, Т.А., Земляков В. Д. Преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта при изучении иностранного языка (Науки об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/preimuschestva-i-nedostatki-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-pri-izuchenii-inostrannogo-yazyka> (дата обращения 21.01.2026)
2. Матухин, Д.Л. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку студентов лингвистических специальностей языка (Науки об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalno-orientirovannoe-obuchenie-inostrannomu-yazyku-studentov-nelingvisticheskikh-spetsialnostey> (дата обращения 21.01.2026)
3. Гоцко, Л. Г. Предметно-ориентированный подход, как один из наиболее эффективных методов преподавания иностранного языка в рамках высшего профессионального образования / Л. Г. Гоцко // Развитие научного наследия великого

ученого на современном этапе : Сборник международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора М.М. Джембулатова, Махачкала, 17 марта 2021 года. Том III. – Махачкала: Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джембулатова, 2021.

4. Машкова, Н.А. Ложные друзья переводчика в юридической лексике: проблемы и методы обучения (Науки об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/lozhnye-druzya-perevodchika-v-yuridicheskoy-leksike-problemy-i-metody-obucheniya> (дата обращения 21.01.2026)

5. Красоткина, Е.Ю. Ложные друзья переводчика (Языкознание и литературоведение). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/lozhnye-druzya-perevodchika-2> (дата обращения 22.01.2026)

6. Тимофеева, Т.В. Мотивация студентов к изучению профессионального ориентированного иностранного языка (Наука об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-studentov-k-izucheniyu-professionalno-orientirovannogo-inostrannogo-yazyka>. (дата обращения 22.01.2026)

7. Рогова, И.В. Интеграция ИИ-инструментов в профессионально-ориентированные курсы иностранных языков (Наука об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-ii-instrumentov-v-professionalno-orientirovannye-kursy-inostrannyh-yazykov> (дата обращения 22.01.2026)

8. Гоцко, Л. Г. Принципы этики в контуре новой технологической парадигмы развития искусственного интеллекта / Л. Г. Гоцко // Философия в XXI веке: направления и тенденции развития : Материалы II Международной научно-практической конференции: В 3-х частях, Москва, Зеленоград - Красноярск, 12 апреля 2024 года. – Москва: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2024. – С. 69-78.

9. Рафикова, Э.М. Обучение профессионально ориентированной лексике студентов юридического профиля (Наука об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-professionalno-orientirovannoy-leksike-studentov-yuridicheskogo-profilya> (дата обращения 24.01.2026)

10. Гоцко, Л. Г. Машинный перевод как способ усовершенствования практических навыков работы обучающихся со специальным текстом / Л. Г. Гоцко // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся по иностранному языку в неязыковом вузе: региональная практика : Материалы всероссийской (национальной) научной конференции, Красноярск, 10–11 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022.

11. Никифорова, И.Н. Позитивные и негативные тенденции использования цифровых технологий при обучении иностранному языку (Наука об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/pozitivnye-i-negativnye-tendentsii-ispolzovaniya-tsifrovyyh-tehnologiy-pri-obuchanii-inostrannomu-yazyku>. (дата обращения 24.01.2026)

12. Карсукова, Н.К. Опыт использования нейросетей как средства обучения на занятиях по иностранному языку в вузе (Наука об образовании). Научная статья – Текст: электронный // <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-ispolzovaniya-neyrosetey-kak-sredstva-obucheniya-na-zanyatiyah-po-inostrannomu-yazyku-v-vuze>.

13. Гоцко, Л. Г. Влияние искусственного интеллекта на традиционные системы образования: проблемы и возможности / Л. Г. Гоцко // Высокотехнологичное право: ожидание и реальность: Материалы VI Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Зеленоград, 14 февраля 2025 года. – Москва: Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2025. – С. 67-72.

14. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334.
15. Айснер, Л. Ю. Цифровой сторителлинг: новый формат учебной коммуникации / Л. Ю. Айснер, Т. В. Агапова // *Образование и проблемы развития общества*. – 2024. – № 1(26). – С. 9-14.
16. Sliva, M. E. Digital technologies while preparing future specialists / M. E. Sliva // , 19–21 апреля 2022 года, 2022. – P. 338-340.

GLOBAL WATER CONSUMPTION IN THE AGE OF AI: ASSESSMENT, FORECASTS, AND RISKS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Sirotnina Aleksandra Alekseevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

asirotina-n25@stud.kgau.ru

Scientific supervisor: Kapsargina Svetlana Anatolievna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

kpsv@bk.ru

Abstract. Artificial Intelligence is an accessible advancement of humanity that is currently on everyone's lips. But there are two sides of the same coin, as the global water consumption of AI today is one of the main environmental issues, which is progressing more and more each day. The aim of this article is to analyze and identify the dangers posed by Artificial Intelligence today, as well as to present possible solutions to the environmental crisis and risk mitigation. The relevance of the research lies in revealing a problem that could cause irreparable harm to humanity in the near future.

Keywords: Artificial Intelligence, development of AI, closed cooling system, danger, preventive measures, water crisis, data center

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ОЦЕНКА, ПРОГНОЗЫ И РИСКИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Сиротина Александра Алексеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

asirotina-n25@stud.kgau.ru

Научный руководитель: Капсаргина Светлана Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kpsv@bk.ru

Аннотация. Искусственный интеллект – это доступное достижение человечества, которое в настоящее время у всех на слуху. Но есть две стороны одной медали, поскольку глобальное потребление воды ИИ сегодня является одной из главных экологических проблем, которая с каждым днем становится все более актуальной. Цель этой статьи - проанализировать и выявить опасности, которые представляет искусственный интеллект сегодня, а также представить возможные пути выхода из экологического кризиса и снижения рисков. Актуальность исследования заключается в выявлении проблемы, которая в ближайшем будущем может нанести непоправимый вред человечеству.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, разработка ИИ, закрытая система охлаждения, опасность, превентивные меры, водный кризис, дата-центр

To begin with, it is necessary to understand what exactly the water consumption mechanism of Artificial Intelligence consists of. But before that, we need to ask the question: "What Artificial Intelligence exactly is?" Artificial Intelligence is a set of technologies and tools based on machine learning (ML) systems, that is, on systems with the flexible ability to learn from examples and, as a result, to solve uncertain tasks. In other words, tasks in which not all conditions for their solution are specified. Thus, AI represents a complex and advanced decision-making system that is stored in data centers (DCs).

Now, knowing what AI is, another question comes to mind: "How is AI related to water?" It's all about cooling. Artificial Intelligence algorithms require a lot of electricity and it generates a lot of heat. And in order to keep the rooms cool, data centers have to pump in water.

And now we can examine the mechanism of water consumption by Artificial Intelligence.

The main reason technology companies consume water is the need to maintain a stable temperature for the hardware. Inside a typical data center, chillers and cooling towers are installed [1]. The principle is simple: the liquid circulates thru the pipes, absorbing heat from the server racks, and then it is cooled in the cooling towers. However, during the heat exchange process, intense evaporation occurs, which necessitates the constant replenishment of water in the system.

As of today, precise calculations of freshwater consumption are unknown, as not all leading companies managing data centers responsible for Artificial Intelligence disclose resource expenditure data. For example, in one study, water consumption for training and developing new versions of Artificial Intelligence was not taken into account, resulting in 1.8-12 liters of water per hour (15,768-91,980 liters per year), despite the fact that training one of the older neural network models consumed about 700,000 liters of water. It is also necessary to consider that this is just one of the companies that have control over AI and its development. At the moment, there are already a large number of them in the world, and not just small companies in the industry, but truly significant and influential economic giants. According to preliminary estimates, there is another interesting comparison: for every 5 to 20 queries to the neural network, the data center consumes about half a liter of drinking water.

However, even without knowing the exact figures, one can understand the detrimental impact of AI's water consumption by considering the following facts: fresh water is specifically required for cooling AI data centers, as using saltwater is absolutely unfeasible due to rapid pipe corrosion [2]. In turn, the need for fresh water for cooling leads to a decrease in water levels, and the unnecessary heated condensate left after the evaporation of 80% of the water is discharged into water bodies, disrupting the temperature regime of rivers, lakes, reservoirs, underground sources etc. Moreover, the danger lies not only in the deterioration of the environment but also in the potential worsening of access to fresh water for the average person due to the growing water crisis, which predicts a 40% increase in demand for fresh water over the next 10 years.

Considering that artificial intelligence is used in all areas of our lives, especially in the educational process [3-8]. AI has firmly entered our lives and it is assumed that its use will only increase in future.

So what will happen if the nature of Artificial Intelligence does not change its course and remains just as costly and destructive? What will happen to the world if giant companies do not reconsider their decisions on global water consumption for the sake of scientific progress and profit? The answer to this question is easy to find, as the water crisis has always been a relevant issue. Due to the rapid development of AI, this issue is not just relevant now, but is one of the most dangerous in the realm of environmental crises. For example, currently more than 2 billion people do not have access to clean drinking water, and 3.6 billion (44% of the population) face sanitation challenges.

We already know what is happening to the world right now, but what awaits humanity in the near future? If we look at the facts, comparing water consumption for 2024 and 2025, we can understand that the difference is colossal. So, what will happen if the trend continues? By how much will water consumption increase in 5-10 years due to the active development of Artificial Intelligence? We don't know this yet, but this the numbers will reach incredible values for sure.

The water crisis primarily implies an environmental problem, but it also affects the economic and social sectors.

The inability to compensate nature for the freshwater taken by humans results in various types of environmental problems. For example: depletion of water sources, changes in ecosystems, that is, a decrease in water levels and mass loss of living organisms, and a decrease in water quality due to the discharge of previously used water into water bodies.

Economic problems include: a threat to global food production, as agriculture is one of the largest consumers of freshwater, as well as a massive increase in prices for the same products.

The basis of social problems due to freshwater scarcity will be conflicts arising from competition for access to water resources. Thus, control over the distribution of freshwater or access to it may be contested.

In summary, it can be said that the issues of global water consumption by Artificial Intelligence will affect humanity as a whole in a very serious manner and on a much larger scale than they do today, if no action is taken.

But what preventive measures can be taken to avoid a catastrophic outcome in water consumption? Speaking of large-scale changes, new cooling systems for data processing centers are already being developed today. It is planned that the new technologies will not use evaporation in closed cooling systems. One of the leading companies in the development and management of Artificial Intelligence claims that this installation will be able to successfully perform its functions without constant water replenishment. However, this system has not yet been put into operation anywhere and is only planned to be introduced by 2027. Also, some data centers purify and reuse water, but this method is not widely adopted by companies due to its high cost. Some experts suggest optimizing AI, making it more compact by using less hardware, and consequently less freshwater for cooling, but many people do not see this proposal as a solution to the problem [9]. So what can we do now to prevent the worsening of the water crisis? Start with yourself. It is necessary to recognize your responsibility in this matter and to turn to Artificial Intelligence as infrequently as possible, seeking and structuring information independently.

Having analyzed and studied the available data sources, it became possible to identify the dangers of global water consumption in the era of Artificial Intelligence and propose solutions to the environmental crisis.

References

1. Vypit planetu do kapli: kak II istoshayet vodnye resursy. – Text: electronic// URL: <https://sher.media/vypit-planetu-do-kapli-kak-ii-istoshayet-vodnye-resursy/?ysclid=mmcwswidqs735450096> (date of request: 21.02.2026)
2. Kak TSOD ispol'zuyut vodu I pochemy nikak ne mogut «napyt'sya». – Text: electronic// URL: <https://servernews.ru/1117368?ysclid=mmdbjwcp75956232474> (date of request: 12.02.2026).
3. Kapsargina, S. A. The use of control and evaluation tools in teaching foreign language in non-linguistic university / S. A. Kapsargina // *Высокотехнологичное право: генезис и перспективы: мат-лы II Международной межвузовской научно-практической конференции*, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021
4. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334. – DOI 10.26140/anip-2021-1002-0084. – EDN LBEOYV.
5. Shmeleva, Zh. N. Digital and other educational technologies to increase students' motivation / Zh. N. Shmeleva // *Высокотехнологичное право: генезис и перспективы*. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – P. 328-33. – EDN ABHYZG.
6. Shmeleva, Zh. N. Socialization and adaptation of foreign students from China and Mongolia at Krasnoyarsk state agrarian university / Zh. N. Shmeleva // *Baltic Humanitarian Journal*. – 2021. – Vol. 10, No. 3(36). – P. 214-216. – DOI 10.26140/bgz3-2021-1003-0053. – EDN EWYSOT.
7. Мартынова, О. В. Анализ педагогических технологий для повышения мотивации к изучению иностранного языка / О. В. Мартынова // *Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции*, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский ГАУ. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 278-280. – EDN JELPQF.
8. Мартынова, О. В. Способы создания свободной обучающей среды на занятиях иностранного языка / О. В. Мартынова // *Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции*. Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. – С. 271-273. – EDN YONZCP.
9. Deystvitel'no li obespechenie raboty neyrosetey tak razrushitel'no dlya ekologii. – Text: electronic // URL: <https://dzen.ru/a/Z8lnGbWHz0EssNNf?ysclid=mmavhgbm6580102861> (date of request: 14.02.2026).

CHOOSING A LEGAL PROFESSION IN MODERN SOCIETY

Staroverova Ekaterina Konstantinovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Ekaterinastaroverova2005@gmail.com

Shmelyova Anastasia Igorevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

shmeleva-nasty@list.ru

Scientific supervisor: Mikhelson Svetlana Viktorovna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

lana.mikhelson@bk.ru

Abstract. The article examines the factors influencing the choice of the legal profession among schoolchildren and university applicants. It goes into the historical and contemporary development of legal science, the specifics of the legal profession, the requirements for specialists, and trends in the choice of this profession among today's youth. The practical section analyzes expert opinions, interview results, and student surveys.

Keywords: legal profession, schoolchildren, applicants, students, jurisprudence, law

ВЫБОР ПРОФЕССИИ «ЮРИСТ» В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

Староверова Екатерина Константиновна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Ekaterinastaroverova2005@gmail.com

Шмелева Анастасия Игоревна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

shmeleva-nasty@list.ru

Научный руководитель: Михельсон Светлана Викторовна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lana.mikhelson@bk.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию факторов, влияющих на выбор профессии «юрист» среди школьников и абитуриентов. Рассматриваются исторические и современные аспекты развития юридической науки, особенности профессии юриста, требования к специалистам, а также тенденции выбора данной профессии современной молодежью. В практической части анализируются мнения экспертов, результаты интервью и опросов студентов.

Ключевые слова: профессия юрист, школьники, абитуриенты, студенты, юриспруденция, право

Theoretical part. Jurisprudence is one of the most important sciences that ensures the functioning of society. It studies the laws of the origin, development, and application of law, and regulates social relations through legal norms. Legal science has been developing since ancient Greece and Rome: Socrates, Plato, and Aristotle made significant contributions to the concepts of natural law, just laws, and legal rhetoric, laying the foundations of legal thought that remain relevant today. Roman jurists developed fundamental legal concepts and structures, and Justinian's codification became a model for the systematization of law, setting the benchmark for the subsequent development of legal science.

Legal science performs a number of functions: it instates law and order, protects the interests of citizens and organizations, and regulates the economic and social stability of society.

The legal profession requires specialized knowledge and the ability to apply it in practice to solve various problems [5].

A higher legal education is required for successful professional activity: a bachelor's degree (4 years of studying) or a specialist degree (5 years of studying).

Lawyers are required to pass a qualifying exam and undergo professional development at least once every three years. The key skills and competencies of a modern lawyer include analytical thinking and attention to details, communication skills and stress resistance, the ability to draft legal documents, public speech, knowledge of international law, and working with databases such as Consultant Plus and Garant.

Modern lawyers must also possess universal competencies, including skills in working with LegalTech, project thinking, and knowledge of related fields such as finance, information technology, and negotiation psychology.

Nowadays, the legal profession remains in demand, despite an oversupply of specialists. In 2024, Deputy Chairman of the Russian Security Council Dmitry Medvedev stated that, "according to artificial intelligence estimates, approximately 1.5-2 million people in Russia hold law degrees, while approximately 1 million are employed in the profession" [4]. Moreover, according to the head of the Association of Lawyers, 300,000 graduates receive a law degree annually, many of whom are not in demand in the labor market.

For these reasons, and in response to the order of the President V. Putin (February-April 2025) to combat the overproduction of unclaimed specialists and "diploma mills" at universities where the average Unified State Examination score is below 50 points, RF Government Resolution No. 1830 of November 19, 2025 "On approval of the Rules for determining the maximum number of places for admission to higher education programs under education contracts at the expense of individuals and legal entities for the 2026/27 academic year" [1] introduced restrictions on fee-based tuition in jurisprudence. The resolution establishes quotas of up to 30-50% of budget places depending on the average Unified State Examination score (below 50 - a complete ban on fee-based admission is possible); the only exceptions are departmental universities of law enforcement agencies.

The future of the profession is expected to be closely linked to digitalization and the automation of routine functions using artificial intelligence (AI) [6], allowing lawyers to focus on strategic consulting, AI ethics, and cyber law. Demand for ESG law and international sanctions is projected to grow, while entry-level positions could shrink by 30%, and successful careers will require additional education in IT law and the digital transformation of legal processes. Therefore, the legal profession remains important to society and continues to evolve alongside technological and social change.

Practical part. The choice of a legal profession attracts many schoolchildren and university applicants not only because of its prestige and social status, but also because of the opportunity to participate in shaping the legal order, protecting citizens' rights, and ensuring justice in society. Renowned lawyers and human rights activists emphasize in their statements that the profession requires a high level of responsibility, analytical thinking, ethics, and a constant pursuit of knowledge.

Thus, D. I. Miloslavskaya, chair of the Council of the Lawyers for Civil Society Association, notes that when deciding on a career path, it is necessary to determine one's personal attitude toward the functions of defense and prosecution: "If a person aspires to defend, they should focus on the bar and activities related to ensuring justice. If they are more attracted to the functions of condemnation and control, their professional trajectory lies in the direction of the prosecutor's office and law enforcement agencies" [3].

Practicing attorney A.P. Mugunyants emphasizes the importance of emotional stability and professional distance when working with clients: "A lawyer must remain calm and unemotional, as perceiving a client's problems as personal hinders the effective performance of professional duties. Furthermore, the desire to defend one's own rights is an important quality" [3].

Many legal professionals note that their choice of legal profession is determined by both intrinsic motivation and personal qualities (a sense of justice, empathy, charisma), as well as professional orientation – protection or control, working with citizens or government agencies.

Of particular interest is an interview with V. A. Azarov, Honored Lawyer of the Russian Federation, Doctor of jurisprudence, and Professor, Head of the Department of Criminal Procedure and Forensic Science at Omsk State University named after F. M. Dostoevsky [2]. V. A. Azarov describes in detail his path to the profession, beginning in childhood: his choice of the law faculty of the Sverdlovsk Law Institute was conscious, driven by personal motivation and a passion for law, while his choice of criminal procedure as a branch of law stems from his early professional experience and academic impressions. He also emphasizes that professional legal work requires a combination of deep theoretical knowledge and practical skills. Particular attention is paid to the development of personal qualities: analytical thinking, stress resistance, communication skills, ethical responsibility and the ability to make decisions in difficult situations.

V. A. Azarov notes the difference between today's students and the graduates of past years: "today's students are more technologically savvy, proactive, and capable of independently researching information, but sometimes lack basic knowledge, critical analysis, and persistence in self-improvement".

Based on interviews and expert opinions, it can be concluded that the choice of a legal profession is determined not only by external factors such as prestige and career prospects, but also by internal motivations: the desire to uphold the law, help people, and develop analytical and communication skills.

Modern legal education should take these motivations into account, combining academic training with practical skills, developing strategic thinking, professional ethics, and the ability to adapt to the digital transformation of law. Success in the legal profession directly depends on a balance of knowledge, practice, ethics, and the ability to work with people.

From December 5 to 8, 2025, we conducted a survey of 26 students from various courses at the law faculty to identify the factors influencing the choice of a legal profession. The study involved first- to fourth-year students specializing in civil, criminal, and public law.

A student survey revealed that the choice of a legal profession is determined by a number of key factors, among which the most prominent is an interest in working with laws and a desire to understand legal issues. Of the 26 students surveyed, the majority (15 students, or 65.4%) indicated that their motivation for choosing law school was a desire to "work with laws and know the law". The next most significant group included students who followed the example of their parents or relatives (23.1%). In rare cases, only three students said their career choice was dictated by a lack of alternatives or uncertainty (Figure 1).

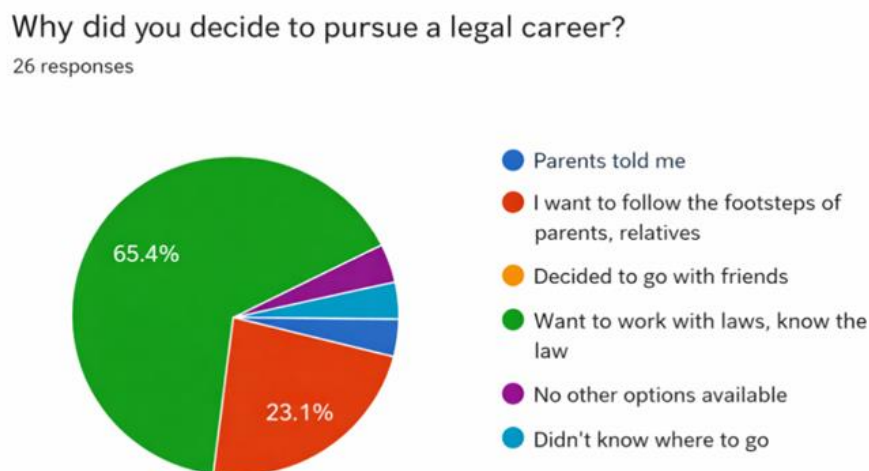


Figure 1 – Results of responses to the question “Why did you decide to study law?”

The distribution of respondents' responses across years shows that family influence in career choice remains strong in the first year of studying, while a conscious interest in legal practice predominates in the second and fourth years of studying. However, isolated instances of "I don't know where to go" or "there were no other options" suggest that today's youth are making a more informed career choice, focusing on their own interests and professional prospects.

Thus, it can be concluded that students perceive the profession of a lawyer as an opportunity to work with the law, protect citizens' rights, and participate in regulating social relations. Family influence, while still present, is not a decisive factor, and interest in specific areas of law develops as students' progress through their studies and develop a clearer understanding of their professional trajectory. The data obtained confirm the relevance of a practice-oriented approach to legal training, aimed at developing professional competencies and maintaining student motivation, which aligns with modern legal education requirements and labor market needs. The legal profession retains its social significance and prestige.

References

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.11.2025 № 1830 «Об утверждении Правил определения предельного количества мест для приема на обучение по образовательным программам высшего образования по договорам об образовании, заключаемым при приеме на обучение за счет средств физического лица и (или) юридического лица, на 2026/27 учебный год» // Собрание законодательства РФ. – 2025. – № 46. – С. 7654.
2. Азаров, В.А. Интервью с Владимиром Александровичем Азаровым, председателем Омского регионального отделения РАЮН, заслуженным юристом РФ, доктором юридических наук, профессором, заведующим кафедрой уголовного процесса и криминалистики ОмГУ им. Ф. М. Достоевского // Вестник Омского университета. Серия «Право». – 2015. – № 1 (42). – С. 236–240.
3. Кто прав, кто виноват. Хороший юрист не должен давать волю эмоциям [Электронный ресурс] // Edupressa. – URL: <https://edupressa.vm.ru/gazeta/otkrytyj-urok/kto-prav-kto-vinovat-horoshij-jurist-ne/> (дата обращения: 2.12.2025).
4. Медведев, Д. В России достаточное количество юристов [Электронный ресурс] // TASS. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/25808665> (дата обращения: 2.12.2025).
5. Михельсон, С. В. Анализ понятий дистанционного юридического образования в России / С. В. Михельсон // Философия в XXI веке: направления и тенденции развития: Материалы II Международной научно-практической конференции: В 3-х частях, Москва, Зеленоград – Красноярск, 12 апреля 2024 года. – Москва: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», 2024. – С. 239-244.
6. Petrochenko, M. S. Implementation of artificial intelligence in security systems: benefits, threats and prospects / M. S. Petrochenko // Студенческая наука – взгляд в будущее: Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – Р. 421-423.

MODERN PROBLEMS OF LEGAL SCIENCE

Stepanov Yuri Sergeevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

stepanov_j@mail.ru

Scientific supervisor: Aisner Larisa Yurievna, Candidate of Cultural Studies, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

larisa-ajsner@yandex.ru

Abstract. This paper discusses the modern state of legal science, which is in a period of profound transition due to digitalization, globalization, and socio-cultural transformations. The author systematizes the principal challenges confronting jurisprudence, dividing them into two major groups. The first group addresses the general challenges common to other social and human sciences, while the second deals with those specific to legal studies. This latter group is further broken down into challenges posed by external objective circumstances and those internal crises that have emerged from within the scientific discipline itself.

Keywords: crisis of legal science, global transformation of law, modern challenges of legal science, systematization of modern challenges of law, digitalization in law, bioethics and law, general problems of legal science

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЮРИДИЧЕСКОЙ НАУКИ

Степанов Юрий Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

stepanov_j@mail.ru

Научный руководитель: Айснер Лариса Юрьевна, кандидат культурологии, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

larisa-ajsner@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается современное состояние юридической науки, которая переживает период глубоких преобразований в связи с цифровизацией, глобализацией и социокультурными преобразованиями. Автор систематизирует основные проблемы, стоящие перед юриспруденцией, разделив их на две основные группы. В первой группе рассматриваются общие проблемы, характерные для других социальных и гуманитарных наук, в то время как во второй рассматриваются проблемы, характерные для юридических исследований. Эта последняя группа далее подразделяется на проблемы, вызванные внешними объективными обстоятельствами, и те внутренние кризисы, которые возникли внутри самой научной дисциплины.

Ключевые слова: кризис юридической науки, глобальная трансформация права, современные вызовы юридической науки, систематизация современных вызовов права, цифровизация в праве, биоэтика и право, общие проблемы юридической науки

Contemporary Jurisprudence as a science is undergoing a period of profound transformation. Classical legal doctrines, formed in the 18th and 19th centuries, are facing the challenges of the digital age, globalization, and shifts in the structure of social relations. The current challenges to legal science are provoking an increase in both the general problems characteristic of the social sciences and humanities as a whole, and problems unique to jurisprudence itself.

General Problems Common to Various Fields of Knowledge. These are problems that jurisprudence shares with other social sciences and humanities, such as sociology, philosophy,

economics, and political science. This connection is due to a general crisis of classical rationality. The most significant are as follows:

The Problem of Interdisciplinarity and Blurring Boundaries. Law is increasingly forced to intrude into spheres requiring specialized knowledge, for example: bioethics, IT, ecology, and Big Data. A pressing issue at the intersection of law and other fields is determining the boundary between legal and technical regulation within these areas. Lawyers do not always have the time to master and apply in practice an adapted conceptual framework that is relevant to related sciences. Frequently, the problem is the absence of such an adapted conceptual framework altogether.

Methodological Crisis. Classical methods of cognition, such as the dogmatic or comparative methods, function poorly when analyzing virtual spaces or network structures. There is a so-called methodological "confusion" in the face of innovative, including hybrid, phenomena.

The Problem of Objectivity and Value Neutrality. In the context of postmodernism and the clash of narratives, it is difficult to maintain scientific objectivity. The question is increasingly raised: can legal science ever be completely free from political circumstances or the moral predispositions of the researcher? As the relevance of this question grows, any possible and well-founded answer to it becomes increasingly ambiguous and less obvious.

Information Collapse. As in medicine or history, jurisprudence is experiencing a knowledge overproduction. The dynamics of change in global legal science over the last 10-15 years indicate a global annual increase in the flow of articles, dissertations, and other publications by an average of 3-5%. At the same time, there has been a shift in the sectoral focus of the majority of publications from traditional branches to areas such as: Law & Tech; publications on topics like "AI and Law," "Big Data," and "Platform Regulation." Science is struggling to process and systematize this information.

Geographical Shift in the Information Collapse. The main geographical dynamic is a sharp increase in the number of studies in jurisprudence and other branches of legal science from China, and consequently, the number of topical publications originating there. While it was on the periphery in the early 2010s, by the mid-2020s it had entered the top three global leaders in the number of English-language articles, although citation rates still lag behind the USA and Britain. The increase in publications by Chinese authors provides the absolute net growth contributing to the overall mass of knowledge overproduction.

Crisis-Driven Surges within the General Information Collapse. The dynamic of legal science has become "event-driven." Examples of the increase in the volume of research and publications within legal science driven by specific events include: post-crisis financial regulation (growth after 2008); research on refugee rights (driven by the migration crises of 2015–2017); a surge in publications in 2020-2022 on the limits of emergency powers, health rights, and digital control (driven by the COVID-19 pandemic); and the continuously accelerating growth of research at the intersection of law and ecology (driven by climate litigation).

Unique Problems of Jurisprudence. Alongside the aforementioned general problems characteristic of many social sciences and humanities in the modern context, there exist and are increasingly manifesting unique problems specific to jurisprudence. These are primarily problems connected to the special nature of law as a normative regulator relying on state coercion and linguistic constructs. These unique problems of jurisprudence can be divided into two groups: problems caused by objective external conditions, and problems generated by purely internal factors.

Unique Problems of Legal Science Caused by Objective External Conditions. These are the challenges posed by the modern world.

The Technological Challenge. The content of the technological challenge is revealed through specific questions that require legal science not merely to adjust old norms, but to develop new concepts and methodologies.

The Question of Transforming the Conceptual Framework: Necessitates a rethinking of basic categories such as:

Subject of Law: Should a robot (or artificial intelligence) be considered an "electronic person"? What is the extent of human responsibility when using autonomous systems?

Object of Law: What is cryptocurrency (a thing, an obligation, other property)? Is a smart contract an agreement in the classical sense, or is it code? How can rights to virtual items be protected?

Legal Fact: What constitutes a legally significant action in the digital environment? Is clicking an "I Agree" button a full-fledged equivalent of a signature? What is the evidentiary weight of data from a distributed ledger?

Jurisdiction: How does one determine the applicable law and territorial jurisdiction of a dispute if servers are located in one country, the company is registered in another, and the user harmed by the website's operation is in a third?

Problems of Legal Regulation of New Technologies: Their content is revealed through the need to find optimal models for regulating the following phenomena:

Artificial Intelligence: Including the development of ethical and legal standards for its development and application.

Big Data: Including the development of legal regimes for data circulation (data law), regulating issues of data monopolization, and protecting personal data in an era of total surveillance and behavioral analysis.

Platform Economy: Including defining the legal status of digital platforms (marketplaces, aggregators), as well as legal regulation of labor in the context of the "gig economy" (couriers, taxi drivers).

Issues of Transforming Procedural Law and Law Enforcement:

E-Justice: The use of artificial intelligence for analyzing judicial practice, assisting judges (predicting decisions), and automating court procedures.

Digital Evidence: Issues of collecting, storing, and evaluating digital evidence, including digital traces (logs, metadata, messages in instant messengers) as procedural evidence, and the question of ensuring their authenticity.

Automated Law Enforcement: The use of software algorithms to detect offenses (automatic traffic violation cameras) and even to impose penalties. This problem generates risks of a "digital concentration camp" and the dehumanization of justice.

Problems of Ensuring Human Rights in the Digital Age:

Digital Divide: Requires ensuring equal access to technology and legal protection for all segments of the population.

Right to Privacy: Requires finding a balance between the need to ensure security (by the state), the commercialization of data (by businesses), and the human right to private life.

Information Security of the Individual: Requires legal regulation to protect against manipulation of consciousness, disinformation (fake news), and cyberbullying.

Digital Heritage: Creates a need to determine the legal fate of social media accounts, digital assets, and email after a person's death.

The Methodological Challenge Posed by Digitalization: Requires legal science to change its research methods. Purely dogmatic analysis of norms is being replaced by interdisciplinarity (close interaction with IT, sociology, philosophy, economics, and other social and human sciences). The role of the data-oriented approach (using Big Data analysis to study legal phenomena and predict regulatory directions) and legal experimentation (creating so-called "regulatory sandboxes" to test new technologies in a controlled environment to develop regulatory approaches) is growing.

The Crisis of Territoriality. Law has historically been tied to territory (state sovereignty). The Internet, cryptocurrencies, and cross-border digital platforms lack clear localization. Science has not yet created an adequate theory of "supra-territorial" or "digital" law.

The Legal Personality of Artificial Intelligence: Who is the subject of law if a smart contract signs an agreement, or an autonomous vehicle causes harm? Legal science has not yet fully managed to rethink the basic category of the "person" in the modern era of algorithms.

Lex Informatica. Technical codes (algorithms) are beginning to regulate behavior more strictly than legal norms. A kind of substitution of the legal regulator by a regulator created by digital code is occurring.

Globalization and Fragmentation of the Legal Space. The competition of legal orders, the formation of supranational systems (EU law, WTO law), and the simultaneous growth of local rulemaking are destroying the coherent hierarchy of sources of law (Kelsen's pyramid). Currently, legal science cannot offer a unified model describing this "legal pluralism." Legal science is seeking a balance between the need for uniform standards (e.g., in human rights protection) and preserving the cultural and historical specificity of national legal systems.

Existential and Biotechnological Risks. Bioethics and Law. The problems of legal regulation of biotechnologies are also part of the unique contemporary challenges facing legal science, driven by external factors for which classical jurisprudence has no answers. These include regulating genomic research, genome editing (CRISPR), euthanasia, surrogacy, digital health and telemedicine, and the confidentiality of genetic information.

Unique Problems of Legal Science Caused by Internal Factors. These are the crisis phenomena generated by the development of legal science itself and its toolkit.

Crisis of Legal Language and Conceptual Framework. Inflation of concepts. Terms like "rule of law state," "democracy," and "human rights" have been so overused in political discourse that they have lost their strict scientific meaning. Legal science is losing the ability to provide precise definitions.

The Semiotic Problem. Law is "being expressed in language." With the development of visual culture and clip thinking, classical textual constructions of the law are less easily perceived by society. Science does not know how to regulate behavior without resorting to complex texts.

Dogmatism and Detachment from Reality. Legal science often engages in interpreting norms for their own sake (pure dogmatics), ignoring sociological data on the effectiveness of these norms. A gap arises between doctrine and law enforcement practice (reality).

Judicial precedent and judicial discretion *de facto* create law faster than science can comprehend it.

Crisis of Legal Education and Reproduction of Personnel. This is also an internal problem of science as a social institution. The demand for a "lawyer-technician" (one who knows which button to press in a document) is winning out over the demand for a "lawyer-thinker." Science is becoming shallower as the level of fundamental theoretical training declines.

The Problem of Temporality. The significant increase in the speed of change. Law is by nature conservative; its purpose is to stabilize relations. The science of law is also inert. However, the speed of social change today is such that by the time science develops a theory for regulating a phenomenon, that phenomenon has either disappeared or mutated beyond recognition.

The uniqueness of the contemporary crisis of jurisprudence lies in the fact that external problems (technology, globalization) have exposed and exacerbated the internal problems of the science (dogmatism, archaic language). Today, legal science faces the necessity of a paradigm shift: a transition from a "science of what ought to be" (how things should be according to the law) to a "science of complex adaptive systems" (how law lives and changes in the real, including digital, environment).

References

1. Кракович, В. Б. Юриспруденция в новое время: разбор оригинального текста романа «The Associate» Джона Гришэма: учебно-методическое пособие / В. Б. Кракович, И. О. Костина. – Москва: ФЛИНТА, 2023. – 135 с. – ISBN 978-5-9765-5218-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/299306> (дата обращения: 01.03.2026).
2. Баженова, Е. А. Современные проблемы юридической науки: конспект лекций / Е. А. Баженова // Электронный каталог DSpace ВлГУ URL: <https://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/3087/1/00653.pdf> (дата обращения: 01.03.2026).
3. Баранов, П. П. Кризис юридической науки в современном мире / П. П. Баранов // Философия права. 2015. №1 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/krizis-yuridicheskoy-nauki-v-sovremennom-mire> (дата обращения: 01.03.2026).

THE USE OF NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES IN PERSONNEL HIRING PROCESSES

Khomich Alisa Sergeevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

alisacherkasova4@gmail.com

Scientific supervisor: Agapova Tamara Vadimovna, Candidate in cultural studies, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Agapova-07@mail.ru

Abstract. The directions for applying neural network technologies in hiring are considered: semantic search, resume screening, interview support, and funnel analytics. It is shown that maximum effect is achieved by automating routine operations while maintaining human control (human-in-the-loop). Key risks such as bias, lack of transparency, personal data processing, and accessibility of procedures are systematized, and measures for their minimization are proposed.

Keywords: neural networks, recruiting, text processing, semantic search, candidate scoring, personal data, human-in-the-loop

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССАХ НАЙМА ПЕРСОНАЛА

Хомич Алиса Сергеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

alisacherkasova4@gmail.com

Научный руководитель: Агапова Тамара Вадимовна, кандидат культурологии, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Agapova-07@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены направления применения нейросетевых технологий в найме: семантический поиск, скрининг резюме, поддержка интервью и аналитика воронки. Показано, что максимальный эффект достигается при автоматизации рутинных операций при сохранении контроля человека. Систематизированы ключевые риски, такие как перекокс, непрозрачность, обработка персональных данных, доступность процедур, и предложены меры их минимизации.

Ключевые слова: нейросети, рекрутинг, обработка текста, семантический поиск, скоринг кандидатов, персональные данные, человек в контуре

Introduction. In the context of the digitalization of the labor market and the growth in the volume of incoming candidate flow, the importance of technologies that reduce the labor intensity of recruiting is increasing. Neural network technologies in this article refer to machine learning methods based on artificial neural networks that enable the processing of unstructured candidate data and the formation of recommendations for recruitment specialists. The risk-oriented nature of implementing such solutions aligns with the approaches of the NIST AI RMF [1] and ISO/IEC 23894 [2], and the requirements for trust and accountability are consistent with OECD principles [3], which sets the foundation for assessing trust.

The hiring process includes the stages of attraction, initial selection, assessment, and decision-making; in the digital environment, they are supported by ATS. Neural network models are used for extracting skills from resumes, semantically matching profiles and job vacancies, ranking candidates, and standardizing communications. Simultaneously, research on algorithmic

hiring shows the risk of entrenching historical biases and discriminatory effects in cases of incorrect data and problem formulation, as noted in the work [6] and report [7], which describe typical mechanisms for the emergence of biases.

The purpose of the article is to systematize the application scenarios of neural networks in hiring and to propose an implementation framework that ensures a balance between efficiency and compliance.

The tasks are:

1. to identify scenarios according to hiring stages;
2. to define performance metrics;
3. to describe risks and measures for their minimization based on AI risk management frameworks [1-3] as a basic compliance toolkit.

Materials and Methods

Methods of functional decomposition of the recruiting funnel, classification of neural network use scenarios, risk analysis, and the formation of a metric system are applied.

The information base of the research is presented in Table 1.

Table 1 - Information base of the research

Source Block	Key Documents
AI Risk Management	NIST AI RMF [1]; ISO/IEC 23894 [2]; OECD [3] used.
HR Regulation and Practice	EU AI Act [4]; DSIT Responsible AI in Recruitment [5]; CIPD [8] considered.
Bias and Non-discrimination	Study 66; report [7]; DOJ clarifications [8] considered.
Personal Data (RF)	Federal Law No. 152-FZ “On Personal Data” [10] considered.

Results and Discussion. Neural network technologies in hiring serve as intelligent support for ATS – they accelerate the processing of unstructured data and increase the consistency of initial decisions. According to the NIST AI RMF approach [1], implementation should be accompanied by defining the boundaries of application and allocating responsibility, which is especially important for highly sensitive areas, which includes hiring [4] within the context of high-risk scenarios.

Application scenarios of neural networks across the stages of personnel hiring are presented in Table 2.

Table 2 - Application scenarios of neural networks in personnel hiring

Stage	Application	Effect	Risks and Control
Attraction (sourcing)	Semantic search for candidates; improving job postings	Reduction in search time; increased relevance of responses	Risk of excluding groups; control: criteria audit, human-in-the-loop applied [5]
Initial selection (screening)	Resume parsing; skill extraction; matching and ranking	Reduction in screening labor intensity	Bias and proxy indicators; control: prohibition of auto-rejections without verification, error monitoring mandatory [6], [7]
Assessment (assessment/interview)	Support for structured interviews; analysis of text responses	Standardization of assessment; logging	Inaccessibility/discrimination during multimodal assessment; control: alternative formats and manual pathway provided [9]
Decision and analytics	Funnel analytics; identifying bottlenecks; predicting no-shows	Process manageability; improved conversions	Self-fulfilling prophecies; control: documenting purpose and regular validation mandatory [1], [2]

To assess the effectiveness of implementation, it is advisable to use metrics such as time-to-hire and time-to-screen, cost-per-hire, as well as hiring quality indicators (e.g., passing the probation period). Additionally, candidate experience (response time and satisfaction) should be monitored, since according to CIPD data [8], trust in automated stages affects conversion. Regarding fairness, monitoring disparate impact and analyzing selection errors on a reference sample is recommended, which aligns with the issue of bias disclosed in [6] and [7] in the context of algorithmic hiring.

The systematization of key risks and measures for their minimization is presented in Table 3.

Table 3 - Risks of using neural networks in hiring and measures for their minimization

Risk	Manifestation	Control Measure	Responsible Party
Bias and discriminatory effect	Data biases; proxy indicators; transfer of historical biases	Monitoring quality by segments; error analysis; prohibition of autonomous rejections in practice [6], [7]	HR Analytics и Compliance
Lack of transparency in decisions	Inability to justify a recommendation/rejection	Model documentation; logging; regulation of human review (OECD principles) implemented [3]	HR и IT
Personal data	Excessive collection/storage; uncontrolled access	Data minimization; access matrix; retention periods; DPIA/risk assessment (approach; requirements of 152-FZ) applied [1], [2], [10]	IT Security и Legal
Accessibility of procedures	Barrier formats in tests; lack of adaptations	Alternative formats; manual pathway and reasonable accommodations, as recommended by DOJ in the process [9]	HR and Compliance
Model degradation	Quality drop due to changes in the market/job postings	Regular retesting; drift monitoring; threshold review (approach) performed [1], [2]	IT/DS and HR

Conclusion. Neural network technologies increase the efficiency of hiring primarily by automating the processing of unstructured data and supporting initial selection. However, due to the social and legal sensitivity of HR decisions, implementation must rely on risk-oriented AI management frameworks [3] and the human-in-the-loop concept. Controlling fairness, transparency, personal data, and accessibility of procedures helps reduce the likelihood of discriminatory effects and maintain candidate trust, which is confirmed by research on algorithmic hiring [8] and DOJ clarifications [9] on accessibility and non-discrimination issues.

References

1. Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). NIST AI 100-1. 2023. – Текст: электронный // URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ai/nist.ai.100-1.pdf> (дата обращения: 22.02.2026).
2. ISO/IEC 23894:2023. Information technology – Artificial intelligence – Guidance on risk management. 2023. – Текст: электронный // URL: <https://www.iso.org/standard/77304.html> (дата обращения: 22.02.2026).
3. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD/LEGAL/0449). 2019. – Текст: электронный // URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449> (дата обращения: 22.02.2026).
4. Regulation (EU) 2024/1689 (Artificial Intelligence Act). OJ L, 2024/1689, 12.07.2024. – Текст: электронный // URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng> (дата обращения: 22.02.2026).
5. Responsible AI in Recruitment: guide. Department for Science, Innovation and Technology. 2024. – Текст: электронный // URL: <https://www.gov.uk/government/publications/responsible-ai-in-recruitment-guide> (дата обращения: 22.02.2026).
6. Raghavan M., Barocas S., Kleinberg J., Levy K. Mitigating Bias in Algorithmic Hiring: Evaluating Claims and Practices // Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT). 2020. – DOI: 10.1145/3351095.3372828. – Текст: электронный // URL: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3351095.3372828> (дата обращения: 22.02.2026).
7. Help Wanted: An Examination of Hiring Algorithms, Equity, and Bias. Upturn. 2018. – Текст: электронный // URL: <https://upturn.org/work/help-wanted/> (дата обращения: 22.02.2026).
8. Perceptions of fairness: using AI in selection and recruitment. CIPD. 2023. – Текст: электронный // URL: <https://www.cipd.org/en/knowledge/bitesize-research/fairness-ai-recruitment/> (дата обращения: 22.02.2026).
9. Algorithms, Artificial Intelligence, and Disability Discrimination in Hiring. U.S. Department of Justice. 2022. – Текст: электронный // URL: <https://www.ada.gov/resources/ai-guidance/> (дата обращения: 22.02.2026).
10. Российская Федерация. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных». Официальный интернет-портал правовой информации. – Текст: электронный // URL: <https://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102108261> (дата обращения: 22.02.2026).

THE CONCEPT OF SMART CONTRACTS AND THEIR REGULATION IN THE LEGAL BOUNDARIES

Yakishchik Arina Denisovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

arina.yakishchik.07@mail.ru

Patyukova Arina Vyacheslavovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Patyukova@bk.ru

Scientific supervisor: Sliva Marina Evgenievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

mesliva@mail.ru

Abstract. This article is devoted to the concept of smart contracts and their regulation in the legal boundaries. The article discusses the history of their origin, the concept of smart contracts, and the possible pros and cons of their use and implementation in everyday life. The development of digital technologies has led to the emergence of new regulatory instruments, one of which is smart contracts, which change traditional approaches to the conclusion and execution of contracts.

Keywords: smart contracts, legal boundaries, contract, blockchain, technology, digitalization

КОНЦЕПЦИЯ СМАРТ-КОНТРАКТОВ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ПРАВОВОМ ПОЛЕ

Якишич Арина Денисовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

arina.yakishchik.07@mail.ru

Патюкова Арина Вячеславовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Patyukova@bk.ru

Научный руководитель: Слива Марина Евгеньевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mesliva@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена концепции смарт-контрактов и их регулированию в правовом поле. В статье рассмотрены история их возникновения, понятие смарт-контрактов, приведены возможные плюсы и минусы их использования и внедрения в повседневную жизнь. Развитие цифровых технологий привело к появлению новых инструментов регулирования, одним из которых стали смарт-контракты, изменяющие традиционные подходы к заключению и исполнению договоров.

Ключевые слова: смарт-контракты, правовое поле, договор, блокчейн, технология, цифровизация

Digital technologies are developing very fast. We must understand that this development applies to all branches of human life, not only to everyday life, but also, for example, to business and law, where digital document management is becoming more widespread, and we also need to learn how to handle it. In this paper, we will talk about smart contracts and their regulation in the legal boundaries.

A smart contract is a modern technology, a digital contract based on blockchain technology [1]. A blockchain is a database with transactions consisting of a sequentially built chain of digital blocks, each of which stores information about the previous and next blocks. This is a kind of

digital notebook in which entries are unchanged due to the hashing mechanism - a unique set of alphanumeric and numeric characters, where a change in one character entails a change in other blocks [2]. The main idea of a smart contract is to automatically execute, monitor and fix the terms of a transaction without intermediaries. After the launch, the smart contract can no longer be canceled, and all actions are easy to track [1].

The development of information technology has led to the emergence of electronic documents.

In Russian legal science, an electronic document as an independent object of scientific knowledge was formed at the end of the twentieth century in several scientific disciplines at once: document science, archival science, jurisprudence, etc. (prior to this, the concepts of "machine-readable document" and similar concepts were used). In jurisprudence, the main developments regarding the electronic document occur within the framework of information law (at various times, the works of V. A. Kopylov, I. L. Bachilo, S. I. Semiletov, V. N. Lopatin, and others were devoted to the study of this issue). In general, researchers agree that an electronic document is one of the types of documents (documented information), which differs in the type of media and the technique of information fixation [3].

Smart contracts are used in various fields of public relations: financial transactions, insurance, e-commerce, logistics, digital asset management and intellectual property. They are widely used in the field of cryptocurrencies, decentralized finance (DeFi), as well as in the creation of digital platforms and services where automatic fulfillment of transaction terms is required [1].

What is the difference between a smart contract and our usual contract? First of all, because instead of legal formulations, a program code is used that independently controls the fulfillment of obligations. A smart contract, like a regular contract, sets out the terms of the transaction, but it operates on the clear principle of "if... then...". This reduces the influence of the human factor, reduces execution time and reduces transaction costs [1].

Like any technology, smart contracts have pros and cons. Let's look at some of them.

Positive:

1. Automation of transaction execution, which speeds up the process, reduces costs and prevents errors related to the human factor.

2. Transparency of all stages of the transaction. All the terms of the smart contract and the results of its execution are recorded in the blockchain. It is impossible to delete or change anything after the transaction is completed.

3. Smart contracts use cryptographic methods to ensure security. This helps to reduce the risk of fraud.

4. Smart contracts do not have a single control center. This increases the system's resistance to hacks and attacks.

Minuses:

1. Deep programming knowledge is required to create a reliable smart contract. Errors in the code can lead to serious consequences, including loss of funds.

2. It is difficult to change or update the program after deployment. This can become a problem if it is necessary to adapt the contract to new conditions or fix vulnerabilities.

3. The operation of smart contracts depends on the stability and security of blockchain platforms. Failures or attacks on the blockchain can affect contract execution and data security. [4]

As already mentioned, the main function of smart contracts is the automatic fulfillment of contractual obligations. In addition, they:

- contribute to reducing the risk of unfair behavior of the parties;
- reduce the involvement of intermediaries;
- increase transparency and predictability of transactions;
- reduce time and financial costs in the execution of contracts.

Today, smart contracts are a fairly new technology. They are used in particular in the field of finance, insurance, logistics. The question of the relationship between the program code and the traditional contract, expressed in written or electronic form, remains open [5].

References

1. Мальцева А. «Смарт-контракты простыми словами: как они работают и где применяются» //URL: <https://www.raiffeisen-media.ru/biznes/smart-kontrakty-prostymi-slovami-kak-oni-rabotayut-i-gde-primenyayutsya/> (дата обращения 24.01.2026).
2. Федоров П. «Что такое блокчейн: все, что нужно знать о технологии» //URL: <https://www.forbes.ru/mneniya/456381-cto-takoe-blokcejn-vse-cto-nuzno-znat-o-tehnologii> (дата обращения 24.01.2026).
3. Солдаткина О. Л. «Электронный документ» //URL: <https://bigenc.ru/c/elektronnyi-dokument-555702> (дата обращения 24.01.2026).
4. Шмидт О. «Что такое смарт-контракты в криптовалюте и как их используют» //URL: <https://journal.sovcombank.ru/investitsii/cto-takoe-smart-kontrakti-v-kriptovalyute-i-kak-ih-ispolzuyut> (дата обращения 24.01.2026).
5. Ермакова И. В. «Смарт-контракт: понятие, правовое регулирование, аспекты защиты прав потребителей» //URL: <https://www.urvak.ru/articles/probe-9181-vypusk-4-smart-kontrakt-ponyatie-pravov/> (дата обращения 24.01.2026).

ПОДСЕКЦИЯ 2.2. ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)

UDC 631.171

ARCHITECTURAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONTEXT OF POST-GLOBAL TECHNOLOGICAL FRAGMENTATION: SYSTEM-STRATEGIC ANALYSIS AND A MODEL FOR ENSURING TECHNOLOGICAL AUTONOMY

Bogachov Nikita Sergeevich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

bogachyov.nikitcka@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article examines the systemic transformations of the Russian industrial complex in the context of post-global technological fragmentation of the global economy. It substantiates the relevance of the transition from a model of integration dependence to an architectural reconfiguration of the national industrial system. An analysis of the current state of the technological structure of the domestic industry is conducted, identifying key architectural gaps and critical nodes of technological dependence. A proprietary model of multi-level technological autonomy is proposed, encompassing material, production, digital, and integration components. It is shown that achieving sustainable industrial development requires not targeted import substitution, but a systemic reconfiguration of the technological architecture.

Keywords: Russian industrial complex, technological autonomy, post-global fragmentation, industrial architecture, technological sovereignty, systems analysis, import substitution, industrial policy, technological gaps

АРХИТЕКТУРНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОСТГЛОБАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ: СИСТЕМНО-СТРАТЕГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АВТОНОМНОСТИ

Богачев Никита Сергеевич, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

bogachyov.nikitcka@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются системные трансформации промышленного комплекса Российской Федерации в условиях пост глобальной технологической фрагментации мировой экономики. Обосновывается актуальность перехода от модели интеграционной зависимости к архитектурной реконфигурации национальной промышленной системы. Проведен анализ текущего состояния технологической структуры отечественной промышленности, выявлены ключевые архитектурные разрывы и критические узлы технологической зависимости. Предложена авторская модель многоуровневой технологической автономности, включающая материальный, производственный, цифровой и интеграционный контуры. Показано, что достижение устойчивого промышленного развития требует не точечного импортозамещения, а системной реконфигурации технологической архитектуры.

Ключевые слова: Промышленный комплекс РФ, технологическая автономность, пост глобальная фрагментация, промышленная архитектура, технологический суверенитет, системный анализ, импортозамещение, индустриальная политика, технологические разрывы

Industrial development in the 21st century is no longer solely a matter of technological renewal or expansion of production capacity. The structural stability of national industrial systems is becoming paramount in the context of the disruption of global production and technological linkages. The ongoing decomposition of transnational value chains is shaping a new configuration of the global technological landscape, in which the state's ability to independently reproduce critical elements of industrial architecture is becoming a key resource. For the Russian Federation, this transformation is not opportunistic, but systemic. Over the past decades, industrial development relied heavily on a model of integrated cooperation, which presupposed integration into international supply chains for equipment, components, and hardware and software solutions. The disruption of these linkages has revealed structural asymmetries: dependence on imported high-precision machine tools, electronic components, specialized engineering software, and elements of automated production control systems. Thus, the problem of technological self-sufficiency has become an architectural challenge.

Under the current circumstances, it is insufficient to view industrial modernization as a set of measures to localize individual production facilities. Import substitution, implemented fragmentarily, does not address underlying imbalances, as it does not address the configuration of relationships between the technological levels of the industrial system. This necessitates an analysis of the industrial complex as a multi-level structure, including the material layer (raw materials and basic supplies), the production layer (equipment and process lines), the digital layer (software and control systems), and the integration layer (standards, regulations, and solution compatibility). Thus, the key challenge lies not so much in filling individual gaps as in reconfiguring the very architecture of the industrial complex. In this study, architectural transformation is understood as a targeted change in the structural relationships between technological layers with the aim of ensuring the sustainable reproduction of critical competencies within the national economy. This approach presupposes a shift from a compensatory logic of reactive action to the strategic design of the industrial system. Academic debate on issues of technological sovereignty and industrial policy has intensified significantly in recent years. However, the majority of studies focus either on industry-specific aspects or on government support instruments. Meanwhile, the methodology for assessing the integrity of industrial architecture and its degree of autonomy in the face of external turbulence remains underdeveloped. The absence of such a systemic framework hinders the formulation of a long-term industrial development strategy.

To achieve this goal, the study proposes a consistent approach to the following research steps: To uncover the nature of post-global technological fragmentation processes and determine their systemic impact on national industrial models. To analyze the internal structure of the Russian Federation's industrial complex through the interrelationships of material, production, and digital components. To identify key areas of technological imbalance and structural gaps that limit the sustainability of the industrial system. To develop a conceptual framework for multi-level technological autonomy reflecting the interdependence of basic and high-tech segments. To formulate strategic guidelines for the architectural reconfiguration of the industrial complex over the medium and long term.

The object of this study is the industrial complex of the Russian Federation as a hierarchically organized system of production and technological connections. The subject of this study is the mechanisms of architectural transformation of the industrial structure in the context of fragmentation of the global technological space. The methodological basis is systems analysis, structural decomposition of technological levels, elements of scenario forecasting, and expert-analytical interpretation of industrial development trends.

In recent years, issues of technological development and industrial policy in the Russian Federation have acquired a pronounced strategic nature. Official long-term planning documents emphasize the need to form a sustainable industrial system capable of ensuring the reproduction of critical technologies within the national economy [1, 2]. At the same time, the emphasis is placed on achieving technological independence in key industries, including mechanical engineering, microelectronics, machine tool manufacturing, and industrial software. A number of studies by

Russian authors consider technological sovereignty as the ability of the state to control vital technological chains and minimize external risks [3]. It is noted that dependence on imported components in high-tech sectors is not only economic, but also systemic in nature, since it affects the infrastructure for managing production processes [4]. A separate area of scientific discussion is associated with the analysis of the consequences of the disruption of global supply chains. According to a number of researchers, the global economy has entered a phase of structural regionalization, in which transnational integration gives way to the formation of technological blocks [5]. Under these conditions, the stability of industry is determined not by the volume of external cooperation, but by the ability to maintain closed cycles of critical production. Scientific publications also emphasize that traditional import substitution, focused on localizing the final product, does not address the problem of dependency at the technological base level [6]. The limitations of this approach manifest themselves in the continued critical dependence on equipment, software platforms, and components. Consequently, a more profound transformation is required, affecting the structure of technological links.

Research in the field of industrial digitalization and the concept of Industry 4.0 demonstrates that the integration of cyber-physical systems, automated control, and industrial analytics increases the interdependence between technological levels [7]. This circumstance makes the problem of autonomy complex: it is insufficient to ensure local equipment production without developing a proprietary digital control environment. Studies devoted to industrial architecture emphasize the importance of a systems approach to the analysis of production ecosystems [8]. However, in the domestic scientific literature, this area is presented fragmentarily, primarily in the context of individual industries. A comprehensive methodology for assessing the architectural integrity of an industrial complex on the scale of the national economy remains insufficiently developed.

Thus, this review shows that existing research focuses either on state industrial policy instruments or on industry-specific aspects of modernization. Moreover, the problem of architectural reconfiguration of an industrial system as a multi-level structure ensuring technological autonomy in the context of post-global fragmentation has not received adequate systematic consideration. This gap defines the scientific novelty of this study and justifies the need to develop a conceptual model of multi-level autonomy.

Research into the architectural transformation of the industrial complex requires going beyond sectoral analysis and relying on an interdisciplinary methodology. In this paper, industry is considered as a complex hierarchical system comprising interconnected technological, production, and institutional contours. The methodological basis of the study is a systems approach, which allows for the analysis of the industrial complex not as a collection of individual sectors, but as an integrated structure with internal levels of organization and sustainability. This approach makes it possible to identify not only local technological deficiencies, but also structural imbalances between elements of industrial architecture.

To identify the internal configuration of the industrial system, a structural decomposition was used, which involves identifying the following contours: material (raw materials and basic materials); production and technological (equipment, machine tools, process lines); digital (industrial software, automated control systems, platform solutions); integration (standardization, regulatory and technical compatibility, cooperation mechanisms).

The decomposition allowed us to consider autonomy not as a binary characteristic ("yes/no"), but as a multi-level category reflecting the degree of independence of each circuit and the nature of their interrelations. The study utilized elements of a comparative analysis aimed at comparing the current configuration of the industrial complex of the Russian Federation with the parameters of sustainable industrial systems described in the scientific literature [3, 5]. This made it possible to identify areas of increased sensitivity to external constraints. Additionally, a method of expert-analytical interpretation of statistical and strategic data presented in official materials of state industrial policy bodies was applied [1, 2]. The analysis was conducted according to the following criteria: level of technological localization; degree of dependence on imported equipment and

software solutions; presence of in-house engineering competencies; sustainability of production chains.

Elements of a scenario approach were used to assess development prospects. Two hypothetical scenarios were considered: Inertial—maintaining a fragmented adaptation model. Architectural—systemic reconfiguration of the industrial complex.

The use of scenario analysis allowed us to identify differences in the long-term resilience of the industrial system and justify the need to transition to a model of architectural autonomy. Thus, the combination of methods used enables a holistic approach to the industrial complex as a multi-level system and provides the basis for developing a conceptual model of technological autonomy, presented in the next section.

The structural analysis of the Russian industrial complex revealed that its vulnerability stems not from resource availability, but from its technological and digital infrastructure. Despite a developed raw material base and production capacity, dependence on high-precision machine tools, electronic components, specialized engineering software, and automated control platforms remains. This indicates a systemic mismatch between the various levels of industrial architecture. The key problem is revealed to lie in the gap between material potential and the tools for creating added value. Even with partial localization of final product production, dependence in the technological and digital segments remains, reducing the overall resilience of the system. An additional factor is the fragmentation of the regulatory and technical environment and the limited compatibility of technological solutions, which hinders the formation of closed production chains.

To more accurately assess the degree of independence of an industrial system, a multi-level model of technological autonomy is proposed. Unlike approaches based solely on localization indicators, this model considers autonomy as a set of interconnected levels reflecting the state of key components of the industrial architecture. Table 1 presents the concept of industrial autonomy as a dynamic state, in which the balance of all levels plays a more significant role than the development of any one of them individually.

Table 1 – Levels of Technological Autonomy of an Industrial Complex

Autonomy level.	Level characteristics	Key evaluation criteria.
Material	Availability of raw materials and basic materials	Share of in-house supply, logistics stability
Manufacturing and technology	Availability of in-house equipment and production lines	Machine tool localization, independent service support
Digital	Use of national software and control systems	Autonomous updates, share of domestic platforms.
Integration	Harmonization of standards and cooperation mechanisms	Unification of the regulatory framework, technological compatibility of solutions.

Significant discrepancies in indicators between levels indicate the presence of architectural asymmetry and potential vulnerability. Scenario analysis revealed that, while maintaining a fragmented modernization model, dependency shifts from one level to another, without eliminating the systemic imbalance. Conversely, the synchronous development of production and digital circuits, the unification of standards, and the formation of internal cooperative ties create the preconditions for the sustainable reproduction of critical technologies. Thus, technological autonomy is achieved not through the isolated replacement of individual components, but through the restructuring of interconnections within the industrial architecture.

The proposed model of multi-level technological autonomy is consistent with existing concepts of technological sovereignty and industrial policy, but has a number of fundamental differences. Most studies consider autonomy either as an economic category (reducing the share of imports) or as an instrumental objective of production localization [3, 6]. This interpretation focuses on quantitative indicators and does not address the configuration of the internal connections of the industrial system. In this study, autonomy is interpreted as an architectural characteristic reflecting the balance and coherence of technological circuits. This approach allows us to identify hidden forms of dependency that are not

captured by traditional localization metrics. For example, when equipment is formally manufactured domestically, critical elements of digital control or service support may remain external, preserving the system's vulnerability.

The analysis confirms the findings of several researchers that the sustainability of industrial development is directly linked to the depth of integration of scientific, engineering, and production competencies [4, 7]. However, the study expands on this position, demonstrating that the key factor is not only the availability of competencies but also their structural coherence within the national industrial architecture. A scenario-based comparison of the inertial and architectural approaches demonstrates differences in the trajectories of long-term sustainability. The inertial scenario enables short-term adaptation through partial supplier substitution and localization of individual segments, but maintains an imbalance between the production and digital levels. The architectural scenario assumes the synchronous development of technological circuits, which creates the preconditions for the formation of closed production cycles and a reduction in systemic sensitivity to external constraints.

It should be noted that the implementation of architectural transformation is associated with a number of limitations. Key ones include: the high capital intensity of modernizing the technological base; a shortage of engineering personnel in high-tech segments; a time lag between the development and implementation of domestic solutions; and the need to unify the regulatory and technical environment.

Thus, a discussion of the results allows us to conclude that an architectural approach to transforming the industrial complex possesses greater explanatory and predictive power compared to traditional instrumental models of import substitution. It enables a transition from the reactive logic of adaptation to the strategic design of a sustainable industrial system.

The analysis shows that the key problem of contemporary industrial development in the Russian Federation lies not in the shortage of individual production capacities, but in the inconsistency of technological levels within the system itself. The disruption of global cooperative ties has revealed the structural heterogeneity of industrial architecture: while raw materials and a basic production base exist, dependence persists in high-precision equipment, digital platforms, and engineering management infrastructure. This demonstrates that industrial resilience is determined not by output volume, but by the degree of interconnectedness of its technological components.

The study confirmed the limitations of an approach focused solely on the localization of final products. Without developing a domestic production, technological, and digital foundation, such a model merely shifts the point of dependence to a deeper level. The proposed multi-level autonomy model allows us to view the industrial complex as a holistic configuration of interconnected elements, where a balanced level is the key to sustainability. An architectural transformation scenario that envisions the simultaneous development of equipment, software solutions, and the regulatory environment forms the foundation for long-term industrial stability. Thus, technological autonomy is interpreted as the result of a structural reorganization of internal connections, rather than an isolating rupture in external interactions.

References

1. Российская Федерация. Правительство. Стратегия развития промышленности Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2035 года. – М., 2020.
2. Российская Федерация. Правительство. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации : утв. Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642 (ред. действующая).
3. Глазьев С. Ю. Технологическое развитие и экономический рост в условиях глобальной трансформации // Вопросы экономики. – 2020. – № 5. – С. 5–23.
4. Ивантер В. В., Порфирьев Б. Н. Структурная политика и устойчивость российской экономики // Проблемы прогнозирования. – 2019. – № 3. – С. 3–15.
5. Baldwin R. The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 2016.
6. Татаркин А. И., Романова О. А. Импортзамещение в промышленности: ограничения и стратегические ориентиры // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 9–21.
7. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – Geneva : World Economic Forum, 2016.
8. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios // 49th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2016. – P. 3928–3937.

**THE USE OF MACHINE LEARNING IN BIOMEDICAL DATA ANALYSIS
IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONTEXT OF THE EMERGENCE
OF A MULTIPOLAR WORLD**

Bogachov Nikita Sergeevich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

bogachyov.nikitcka@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article examines the systemic transformations of the Russian industrial complex in the context of post-global technological fragmentation of the global economy. It substantiates the relevance of the transition from a model of integration dependence to an architectural reconfiguration of the national industrial system. An analysis of the current state of the technological structure of the domestic industry is conducted, identifying key architectural gaps and critical nodes of technological dependence. A proprietary model of multi-level technological autonomy is proposed, encompassing material, production, digital, and integration components. It is shown that achieving sustainable industrial development requires not targeted import substitution, but a systemic reconfiguration of the technological architecture.

Keywords: Russian industrial complex, technological autonomy, post-global fragmentation, industrial architecture, technological sovereignty, systems analysis, import substitution, industrial policy, technological gaps

**АРХИТЕКТУРНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОСТГЛОБАЛЬНОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ: СИСТЕМНО-СТРАТЕГИЧЕСКИЙ
АНАЛИЗ И МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АВТОНОМНОСТИ**

Богачев Никита Сергеевич, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

bogachyov.nikitcka@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются системные трансформации промышленного комплекса Российской Федерации в условиях пост глобальной технологической фрагментации мировой экономики. Обосновывается актуальность перехода от модели интеграционной зависимости к архитектурной реконфигурации национальной промышленной системы. Проведен анализ текущего состояния технологической структуры отечественной промышленности, выявлены ключевые архитектурные разрывы и критические узлы технологической зависимости. Предложена авторская модель многоуровневой технологической автономности, включающая материальный, производственный, цифровой и интеграционный контуры. Показано, что достижение устойчивого промышленного развития требует не точечного импортозамещения, а системной реконфигурации технологической архитектуры.

Ключевые слова: Промышленный комплекс РФ, технологическая автономность, пост глобальная фрагментация, промышленная архитектура, технологический суверенитет, системный анализ, импортозамещение, индустриальная политика, технологические разрывы

Industrial development in the 21st century is no longer solely a matter of technological renewal or expansion of production capacity. The structural stability of national industrial systems is becoming paramount in the context of the disruption of global production and technological linkages. The ongoing decomposition of transnational value chains is shaping a new configuration of the global technological landscape, in which the state's ability to independently reproduce critical elements of industrial architecture is becoming a key resource. For the Russian Federation, this transformation is not opportunistic, but systemic. Over the past decades, industrial development relied heavily on a model of integrated cooperation, which presupposed integration into international supply chains for equipment, components, and hardware and software solutions. The disruption of these linkages has revealed structural asymmetries: dependence on imported high-precision machine tools, electronic components, specialized engineering software, and elements of automated production control systems. Thus, the problem of technological self-sufficiency has become an architectural challenge.

Under the current circumstances, it is insufficient to view industrial modernization as a set of measures to localize individual production facilities. Import substitution, implemented fragmentarily, does not address underlying imbalances, as it does not address the configuration of relationships between the technological levels of the industrial system. This necessitates an analysis of the industrial complex as a multi-level structure, including the material layer (raw materials and basic supplies), the production layer (equipment and process lines), the digital layer (software and control systems), and the integration layer (standards, regulations, and solution compatibility). Thus, the key challenge lies not so much in filling individual gaps as in reconfiguring the very architecture of the industrial complex. In this study, architectural transformation is understood as a targeted change in the structural relationships between technological layers with the aim of ensuring the sustainable reproduction of critical competencies within the national economy. This approach presupposes a shift from a compensatory logic of reactive action to the strategic design of the industrial system. Academic debate on issues of technological sovereignty and industrial policy has intensified significantly in recent years. However, the majority of studies focus either on industry-specific aspects or on government support instruments. Meanwhile, the methodology for assessing the integrity of industrial architecture and its degree of autonomy in the face of external turbulence remains underdeveloped. The absence of such a systemic framework hinders the formulation of a long-term industrial development strategy.

To achieve this goal, the study proposes a consistent approach to the following research steps: To uncover the nature of post-global technological fragmentation processes and determine their systemic impact on national industrial models. To analyze the internal structure of the Russian Federation's industrial complex through the interrelationships of material, production, and digital components. To identify key areas of technological imbalance and structural gaps that limit the sustainability of the industrial system. To develop a conceptual framework for multi-level technological autonomy reflecting the interdependence of basic and high-tech segments. To formulate strategic guidelines for the architectural reconfiguration of the industrial complex over the medium and long term.

The object of this study is the industrial complex of the Russian Federation as a hierarchically organized system of production and technological connections. The subject of this study is the mechanisms of architectural transformation of the industrial structure in the context of fragmentation of the global technological space. The methodological basis is systems analysis, structural decomposition of technological levels, elements of scenario forecasting, and expert-analytical interpretation of industrial development trends.

In recent years, issues of technological development and industrial policy in the Russian Federation have acquired a pronounced strategic nature. Official long-term planning documents emphasize the need to form a sustainable industrial system capable of ensuring the reproduction of critical technologies within the national economy [1, 2]. At the same time, the emphasis is placed on achieving technological independence in key industries, including mechanical engineering, microelectronics, machine tool manufacturing, and industrial software. A number of studies by

Russian authors consider technological sovereignty as the ability of the state to control vital technological chains and minimize external risks [3]. It is noted that dependence on imported components in high-tech sectors is not only economic, but also systemic in nature, since it affects the infrastructure for managing production processes [4]. A separate area of scientific discussion is associated with the analysis of the consequences of the disruption of global supply chains. According to a number of researchers, the global economy has entered a phase of structural regionalization, in which transnational integration gives way to the formation of technological blocks [5]. Under these conditions, the stability of industry is determined not by the volume of external cooperation, but by the ability to maintain closed cycles of critical production. Scientific publications also emphasize that traditional import substitution, focused on localizing the final product, does not address the problem of dependency at the technological base level [6]. The limitations of this approach manifest themselves in the continued critical dependence on equipment, software platforms, and components. Consequently, a more profound transformation is required, affecting the structure of technological links.

Research in the field of industrial digitalization and the concept of Industry 4.0 demonstrates that the integration of cyber-physical systems, automated control, and industrial analytics increases the interdependence between technological levels [7]. This circumstance makes the problem of autonomy complex: it is insufficient to ensure local equipment production without developing a proprietary digital control environment. Studies devoted to industrial architecture emphasize the importance of a systems approach to the analysis of production ecosystems [8]. However, in the domestic scientific literature, this area is presented fragmentarily, primarily in the context of individual industries. A comprehensive methodology for assessing the architectural integrity of an industrial complex on the scale of the national economy remains insufficiently developed.

Thus, this review shows that existing research focuses either on state industrial policy instruments or on industry-specific aspects of modernization. Moreover, the problem of architectural reconfiguration of an industrial system as a multi-level structure ensuring technological autonomy in the context of post-global fragmentation has not received adequate systematic consideration. This gap defines the scientific novelty of this study and justifies the need to develop a conceptual model of multi-level autonomy.

Research into the architectural transformation of the industrial complex requires going beyond sectoral analysis and relying on an interdisciplinary methodology. In this paper, industry is considered as a complex hierarchical system comprising interconnected technological, production, and institutional contours. The methodological basis of the study is a systems approach, which allows for the analysis of the industrial complex not as a collection of individual sectors, but as an integrated structure with internal levels of organization and sustainability. This approach makes it possible to identify not only local technological deficiencies, but also structural imbalances between elements of industrial architecture.

To identify the internal configuration of the industrial system, a structural decomposition was used, which involves identifying the following contours: material (raw materials and basic materials); production and technological (equipment, machine tools, process lines); digital (industrial software, automated control systems, platform solutions); integration (standardization, regulatory and technical compatibility, cooperation mechanisms).

The decomposition allowed us to consider autonomy not as a binary characteristic ("yes/no"), but as a multi-level category reflecting the degree of independence of each circuit and the nature of their interrelations. The study utilized elements of a comparative analysis aimed at comparing the current configuration of the industrial complex of the Russian Federation with the parameters of sustainable industrial systems described in the scientific literature [3, 5]. This made it possible to identify areas of increased sensitivity to external constraints. Additionally, a method of expert-analytical interpretation of statistical and strategic data presented in official materials of state industrial policy bodies was applied [1, 2]. The analysis was conducted according to the following criteria: level of technological localization; degree of dependence on imported equipment and

software solutions; presence of in-house engineering competencies; sustainability of production chains.

Elements of a scenario approach were used to assess development prospects. Two hypothetical scenarios were considered: Inertial – maintaining a fragmented adaptation model. Architectural – systemic reconfiguration of the industrial complex.

The use of scenario analysis allowed us to identify differences in the long-term resilience of the industrial system and justify the need to transition to a model of architectural autonomy. Thus, the combination of methods used enables a holistic approach to the industrial complex as a multi-level system and provides the basis for developing a conceptual model of technological autonomy, presented in the next section.

The structural analysis of the Russian industrial complex revealed that its vulnerability stems not from resource availability, but from its technological and digital infrastructure. Despite a developed raw material base and production capacity, dependence on high-precision machine tools, electronic components, specialized engineering software, and automated control platforms remains. This indicates a systemic mismatch between the various levels of industrial architecture. The key problem is revealed to lie in the gap between material potential and the tools for creating added value. Even with partial localization of final product production, dependence in the technological and digital segments remains, reducing the overall resilience of the system. An additional factor is the fragmentation of the regulatory and technical environment and the limited compatibility of technological solutions, which hinders the formation of closed production chains.

To more accurately assess the degree of independence of an industrial system, a multi-level model of technological autonomy is proposed. Unlike approaches based solely on localization indicators, this model considers autonomy as a set of interconnected levels reflecting the state of key components of the industrial architecture. Table 1 presents the concept of industrial autonomy as a dynamic state, in which the balance of all levels plays a more significant role than the development of any one of them individually.

Table 1 – Levels of Technological Autonomy of an Industrial Complex

Autonomy level.	Level characteristics	Key evaluation criteria.
Material	Availability of raw materials and basic materials	Share of in-house supply, logistics stability
Manufacturing and technology	Availability of in-house equipment and production lines	Machine tool localization, independent service support
Digital	Use of national software and control systems	Autonomous updates, share of domestic platforms.
Integration	Harmonization of standards and cooperation mechanisms	Unification of the regulatory framework, technological compatibility of solutions.

Significant discrepancies in indicators between levels indicate the presence of architectural asymmetry and potential vulnerability. Scenario analysis revealed that, while maintaining a fragmented modernization model, dependency shifts from one level to another, without eliminating the systemic imbalance. Conversely, the synchronous development of production and digital circuits, the unification of standards, and the formation of internal cooperative ties create the preconditions for the sustainable reproduction of critical technologies. Thus, technological autonomy is achieved not through the isolated replacement of individual components, but through the restructuring of interconnections within the industrial architecture.

The proposed model of multi-level technological autonomy is consistent with existing concepts of technological sovereignty and industrial policy, but has a number of fundamental differences. Most studies consider autonomy either as an economic category (reducing the share of imports) or as an instrumental objective of production localization [3, 6]. This interpretation focuses on quantitative indicators and does not address the configuration of the internal connections of the industrial system. In this study, autonomy is interpreted as an architectural characteristic reflecting the balance and coherence of technological circuits. This approach allows us to identify hidden forms of dependency that are not

captured by traditional localization metrics. For example, when equipment is formally manufactured domestically, critical elements of digital control or service support may remain external, preserving the system's vulnerability.

The analysis confirms the findings of several researchers that the sustainability of industrial development is directly linked to the depth of integration of scientific, engineering, and production competencies [4, 7]. However, the study expands on this position, demonstrating that the key factor is not only the availability of competencies but also their structural coherence within the national industrial architecture. A scenario-based comparison of the inertial and architectural approaches demonstrates differences in the trajectories of long-term sustainability. The inertial scenario enables short-term adaptation through partial supplier substitution and localization of individual segments, but maintains an imbalance between the production and digital levels. The architectural scenario assumes the synchronous development of technological circuits, which creates the preconditions for the formation of closed production cycles and a reduction in systemic sensitivity to external constraints.

It should be noted that the implementation of architectural transformation is associated with a number of limitations. Key ones include: the high capital intensity of modernizing the technological base; a shortage of engineering personnel in high-tech segments; a time lag between the development and implementation of domestic solutions; and the need to unify the regulatory and technical environment.

Thus, a discussion of the results allows us to conclude that an architectural approach to transforming the industrial complex possesses greater explanatory and predictive power compared to traditional instrumental models of import substitution. It enables a transition from the reactive logic of adaptation to the strategic design of a sustainable industrial system.

The analysis shows that the key problem of contemporary industrial development in the Russian Federation lies not in the shortage of individual production capacities, but in the inconsistency of technological levels within the system itself. The disruption of global cooperative ties has revealed the structural heterogeneity of industrial architecture: while raw materials and a basic production base exist, dependence persists in high-precision equipment, digital platforms, and engineering management infrastructure. This demonstrates that industrial resilience is determined not by output volume, but by the degree of interconnectedness of its technological components.

The study confirmed the limitations of an approach focused solely on the localization of final products. Without developing a domestic production, technological, and digital foundation, such a model merely shifts the point of dependence to a deeper level. The proposed multi-level autonomy model allows us to view the industrial complex as a holistic configuration of interconnected elements, where a balanced level is the key to sustainability. An architectural transformation scenario that envisions the simultaneous development of equipment, software solutions, and the regulatory environment forms the foundation for long-term industrial stability. Thus, technological autonomy is interpreted as the result of a structural reorganization of internal connections, rather than an isolating rupture in external interactions.

References

1. Российская Федерация. Правительство. Стратегия развития промышленности Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2035 года. – М., 2020.
2. Российская Федерация. Правительство. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации : утв. Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642 (ред. действующая).
3. Глазьев С. Ю. Технологическое развитие и экономический рост в условиях глобальной трансформации // Вопросы экономики. – 2020. – № 5. – С. 5–23.
4. Ивантер В. В., Порфирьев Б. Н. Структурная политика и устойчивость российской экономики // Проблемы прогнозирования. – 2019. – № 3. – С. 3–15.
5. Baldwin R. The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization. – Cambridge, MA : Harvard University Press, 2016.
6. Татаркин А. И., Романова О. А. Импортзамещение в промышленности: ограничения и стратегические ориентиры // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 9–21.
7. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – Geneva : World Economic Forum, 2016.
8. Hermann M., Pentek T., Otto B. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios // 49th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2016. – P. 3928–3937.

PROBLEMS OF MODERN SENSOR SYSTEMS IN AUTONOMOUS MACHINERY UNDER PROLONGED EXPOSURE TO DUST, MOISTURE, AND TEMPERATURE VARIATIONS

Bondarev Vladislav Vladimirovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

vladbondarev952@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article examines the behavior of sensor systems in autonomous machinery under prolonged exposure to dust, moisture, and temperature variations. It is shown that sensor degradation in real operating conditions develops gradually and nonlinearly and is not always associated with explicit failure events. The main mechanisms affecting sensor data stability and their impact on control system performance are analyzed. The study highlights the need to move from static protection concepts toward adaptive architectural and software solutions aimed at maintaining controllable behavior of autonomous machinery in changing environments.

Keywords. sensor systems, autonomous machinery, sensor degradation, operational reliability, dust exposure, moisture effects, temperature variations, control stability

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННЫХ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ АВТОНОМНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПЫЛИ, ВЛАГИ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПЕРЕПАДОВ

Бондарев Владислав Владимирович, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

daru-siyau@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается поведение сенсорных систем автономной техники при длительном воздействии пыли, влаги и температурных перепадов. Показано, что деградация сенсоров в реальных условиях эксплуатации носит постепенный и нелинейный характер и не всегда сопровождается явными отказами. Проанализированы основные механизмы изменения характеристик сенсорных данных и их влияние на устойчивость систем управления. Обоснована необходимость перехода от статических мер защиты к адаптивным архитектурным и программным решениям, ориентированным на сохранение управляемости автономной техники в изменяющейся среде.

Ключевые слова. Сенсорные системы, автономная техника, деградация сенсоров, эксплуатационная надежность, пыль, влага, температурные перепады, устойчивость управления

Autonomous machinery increasingly performs tasks in environments where physical conditions cannot be stabilized or controlled for long periods of time. Such machines operate outdoors, remain active across changing weather conditions, and frequently function without continuous human supervision. Under these circumstances, sensor systems become the primary channel through which the machine interacts with the surrounding environment. Every navigation decision, motion adjustment, and task-related action depends on how sensor data is collected,

interpreted, and transformed into control commands. When sensor behavior changes, even slightly, the effect propagates through the entire control loop and alters system performance.

In practical operation, sensor systems experience stress that differs fundamentally from laboratory assumptions. Environmental exposure is not uniform or episodic; it develops gradually and often unpredictably. Dust accumulates unevenly on exposed surfaces, enters mechanical gaps, and settles inside enclosures. Moisture appears in different forms depending on ambient conditions, including rain, fog, condensation, and residual humidity after shutdown. Temperature fluctuates not only due to weather changes but also as a result of machine activity, load variation, and intermittent operation. These factors interact continuously, forming operating conditions that evolve over time rather than remaining fixed.

One of the defining features of sensor degradation in autonomous machinery is that it rarely manifests as a sudden failure. Instead, changes occur progressively. Sensor signals may remain within nominal limits while their internal characteristics shift. Noise levels increase, response times fluctuate, and baseline values drift. These changes do not immediately trigger fault detection mechanisms, as the system continues to function and produce plausible data. However, control algorithms interpret this distorted information as reliable input, which gradually leads to suboptimal decisions, unstable trajectories, and reduced operational efficiency.

Dust-related effects illustrate this gradual process clearly. Accumulated particles alter optical paths, scatter light, and modify surface properties. At the same time, fine dust penetrates rotating elements, joints, and mounting interfaces, increasing friction and mechanical wear. These mechanical effects generate micro-vibrations that propagate through the structure and influence sensor alignment. In systems that rely on spatial coherence between multiple sensors, even small misalignments produce inconsistencies that cannot be corrected through static calibration. Over extended operation, these inconsistencies become systematic rather than random.

Moisture introduces a different class of challenges. Condensation forms when temperature gradients develop between internal components and the external environment. Thin moisture films modify electrical insulation properties and change surface conductivity. Such effects are often intermittent and depend on recent operating history rather than steady-state conditions. As a result, sensor output may vary between similar operating cycles, complicating diagnosis and prediction. Repeated wetting and drying cycles, especially when combined with freezing and thawing, accelerate material fatigue and gradually transform temporary disturbances into persistent instability.

Temperature variation influences both electronic and mechanical aspects of sensor systems. Semiconductor components exhibit nonlinear responses to temperature changes, leading to shifts in sensitivity and reference values. Mechanical structures expand and contract at different rates, generating internal stresses that weaken seals, housings, and mounting points. In cold conditions, sensor performance often depends on how long the system has been operating rather than on design specifications alone. Warm-up periods become critical, and measurement accuracy may improve gradually as thermal equilibrium is reached. When temperature effects interact with dust and moisture exposure, degradation mechanisms reinforce one another, creating complex and unpredictable behavior.

Addressing these challenges requires reconsidering how sensor reliability is defined. In real operating conditions, reliability is not the absence of faults but the ability to maintain controllable behavior as conditions change. Hardware protection measures such as enclosure design, surface treatments, and thermal management reduce exposure to environmental stress, but they do not eliminate gradual alteration of sensor behavior. Their primary function is to slow degradation processes and extend operational windows rather than guarantee permanent stability.

System architecture plays a decisive role in determining whether local sensor degradation remains contained or spreads throughout the control system. Redundant sensing channels reduce dependence on individual components and allow the system to tolerate partial information loss. Diversity in sensing principles provides additional resilience by enabling comparison between independent data sources. When inconsistencies between sensors are treated as informative signals

rather than immediate errors, the system gains the ability to estimate confidence levels dynamically instead of assuming correctness by default.

Control strategies benefit from continuous adaptation rather than binary fault handling. Autonomous machinery that adjusts its behavior gradually in response to declining sensor confidence maintains functionality under degraded conditions. Reducing speed, limiting actuation forces, or simplifying decision rules allows the machine to remain within safe operational boundaries. In this context, stability emerges not from eliminating uncertainty but from managing it in a controlled manner.

Data processing approaches strongly influence how environmental disturbances affect system behavior. Adaptive filtering techniques respond to changes in noise characteristics, preventing transient disturbances from dominating control decisions. Pattern analysis methods help distinguish between external variability and internal sensor degradation. Temporal relationships between sensor outputs provide additional context, allowing the system to infer missing or unreliable data. Continuous calibration during normal operation compensates for slow parameter drift without interrupting machine activity.

Long-term operation reveals that sensor degradation does not follow a linear trajectory. Periods of relative stability may be interrupted by rapid changes triggered by specific events such as severe weather shifts, prolonged operation in highly contaminated areas, or extended idle periods followed by sudden activation. These transition phases place additional stress on sensor components and often expose vulnerabilities that remain hidden during steady-state operation. Designing systems that remain stable across such transitions is essential for sustained autonomy.

Operational load further modifies sensor behavior. Changes in engine output, actuation intensity, and vibration levels alter the physical conditions under which measurements are taken. As mechanical loads increase, small deviations in alignment or mounting amplify noise and timing irregularities. This coupling between mechanical state and sensing accuracy complicates fault isolation, as sensor anomalies may reflect broader system dynamics rather than isolated component issues.

Maintenance actions also influence sensor performance over time. Cleaning, recalibration, and component replacement introduce discontinuities in sensor characteristics. Even minor interventions can alter alignment, thermal contact, or surface conditions, producing measurable changes in output. From a system perspective, these interventions represent controlled disturbances that must be absorbed by data processing and control logic rather than treated as anomalies.

In multi-machine deployments, sensor behavior affects not only individual units but also collective system performance. Inconsistent sensor data propagates through shared maps, coordination protocols, and collision avoidance mechanisms. Localized degradation in one machine can influence group-level behavior, reducing efficiency and increasing coordination errors. Ensuring consistent sensing behavior across platforms therefore becomes a prerequisite for reliable collective autonomy.

Energy constraints impose additional trade-offs. Heating elements, airflow systems, and intensive data processing consume power that competes with propulsion and task execution. Under limited energy budgets, decisions must be made regarding when to prioritize sensor stability and when to conserve resources. These trade-offs directly affect mission duration and availability, linking sensor reliability to overall system efficiency.

Human interaction remains relevant even in highly autonomous systems. Operators may adjust parameters, initiate recalibration, or override automated decisions based on perceived behavior. The clarity of sensor status information influences whether human intervention stabilizes the system or introduces additional variability. Designing interfaces that communicate sensor confidence and degradation trends supports informed decision-making and long-term reliability.

Assessing sensor system performance under such conditions requires observation over extended time horizons. Stable trends, bounded variability, and predictable response patterns provide more meaningful indicators than isolated compliance checks. From this perspective,

reliability emerges as a dynamic property shaped by design choices, environmental exposure, operational history, and interaction between system components.

Autonomous machinery operates across environments with fundamentally different physical characteristics. Solutions effective in dry, dust-intensive regions may fail in cold or humid settings. Designing sensor systems with adaptability as a primary objective allows machines to maintain controllable behavior across diverse conditions without excessive complexity. Such an approach supports long-term deployment and practical use of autonomous systems in real-world environments.

References

1. Киндеев, Е. А. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие / Е. А. Киндеев; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2016 – 154 с.
2. Андреев А.В. Теоретические основы надежности технических систем /учебное пособие/ А, В. Андреев, В. В. Яковлев, Т.Ю. Короткая. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018 – 164 с.
3. Лебедев К.Н. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: Учебное пособие/ К.Н. Лебедев. – зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008. – 117 с.
4. Ломтатидзе, О. В. Физиология сенсорных систем: учебно-методическое пособие / О. В. Ломтатидзе, А. С. Алексеева, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2022. – 120 с.

PROBLEMS OF MISMATCH BETWEEN DESIGN ASSUMPTIONS AND REAL OPERATING CONDITIONS OF AUTONOMOUS TECHNICAL SYSTEMS

Bondarev Vladislav Vladimirovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

vladbondarev952@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article addresses problems arising from the divergence between design assumptions and real operating conditions of autonomous technical systems. It is shown that simplified assumptions introduced during the design stage gradually lose validity during long-term operation, leading to reduced stability and predictability of system behavior. Key areas of mismatch are analyzed, including timing characteristics, information quality, energy constraints, and transitional operating modes. The study highlights the need for adaptive architectural and algorithmic approaches focused on sustained operation under changing environmental and operational conditions.

Keywords. autonomous technical systems, design assumptions, operating conditions, system stability, adaptability, performance degradation, transitional modes

ПРОБЛЕМЫ НЕСООТВЕТСТВИЯ ПРОЕКТНЫХ ПРЕДПОЛОЖЕНИЙ И РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОНОМНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Бондарев Владислав Владимирович, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

daru-siyau@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы, возникающие вследствие расхождения между проектными предположениями и реальными условиями эксплуатации автономных технических систем. Показано, что упрощенные допущения, используемые на этапе проектирования, со временем утрачивают актуальность и приводят к снижению устойчивости и предсказуемости работы системы. Проанализированы ключевые области возникновения несоответствий, включая временные характеристики, качество информации, энергетические ограничения и переходные режимы. Обоснована необходимость перехода к адаптивным архитектурным и алгоритмическим решениям, ориентированным на длительную эксплуатацию в изменяющихся условиях.

Ключевые слова. Автономные технические системы, проектные предположения, условия эксплуатации, системная устойчивость, адаптивность, деградация характеристик, переходные режимы

Autonomous technical systems are never designed directly for the full complexity of future operation. At the early stage, engineers have to define a limited set of expected conditions: typical load, energy availability, response speed, and environmental influence. This is necessary because a system cannot be developed without reducing uncertainty to a practical engineering level. At the same time, real operation almost immediately introduces factors that were either underestimated or

combined differently than expected. The system may still remain within formal limits, but its internal behavior gradually begins to differ from what the original design logic assumed.

Timing usually becomes one of the first places where this difference appears. During development, sensor update rates, communication intervals, and control execution cycles are treated as sufficiently stable. Once the system works continuously in real conditions, that stability becomes less obvious. Processor load changes from one phase of operation to another, communication delays shift, and background tasks sometimes appear where they were not expected. None of these changes looks critical by itself, yet together they gradually modify the internal rhythm of control processes.

The system may still look completely operational. Commands are executed, measurements continue arriving, actuators respond, and diagnostics do not show obvious faults. What changes first is usually coordination quality. A response that used to be smooth becomes slightly uneven, small oscillations appear under variable load, and reaction time becomes less predictable than before. These effects often remain unnoticed because every separate deviation still stays inside acceptable limits.

A similar situation appears in information processing. At the design stage, it is assumed that important variables can be measured with stable enough accuracy. Real operation changes this picture slowly. Sensors are affected by thermal influence, contamination, mechanical displacement, and gradual aging. Communication channels may occasionally lose fragments of information, while some signals begin to behave differently from what earlier statistical models expected.

Software usually continues processing this information according to assumptions that were valid when the system was new. Filters still produce smooth estimates, fused data remain mathematically coherent, and planning algorithms continue generating technically acceptable outputs. The problem is that such outputs may still look convincing even when their connection to actual physical conditions has already weakened.

Disturbances create another long-term mismatch. In design calculations, vibration, interference, and measurement noise are often treated as temporary effects. Practical environments are less cooperative. Some disturbances remain present for hours, repeat in similar cycles, or slowly change intensity during operation. Mechanisms designed for short anomalies do not always react correctly when the disturbance becomes part of the normal background.

Sometimes compensation itself starts creating additional instability. The system reacts to what it interprets as random variation even though the external factor has already become persistent. As a result, corrective actions become too frequent, movement loses efficiency, and oscillatory behavior begins appearing where none existed before.

Energy assumptions also become less reliable over time. During development, average power consumption often serves as the reference. In practice, terrain resistance, temperature, communication activity, repeated starts, and auxiliary systems gradually shift real energy demand upward. Even when no obvious overload occurs, the system begins operating with smaller internal margins than expected.

Software tries to compensate through power-saving strategies. Task priorities are changed, sensor activity is reduced, some processes become less frequent. Individually these measures look harmless, but several of them together may reduce observation quality and delay internal checks. Stable operation remains possible, though under narrower conditions.

Mechanical interaction with the environment changes more than design models usually suggest. Friction values, support conditions, and load distribution are normally simplified in calculations. Real surfaces behave differently. Wear accumulates, contact conditions vary, and payload changes influence motion quality in ways that are difficult to reproduce during development.

Control systems built around average mechanical assumptions still function, but correction gradually becomes less efficient. More effort is required to maintain the same quality of movement, energy use increases, and fatigue of components develops faster than predicted.

Maintenance introduces another layer of gradual change. Cleaning, recalibration, module replacement, and software updates all influence system behavior to some extent. Timing may shift slightly, thermal response may differ, and signals may be interpreted in a new way after updates.

None of this immediately creates a fault. The main difficulty is that changes accumulate quietly, and after several maintenance cycles the system may behave noticeably differently even though each intervention was technically justified.

Transitional operating modes often reveal hidden mismatches more clearly than continuous work. Startup after long idle periods, restart under low temperature, switching between modes, or recovery after interruption frequently expose dependencies that remain invisible during steady operation. Components initialize under unequal conditions, communication appears step by step, and estimators begin with incomplete information.

A system that looks stable in continuous work may therefore become unexpectedly sensitive during short transitions. In practical engineering, such moments often determine reliability more clearly than nominal steady-state behavior.

When several autonomous systems work together, local mismatch affects more than one unit. Shared timing assumptions, common maps, and synchronized decisions depend on sufficiently similar internal behavior across machines. If one unit slowly drifts away from those assumptions, collective consistency also weakens.

Human participation remains relevant as well. Operators react to visible behavior, urgency, and practical experience rather than to design assumptions written in technical documentation. Because of that, real intervention often differs from what the original system logic expected.

The central difficulty is simple: mismatch develops slowly. The system usually remains operational while internal coherence becomes weaker. Performance changes step by step, and such deviations are often explained by external conditions rather than by internal structural limits.

For this reason, design assumptions should be treated as working hypotheses rather than fixed truths. In long-term operation they need repeated confirmation. Monitoring timing consistency, information quality, and internal confidence helps the system recognize when its own model no longer fully matches practical conditions.

Architectures that tolerate incomplete information, cautious adaptation, and moderate internal flexibility usually remain more stable over long periods. In real engineering practice, reliability depends not only on how accurately assumptions were written at the beginning, but also on how calmly the system behaves when those assumptions gradually lose precision.

Autonomous technical systems increasingly work outside controlled laboratory conditions. Under such circumstances, the ability to remain stable despite slowly developing mismatch becomes one of the clearest signs that the system has reached practical technical maturity.

References

1. Горлушкина Н.Н., Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 120 с.
2. Абрамов, А.Н., А161 Эксплуатационная надежность технических систем: учеб. пособие / А.Н. Абрамов. – М.: МАДИ, 2019. – 120 с.
3. Лебедев К.Н., Автоматизированные системы управления технологическими процессами: Учебное пособие/ К.Н. Лебедев. – Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2008. – 117 с.
4. Балакришнан А., Теория фильтрации Калмана: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. 168 с.

ORGANIC FARMING IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK REGION: PRACTICES, PROBLEMS AND PROSPECTS

Buzaev Ilya Sergeevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

buzaevi124@gmail.com

Scientific supervisor: Kolesnik Alena Andreevna, Candidate of Biological Sciences,

Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

airlexxx@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the analysis of the potential and specifics of applying organic farming in the sharply continental climate of the Krasnoyarsk region. Adapted agrotechnical methods are considered, including the use of green manure crops and scientifically based crop rotations. The key problems of the industry's development in the region are highlighted, and promising initiatives, such as the creation of an organic territorial cluster and the activities of educational centers, are analyzed.

Keywords: organic farming, Krasnoyarsk region, green manure, crop rotation, fallow land, organic cluster, technology adaptation

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ: ПРАКТИКИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Бузаев Илья Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

buzaevi124@gmail.com

Научный руководитель: Колесник Алена Андреевна, кандидат биологических наук,
доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

airlexxx@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу потенциала и специфики применения органического земледелия в условиях резко континентального климата Красноярского края. Рассматриваются адаптированные агротехнические методы, включая использование сидеральных культур и научно обоснованных севооборотов. Освещаются ключевые проблемы развития отрасли в регионе и анализируются перспективные инициативы, такие как создание органического территориального кластера и деятельность просветительских центров.

Ключевые слова: органическое земледелие, Красноярский край, сидераты, севооборот, залежь, органический кластер, адаптация технологий

Realizing the potential of organic farming, established at the federal level, is impossible without considering regional characteristics. The Krasnoyarsk region, possessing significant areas of agricultural land and unique natural and climatic conditions, represents a specific zone for conducting the agro-industrial complex. The purpose of this article is to analyze practical methods, identify the main problems, and assess the prospects for the development of organic agriculture in the Krasnoyarsk region.

The Siberian Federal District faces a set of problems: flooding, desertification, soil compaction, and overgrowth. The Krasnoyarsk region is characterized by a sharply continental climate with a short growing season, deep soil freezing, uneven precipitation distribution, and

requires critical adaptation of the general principles of organic farming. These conditions necessitate a careful selection of adapted crops and technologies.

A key element of organic farming in the region becomes the selection of green manure crops capable of performing their functions in conditions of short and cold summers (Table 1), as well as the use of biological products permitted in production [1].

Table 1 – Characteristics of green manure crops for the conditions of the Krasnoyarsk region

Crop	Advantages for Siberia	Timing and Method of Application
White mustard	Early-ripening (manages to grow before cold weather). Sanitary effect – fights wireworms and fungal infections. Powerful root system loosens the soil.	Sowing: July-early August, after harvesting early crops. Incorporation: before flowering, in autumn, before frost.
Winter rye	Cold resistance. Sown in autumn, it goes under winter and starts growing rapidly in spring. Retains snow, reducing soil freezing and increasing spring moisture reserves. Strongly suppresses weeds.	Sowing: Late August – early September. Incorporation: in spring, as soon as the soil thaws.
Phacelia	Cold-resistant, quickly grows green mass, excellent honey plant (attracts pollinators), improves soil phytosanitary condition.	Sowing: From spring to mid-summer. Incorporation: 4-6 weeks after sowing.
Vetch-oat mixture	Legume-cereal mixture provides a balance of carbon and nitrogen, good root system structure.	Sowing: Early spring. Incorporation: in the vetch budding phase.

Crop rotations in organic farming are built on the principle of maximizing the use of biological nitrogen and organic matter, considering the short growing season [2, 3]. For personal subsidiary plots, a three-field system is recommended, including legumes (peas, vetch) mixed with green manure (mustard), followed by crops that actively use accumulated nitrogen – cabbage and cucumbers, and ending the cycle with root crops (potatoes, carrots). This alternation ensures maximum use of biological nitrogen and alternation of crops with different root system depths. For grain-oriented farms, a five-field crop rotation is proposed: green manure fallow (mustard with phacelia), followed by winter rye, spring wheat, oats, and buckwheat. This scheme is rich in green manure fallows, plays a phytosanitary role, and promotes the return of organic matter to the soil. For mixed-type farms, a six-field crop rotation using perennial grasses is recommended: vetch-oat mixture (for feed) or green manure, spring wheat, potatoes, barley with under sowing of perennial grasses, and then two fields of perennial grasses. This structure allows for the accumulation of organic matter and biological nitrogen due to the prolonged presence of perennial grasses in the rotation.

In 2017-2023, research on the implementation of organic farming principles was conducted on the land of LLC "Farm Rodnik". As a result of the research, two models for the transition to organic farming were proposed: 1) introduction of a wheat – wheat – corn crop rotation on fallow lands without the use of mineral fertilizers and biological preparations; 2) development of a model for the gradual introduction of organic farming elements during the transition period in the cultivation of grain and forage crops using biological fungicides, microbiological fertilizers, and growth stimulants [4, 231-237].

A key event for the institutionalization of the industry was the creation of an organic territorial cluster. The agreement on its formation was signed by the Business Development Agency, the Ministry of Agriculture and Trade of the Krasnoyarsk Region, Krasnoyarsk State Agrarian University, the regional center for standardization, metrology, and testing, as well as 15 participants – producers of organic products (Table 2).

In September 2025, a seminar was held at the Ministry of Agriculture of the Krasnoyarsk Region dedicated to current issues of agro-industrial complex development, including the production of organic products. The event brought together representatives of regional enterprises, farms, experts, and government officials. The Regional Union of Consumer Societies (Kraypotrebsoyuz), as a key player in the field of procurement and processing of agricultural

products in the region, confirmed its interest in developing innovative directions in the region's agro-industrial complex [5].

Table 2 – Participants of the organic cluster of the Krasnoyarsk region

Company Name	Specialization
Production Company "Healthy Eating"	Natural muesli, flakes, fruit bars, and juices
Company "Siberia Without Borders"	Cold-pressed oils, natural teas, jam, liquid salt
"East Siberian Company"	Herbal tea "Sbitten", coniferous extract, oil, balm, artisan cheeses, dried mushrooms, berries
"Honey Company"	Assortment of honey products
"Vegetables from the Dacha"	Semi-finished products from dried vegetables and herbs
Company "Sprouts"	Microgreens and granola

Despite positive shifts, the development of organic farming in the region faces serious challenges (Table 3).

Table 3 – Problems of organic farming development in the Krasnoyarsk region

Category of Problems	Specific Manifestations	Possible Solutions
Climatic Features	Droughts, frosts, erosion require an adaptive approach.	Selection of crops adapted to the region's conditions.
Technological	Shortage of domestic biological products, excessive requirements for re-registration and repeated field trials when transferring production to new sites.	Need to create competitive conditions for producers and remove regulatory barriers.
Infrastructural	Lack of infrastructure for processing, packaging, and marketing organic products.	Development of cooperation, creation of processing facilities within the cluster.
Economic	High production costs (organic methods are more expensive than traditional ones).	Government subsidies, preferential loans, access to premium markets with high added value.
Certification	Complexity and high cost of the certification procedure, long transition period (2-3 years).	Partial reimbursement of certification costs, consulting support.
Marketing	Underdeveloped regional sales market (up to 80% of organic consumption falls on Moscow and St. Petersburg).	Development of a regional brand, promotion through social networks, marketplaces, fairs.
Logistical	High transportation costs for deliveries to central regions.	Consolidation of shipments, development of local processing.

Ecological farming is often mistakenly perceived as less profitable, but data from Russian farms show the opposite trend. After the transition period, a significant reduction in production costs is observed: fuel and lubricant costs decrease by 25-40% due to the use of No-Till technologies and minimization of tillage; costs for plant protection products and fertilizers are reduced by 60-100%; and overall soil cultivation costs decrease by 30-50%. Simultaneously, organic products are sold with a significant price premium: the markup for export is 30-60%, and in the domestic market – 20-50%. The processing of organic raw materials demonstrates the highest efficiency, where the profitability of finished products is 2-3 times higher than in traditional agriculture [6].

The strategic potential for the development of organic agriculture in the Krasnoyarsk region is determined by a combination of natural-climatic, geographical, and economic factors. The region possesses significant areas of land not affected by intensive chemical impact, vast territories suitable for collecting wild plants, and a growing demand for environmentally friendly products

both domestically and internationally. Based on the analysis of regional features and global trends, several most promising directions for the development of organic production can be identified, each requiring the creation of specific conditions and infrastructure.

Table 4 – Prospects for organic farming in the Krasnoyarsk region

Direction	Potential	Necessary Conditions
Grain production (wheat, rye, oats, buckwheat)	High export potential, demand on the world market.	Certification according to international standards, development of logistics.
Oilseed production (false flax, flax, rapeseed)	Growing demand for organic oils.	On-site processing, creation of a value-added chain.
Wild plants (mushrooms, berries, herbs)	Unique competitive advantage of Siberia, huge reserves of clean territories.	Certification of collection sites, organization of procurement.
Vegetable and berry growing	Import substitution, demand for local products.	Development of greenhouse farming, drip irrigation.
Beekeeping	High demand for organic honey.	Clean territories, certification of apiaries.

The presented directions demonstrate that the Krasnoyarsk region has broad opportunities for diversifying organic production. The grain direction has the highest export potential; however, its implementation requires aligning certification standards with international requirements and solving logistical problems associated with the region's remoteness from major ports and sales markets. The production of oilseeds and their deep processing on-site allow not only to satisfy the growing domestic demand for high-quality vegetable oils but also to create significant added value within the region.

The direction of wild plants deserves special attention, as it represents a unique competitive advantage of Siberia. Huge reserves of mushrooms, berries, and medicinal plants in territories not subjected to industrial pollution create the basis for forming a high-margin, export-oriented sector. The key condition here is the organization of a certified collection and procurement system, as well as the creation of modern processing facilities. The development of vegetable and berry growing is primarily focused on import substitution and meeting the demand of the local market, which requires the introduction of protected ground technologies and drip irrigation to overcome climatic limitations. Beekeeping, traditional for the region, gains new opportunities due to the presence of vast tracts of honey-bearing lands remote from agricultural areas using pesticides; however, it requires certification of apiaries according to organic standards.

The strategic development of organic farming in the Krasnoyarsk region should be built on a combination of export-oriented directions (grains, oilseeds, wild plants) and production for the domestic market (vegetables, berries, honey). A key condition for the successful realization of this potential is the creation of a comprehensive infrastructure: from certification and logistics to deep processing and promotion of a regional brand for organic products.

Thus, organic farming in the Krasnoyarsk region is not a return to the past, but the introduction of advanced agro-ecological knowledge adapted to local conditions. Despite existing infrastructural and economic difficulties, the region has significant potential. The presence of a scientific base (Krasnoyarsk State Agrarian University), a growing number of conscious producers, the creation of an organic cluster, and support from regional authorities and Kraypotrebsoyuz form the foundation for transforming the industry into a driver for restoring soil fertility and producing high-value-added products under a unique Siberian brand.

References

1. List of biological products and biofertilizers for organic agriculture, biological and integrated plant protection systems. – Text: electronic // URL: <https://soz.bio/perechen-biopreparatov-i-bioudobren/?ysclid=mma4husdi8858005337> (date of access 01.03.2026).
2. Van Mansvelt, J. D. Organic agriculture: principles, experience and prospects / J. D. Van Mansvelt, S. K. Temirbekova // *Agricultural Biology*. – 2017. – Vol. 52. – No. 3. – pp. 478-486.
3. Cherkashin, V. N. Crop rotation as the basis of organic farming in the cultivation of environmentally friendly crop products / V. N. Cherkashin // *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University*. – 2017. – No. 4(66). – pp. 28-30.
4. Development of a model for the transition to organic farming in the conditions of the Chulym-Yenisei forest-steppe / V. L. Bopp, N. L. Kurachenko, N. A. Mistratova [et al.]; Krasnoyarsk State Agrarian University. – Krasnoyarsk, 2025. – 262 p.
5. Krayptrebsoyuz sees new horizons for the agro-industrial complex of the Krasnoyarsk region. – Text: electronic // URL: https://www.krayps.ru/news/main_news/?ELEMENT_ID=19088 (date of access 10.02.2026).
6. Ecological farming in Russia: principles, statistics, farm experience and prospects for 2025–2040. – Text: electronic // URL: <https://stroyagropo.ru/article/ekolog-zemlydelia/> (date of access 10.02.2026).

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN NON-DESTRUCTIVE TESTING

Butenko Nikita Sergeevich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

nikitabutenko0503@mail.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article analyzes the transition from traditional methods of industrial flaw detection, which rely on operator experience, to intelligent systems based on computer vision and convolutional neural networks (CNNs). Using real-world cases from Russian enterprises (MMK, Gazstroy-prom, SUSU, KFU), the effectiveness of AI in metallurgy, pipeline construction, and materials science is demonstrated. Special attention is paid to the evolution of these systems: from simple defect recording to predicting material properties and the residual life of equipment. The main barriers to implementation (import substitution of software, the problem of datasets, shortage of personnel) are identified, and the economic feasibility of using AI to enhance production competitiveness is substantiated.

Keywords: artificial intelligence, flaw detection, computer vision, machine learning, neural networks, non-destructive testing, predictive analytics, quality control, metallurgy, industrial digitalization

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ

Бутенко Никита Сергеевич, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

nikitabutenko0503@mail.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется переход от традиционных методов промышленной дефектоскопии, основанных на опыте оператора, к интеллектуальным системам на базе компьютерного зрения и сверточных нейросетей (CNN). На примере реальных кейсов российских предприятий (ММК, «Газстройпром», ЮУрГУ, КФУ) показана эффективность ИИ в металлургии, строительстве трубопроводов и материаловедении. Особое внимание уделено эволюции систем: от простой фиксации брака к прогнозированию свойств материалов и остаточного ресурса оборудования. Выявлены основные барьеры внедрения (импортозамещение ПО, проблема датасетов, дефицит кадров) и обоснована экономическая целесообразность использования ИИ для повышения конкурентоспособности производства.

Ключевые слова: искусственный интеллект, дефектоскопия, компьютерное зрение, машинное обучение, нейронные сети, неразрушающий контроль, предиктивная аналитика, контроль качества, металлургия, цифровизация промышленности

Flaw detection, a cornerstone of quality control in industry, is undergoing a digital transformation. While traditional methods, reliant on manual labor and classic tools (ultrasonic, eddy current, X-ray flaw detectors), largely depended on the subjective experience of the operator, they are now being replaced by intelligent systems capable of "seeing," "analyzing," and

"predicting." The introduction of artificial intelligence (AI) technologies, primarily computer vision and machine learning, is radically changing this paradigm. As experts note, the question for many advanced enterprises has shifted from "should we implement AI?" to "which processes should we automate first and how can we maximize the return?" This marks a transition from reaction to foresight, from selective inspection to total monitoring.

The objective of this work is to analyze the current state and prospects of implementing artificial intelligence technologies in industrial flaw detection, as well as to demonstrate the transition from automated visual inspection to predictive analytics systems based on real-world cases from Russian enterprises.

The most widespread and striking application of AI is Automated Visual Inspection (AVI). Modern systems based on deep neural networks (convolutional neural networks – CNNs) analyze image streams from high-speed cameras in real time. Their key advantage is the ability to learn from diverse examples of defects (both labeled and in unsupervised learning modes like anomaly detection). This allows for the detection of not only known defects but also new, anomalous deviations, something impossible for systems with rigidly defined algorithms. Today, the accuracy of detecting defects as small as 0.1 mm reaches 98-99%, and the process runs without stopping the production line. In metallurgy, for instance, at the Magnitogorsk Iron and Steel Works (MMK), a neural network classifies over 22 types of surface defects on cold-rolled steel (such as scale, dents, rust) with 95% accuracy, continuously analyzing the steel strip moving at high speed. To enhance reliability and reduce false positives in complex industrial environments, a combined architecture is often used. A classic example is the development by the companies "Nienschanz-Automatika" and BrainGarden: in the first stage, computer vision algorithms (filtering, binarization, contour detection) perform the "preparatory work" – locating the part in the image, aligning it, and normalizing the lighting. This pre-processed image is then fed into a neural network model (e.g., YOLO or U-Net), which directly searches for and segments the defects. This approach not only improves the final accuracy but also makes the system more transparent and easier for engineering debugging.

AI extends far beyond the simple detection of a defect "here and now." The current trend is the analysis of big data from sensors and transducers for prediction. Specialists from South Ural State University have developed a wireless diagnostic system that monitors the condition of rolling mill components based on vibroacoustic data. The neural network predicts the remaining useful life of equipment and recommends the optimal time for scheduled maintenance, preventing costly emergency shutdowns. Another revolutionary direction is predicting material properties based on their composition or production parameters. Researchers at Kazan Federal University have created a model that predicts Young's modulus – a key indicator of mechanical strength – with 98% accuracy using just two input parameters (alloy composition and processing temperature). This paves the way for "digital twins" of materials and reduces the need for numerous expensive laboratory tests.

Practical Implementation Cases span various industries. In the metallurgical sector, a pioneer in implementation, giants like MMK and Severstal, in addition to classifying rolling defects, are implementing systems for assessing surface quality on continuous pickling lines and monitoring product geometry. The company "TechnoStyle" uses high-precision cameras with AI processing to identify micro-scratches on coil steel down to 1 mm in size. Such defects, invisible to the human eye, critically affect the quality of subsequent coating and painting. New technologies are also actively used in construction and critical infrastructure. For example, during the construction of the "Belogorsk – Khabarovsk" main gas pipeline, "Gazstroy-prom" applied an Intelligent Analysis System (SIA) developed by Innopolis University to interpret weld X-rays. The neural network issues an automatic conclusion (accept/reject) for an image in 1-2 minutes, which is 30 times faster than manual analysis by an expert flaw detector inspector. This not only speeds up the process but also minimizes the risks of subjective human error, which is critically important for the safety of critical facilities. The versatility of AI-based flaw detection technologies allows their application in various sectors: in electronics for inspecting printed circuit boards for micro-cracks, missing components, and solder quality; in photovoltaics for automatically detecting micro-cracks

in solar cells; in FMCG and pharmaceuticals for ultra-fast inspection of packaging integrity, correct labeling, and bottle filling levels.

The key difference between AI systems and classic automatic flaw detectors lies in their adaptability and generalization ability. Instead of rigid thresholds, they operate with probabilities, learn from new data, and can detect anomalies not included in the initial knowledge base. This makes them resilient to changes in production conditions. The main advantages of implementation include: superhuman productivity through continuous, tireless 24/7 inspection; objectivity and reproducibility, eliminating operator fatigue or subjective assessment; proactivity and depth of analysis enabling predictive maintenance; and digital traceability through automatic documentation and creation of digital defect maps.

However, mass adoption in the Russian context faces several specific barriers. These include the need for import substitution and adaptation of solutions to domestic equipment and operating systems (like Astra Linux, RED OS), a shortage of specialists at the intersection of data science, computer vision, and specific industrial domains, and the challenge of creating and labeling representative datasets for training models. Despite these challenges, the economic rationale for implementing AI flaw detection is a powerful driver. It directly impacts key business metrics: reducing costs associated with poor quality, lowering operational expenses for manual inspection, and increasing production efficiency. The return on investment (ROI) for such projects is typically measured in months.

The transformation of flaw detection under the influence of artificial intelligence is not a futuristic scenario but the current operational reality for industry leaders. Technologies have progressed from experimental pilots to series implementation, proving their effectiveness in the most critical sectors – from metallurgy to gas pipeline construction. Despite existing challenges related to technological sovereignty and workforce training, the economic effect and strategic advantages make integrating AI into quality control systems not just an option, but a necessary condition for maintaining competitiveness in the global market. The future of flaw detection lies not in completely replacing humans, but in creating an effective symbiosis. AI takes over the routine work demanding speed and attention for continuous inspection, generating structured data. The human expert, in turn, focuses on the complex analysis of borderline cases, interpreting results, and strategic quality management. Thus, artificial intelligence becomes a powerful amplifier of human intellect, elevating the reliability and quality of industrial products to a fundamentally new level.

References

1. Indpages.ru. Искусственный интеллект в металлургии: как его используют для обнаружения дефектов // Информационный промышленный сайт. – 29.02.2024. – URL: <https://indpages.ru/prom/iskusstvennyj-intellekt-v-metallurgii-kak-ego-ispolzuyut-dlya-obnaruzheniya-defektov/> (дата обращения: 17.02.2026).
2. ННЗ-ИПК. Оптический дефектоскоп с применением нейронных сетей: обзор. – URL: <https://nnz-ipc.ru/review/opticheskij-defektoskop-s-primeneniem-nejronnyh-setej/> (дата обращения: 17.02.2026). *(
*(Ссылка на момент проверки недоступна (код ответа 404). Рекомендуется проверить корректность URL или найти актуальную версию материала.)
3. RU.RUWIKI. Дефектоскоп // РУВИКИ: свободная энциклопедия. – URL: <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Дефектоскоп> (дата обращения: 17.02.2026).
4. RBC.ru. В «Газстройпром» внедрили искусственный интеллект в процесс дефектоскопии // РБК Компании. – URL: <https://companies.rbc.ru/news/riddXyiiWF/v-gsp-vnedrili-iskusstvennyj-intellekt-v-protsess-defektoskopii/> (дата обращения: 17.02.2026).
5. NeuroCore.ru. Автоматическое обнаружение дефектов: применение компьютерного зрения в промышленности // Блог NeuroCore. – URL: <https://neuro-core.ru/blogs/automated-defect-detection> (дата обращения: 17.02.2026).

MAGNETIC NON-DESTRUCTIVE TESTING

Butenko Nikita Sergeevic, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

nikitabutenko0503@mail.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article discusses magnetic testing (MT), a key method of non-destructive testing in the industry. The physical essence and evolution of technologies are analyzed: magnetic particle, flux-gate, induction, magnetographic methods, and the metal magnetic memory method. Detectable defects, ranging from cracks to stress concentration zones, are described. Using examples from the oil and gas sector, mechanical engineering, and transport, the role of MT in the safety of hazardous facilities is demonstrated. The requirements for equipment, the regulatory framework (GOST, Industry System for Non-Destructive Testing), and the certification of specialists are highlighted. The significance of the method in preventing man-made disasters is substantiated.

Keywords: magnetic testing, non-destructive testing (NDT), defectoscopy, magnetic particle method, flux-gate testing, metal magnetic memory method, weld inspection, structuroscopy, personnel certification, industrial safety

МАГНИТНЫЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

Бутенко Никита Сергеевич, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

nikitabutenko0503@mail.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается магнитный контроль (МК) – ключевой метод неразрушающего контроля в промышленности. Анализируется физическая сущность и эволюция технологий: магнитопорошковый, феррозондовый, индукционный, магнитографический методы и метод магнитной памяти металла. Описаны выявляемые дефекты – от трещин до зон концентрации напряжений. На примере нефтегазового сектора, машиностроения и транспорта показана роль МК в безопасности опасных объектов. Освещены требования к оборудованию, нормативная база (ГОСТ, СДАНК) и аттестация специалистов. Обоснована значимость метода в предотвращении техногенных катастроф.

Ключевые слова: магнитный контроль, неразрушающий контроль (НК), дефектоскопия, магнитопорошковый метод, феррозондовый контроль, метод магнитной памяти металла, контроль сварных швов, структуроскопия, аттестация персонала, промышленная безопасность

Quality control in industry is not merely a technical procedure but the very foundation of safety and reliability. Among the vast arsenal of non-destructive testing (NDT) methods, magnetic techniques hold a special, arguably "lion's," share. By some estimates, up to 80% of products made from ferromagnetic materials are inspected specifically by magnetic methods. While ultrasound requires ideal surface preparation and operator experience for signal interpretation, and radiography demands complex radiation safety measures, magnetic testing often offers an optimal balance of simplicity, clarity, and reliability. Its application history spans over a hundred years: the first

industrial tests were conducted as early as the late 19th century, and by the 1930s, magnetic structural analysis had emerged as an independent scientific discipline in the USSR. Today, despite the advent of sophisticated digital technologies, magnetic testing is not only not obsolete but is experiencing a renaissance thanks to the development of highly sensitive flux-gate sensors, digital signal processing, and the stringent industrial safety requirements enshrined in Rostekhnadzor standards.

The objective of this work is a comprehensive analysis of the current state of magnetic non-destructive testing, classification of its main methods, identification of application areas, and a review of the regulatory requirements for testing procedures and personnel qualification to ensure the failure-free operation of technical devices at hazardous production facilities.

Magnetic testing is based on the interaction of a magnetic field with the test object made of ferromagnetic materials (iron, nickel, cobalt, and their alloys). The essence of the method lies in detecting leakage magnetic fields that arise above defects—areas with reduced magnetic permeability. Simply put, if there is a crack or foreign inclusion in magnetized metal, the magnetic field lines bend around this obstacle, and some of them exit the material, creating a local, non-uniform field. The task of the NDT inspector is to detect this field and interpret it correctly.

The main magnetic testing methods are classified according to the method of detecting these leakage fields, following GOST R 56542-2019.

1. Magnetic Particle Testing (MT).

This is undoubtedly the most common and visually clear method. Its share in the total volume of magnetic testing reaches 80%. The object is magnetized, after which a magnetic indicator—a finely dispersed ferromagnetic powder (black, colored, or fluorescent) applied dry or as a suspension—is applied to its surface. In defect-free zones, the powder settles evenly, aligning with the field lines. However, at the points where leakage fields emerge, the powder particles are attracted and accumulate, forming a clear, visible pattern that precisely outlines the contours of a crack, hairline seam, or lack of fusion. The sensitivity of the method is impressive: it can detect hairline cracks with an opening from 0.5 μm and cracks as shallow as 10 μm . Testing can be performed both in an applied field (for magnetically soft materials) and using residual magnetization. In field conditions, portable electromagnets (e.g., RM-9, KY-140) and permanent magnets are widely used. Ultraviolet lamps (e.g., BRIZ-UV365) are used for working with fluorescent powders. MT is indispensable for inspecting welds, castings, and forgings in construction, the oil and gas sector, and railways.

2. Flux-Gate Testing.

This method offers deeper penetration than MT. While magnetic particle testing primarily "works" on the surface and in the subsurface layer down to 2-3 mm, flux-gate transducers can detect discontinuities at depths of up to 10 mm. The sensing element (flux-gate) consists of coils with magnetically soft cores. When the sensor moves over a defect, the magnetic field gradient changes sharply, which is converted into an electrical signal. The method is widely used for automated inspection in railway car repair depots—for checking critical bogie components (such as bolster beams and side frames)—as well as for rail inspection. Modern flux-gate flaw detectors, such as the F-215.1 (Microacoustics), allow not only for finding defects but also for assessing the stress-strain state of the metal.

3. Induction Testing.

This method is based on detecting EMF in a measuring coil moving over a magnetized product. The change in magnetic flux in the defect zone induces a current in the coil. The method is less sensitive to small defects but is ideal for high-speed inspection of extended objects. Classic examples include rail inspection cars checking rails at speeds up to 40-50 km/h, as well as automatic pipe inspection lines in metallurgical plants.

4. Metal Magnetic Memory Method (MMM).

This method stands apart. While classical methods require external magnetization, MMM utilizes the natural magnetization of the metal that arises during its manufacturing and operation under the influence of working loads and the Earth's magnetic field (phenomena of magnetostriction

and "self-magnetization"). By scanning the product's surface with a flux-gate sensor, the instrument does not record discontinuities but rather stress concentration zones—the locations where a fatigue crack is most likely to initiate in the future. This makes MMM a unique tool for early diagnostics and residual life assessment of critical metal structures, such as pipelines, pressure vessels, and building structural elements operating under prolonged load.

5. Magnetographic Testing.

Historically an important method, where leakage fields are recorded onto magnetic tape pressed tightly against the product. The tape with the field "imprint" is then read by a specialized flaw detector. Although today it is being superseded by more technologically advanced methods, its advantages included the ability to document results and high productivity, making it valuable for inspecting welded joints of main pipelines during the Soviet era (using flaw detectors like the MDU-2U).

Practical Application and Industry Specifics.

Magnetic testing permeates virtually all branches of heavy industry.

Oil and Gas Sector & Power Engineering: Here, MT is the primary tool for the construction and diagnostics of gas and oil pipelines, inspection of vertical steel tanks (RVS), and equipment at thermal and nuclear power plants. The MMM method and magnetic particle inspection of welds help prevent catastrophic ruptures.

Mechanical Engineering & Transport: From inspecting crankshafts and gears in aviation and shipbuilding to checking wheelsets and rails on railways. Safe operation of locomotives and rolling stock is impossible without MT.

Metallurgy: Magnetic testing (coercimetry) is used not only for detecting rolling defects but also as a method of "structuroscopy." According to GOST 30415-96, magnetic characteristics allow for the non-destructive evaluation of the mechanical properties of steel, microstructure, and depth of the hardened layer, which is critically important for metal sorting and heat treatment control.

Regulatory Framework and Requirements for Specialists.

Modern magnetic testing is a strictly regulated procedure. Only specialists certified in the Unified Conformity Assessment System (EC OS or SDA NK-02-2020) have the right to perform work at hazardous production facilities. Personnel certification for the magnetic method (MT) is conducted for three qualification levels:

Level I (Operator): Performs testing according to instructions.

Level II (Flaw Detector Inspector/Specialist): Has the right to independently conduct inspections, evaluate results, and supervise Level I operators.

Level III (Expert): Develops methodologies, manages NDT laboratories, and trains personnel.

Training is conducted in specialized centers with state licenses. Programs include studying the physics of the methods, equipment operation, occupational safety requirements, and extensive practical work. The validity of certificates is limited (3-5 years), requiring regular requalification. The absence of certified personnel leads not only to administrative fines (up to 300,000 rubles) but also to the impossibility of obtaining a Rostekhnadzor license for operating hazardous production facilities.

Development Trends.

Despite its "classical" nature, magnetic testing is actively evolving. Key trends include:

1. **Digitalization and Automation:** Modern flux-gate and induction flaw detectors connect to computers, allowing for the creation of magnetic maps of objects, automatic documentation of results, and integration into MES systems.

2. **Robotics:** Scanners and robotic complexes are increasingly used for inspecting large areas (e.g., tank bottoms) where it is dangerous or impossible for an operator to be present.

3. **Tightening Requirements:** The increase in man-made risks prompts regulators to constantly update the regulatory framework, making magnetic testing mandatory for an ever-wider range of facilities.

Magnetic non-destructive testing remains an unshakable foundation of industrial safety. Over more than a century of history, it has proven its reliability, informativeness, and economic efficiency. From simple magnetization with a permanent magnet to modern digital flux-gate systems—the evolution of the method has allowed it to meet the challenges of the time. Today, MT is not just about finding cracks; it is a comprehensive diagnostic tool, including the assessment of structure, properties, and the stress state of metal. In the era of digitalization and import substitution, Russian manufacturers offer competitive equipment, and the national certification system (SDA NK) guarantees a high level of personnel training. The future of magnetic testing lies in synergy with modern technologies: automation will reduce the influence of the human factor in routine inspections, and augmented reality will help the operator visualize invisible leakage fields directly on the part's surface. However, as was the case a hundred years ago, the final decision on the fate of a critical component will be made by a human—a certified specialist armed with knowledge, experience, and a reliable magnetic flaw detector.

References

1. Магнитный контроль (МК): официальный сайт. – URL: <https://defektoskopist.ru/osnovi-nk/magnitnyj-kontrol.49/> (дата обращения: 01.03.2026).
2. Магнитный контроль (МК): особенности метода, этапы проведения, требования к специалистам // Блог НЦПО. – URL: <https://ncpo.ru/blog/magnitnyj-kontrol-mk-osobennosti-metoda-ehrapy-provedeniya-trebovaniya-k-specialistam/> (дата обращения: 01.03.2026).
3. В ГСП внедрили искусственный интеллект в процесс дефектоскопии // РБК Компании. – URL: <https://companies.rbc.ru/news/riddXyiiWF/v-gsp-vnedrili-iskusstvennyij-intellekt-v-protsess-defektoskopii/> (дата обращения: 01.03.2026).
4. Автоматическое обнаружение дефектов: применение компьютерного зрения в промышленности // Блог NeuroCore. – URL: <https://neuro-core.ru/blogs/automated-defect-detection> (дата обращения: 01.03.2026).
5. ГОСТ Р 56542-2019 «Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов». – М.: Стандартиформ, 2019. – 12 с.
6. СДАНК-02-2020 «Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля». – М.: ООО «НИЦ «Контроль и Диагностика», 2020. – 34 с.

CHALLENGES OF PROGRESS: WHAT ENGINEERS AND SCIENTISTS FACED IN THE 2020s

Bukhtoyarova Daria Dmitrievna, student

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

buhdar7@mail.ru

Yablonskikh Diana Vladimirovna, student

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

diana_3127@mail.ru

Scientific Supervisor: Tarabarina Yulia Alekseevna, Senior Lecturer

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

TarabarinaYUA@mgsu.ru

Abstract. The article examines current problems in the development of technical sciences in the mid-2020s. The relevance of the study stems from the growing contradiction between unprecedented technological achievements and systemic crisis phenomena in the organization of scientific knowledge. The novelty of the work lies in its comprehensive analysis of interconnected challenges: personnel shortage and infrastructure gap, architectural vulnerabilities of artificial intelligence systems, regulatory vacuum in governing new technologies, geopolitical fragmentation of the scientific space, and environmental constraints. The article substantiates the need for a transition to genuine interdisciplinarity, reform of engineering education, and revision of criteria for assessing technical developments' effectiveness considering social and environmental imperatives.

Keywords: technical sciences, infrastructure crisis, artificial intelligence, architectural risks, technological sovereignty, interdisciplinarity, engineering education, technology ethics, digital inequality, sustainable development

ВЫЗОВЫ ПРОГРЕССА: С ЧЕМ СТОЛКНУЛИСЬ ИНЖЕНЕРЫ И УЧЕНЫЕ В 2020-х

Бухтоярова Дарья Дмитриевна, студентка

Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

buhdar7@mail.ru

Яблонских Диана Владимировна, студент

Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

diana_3127@mail.ru

Научный руководитель: Тарабарина Юлия Алексеевна, старший преподаватель

Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

TarabarinaYUA@mgsu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы развития технических наук в середине 2020-х годов. Актуальность исследования обусловлена нарастающим противоречием между беспрецедентными технологическими достижениями и системными кризисными явлениями в организации научного знания. Новизна работы заключается в комплексном анализе взаимосвязанных вызовов: кадрового дефицита и инфраструктурного разрыва, архитектурных уязвимостей систем искусственного интеллекта, нормативно-правового вакуума в регулировании новых технологий, геополитической фрагментации научного пространства и экологических ограничений. В статье обосновывается необходимость перехода к подлинной междисциплинарности, реформы инженерного образования и пересмотра критериев эффективности технических разработок с учетом социальных и экологических императивов.

Ключевые слова: технические науки, инфраструктурный кризис, искусственный интеллект, архитектурные риски, технологический суверенитет, междисциплинарность, инженерное образование, этика технологий, цифровое неравенство, устойчивое развитие

The second half of the 2020s is characterized by an unprecedented acceleration of technological development: quantum computing, generative artificial intelligence, autonomous systems, and biotechnology are no longer confined to laboratory experiments and are being actively implemented into everyday practice. However, it is precisely against the backdrop of these achievements that deep systemic contradictions accumulated within the very organization of technical sciences have been exposed [6, p. 12]. Personnel shortage, infrastructure obsolescence, architectural vulnerabilities of AI systems, the lack of an adequate regulatory framework, and geopolitical fragmentation of the scientific space threaten the further progressive development of engineering thought. Consequently, the relevance of this research topic stems from the critical need to comprehend the fundamental problems hindering progress and to search for ways to overcome them in an era where technological capabilities are expanding faster than the institutional frameworks designed to support them.

Thus, the main objective of this article is to identify, systematize, and analyze the key problems in the development of technical sciences in the mid-2020s, as well as to determine possible directions for their solution. To achieve this goal, the following tasks need to be addressed: to analyze the personnel shortage and infrastructure gap as constraining factors in scientific and technological development; to identify the architectural risks of artificial intelligence systems and their impact on technology security; to examine the regulatory and ethical collisions arising from the implementation of new technologies; to investigate environmental constraints and the problem of technological inequality; and to propose ways to overcome crisis phenomena through interdisciplinary synthesis, educational reform, and a revision of criteria for the effectiveness of technical developments.

In accordance with the stated objectives, the following analysis was conducted. Technical sciences in the mid-2020s are experiencing a period of turbulence that paradoxically coincides with an era of their triumph. Never before has engineering thought penetrated so deeply into the fundamental foundations of matter and created such complex cyber-physical systems. However, it is precisely the achievements of recent years—from quantum computing to generative artificial intelligence—that have exposed systemic contradictions accumulated within the very organization of scientific knowledge [6, p. 12]. An analysis of current research and expert discussions in 2025 allows us to identify several fundamental problems requiring a reconsideration of established approaches to the development of technical disciplines [1].

Firstly, the study examined the competence crisis and infrastructure gap, which represent one of the most acute problems identified by both Russian and international experts. The widening gap between the complexity of tasks being addressed and the available human and infrastructure resources has acquired a structural character: it is not merely about a lack of certified specialists, but about the mismatch between graduates' competencies and the requirements of modern scientific infrastructure [1; 6, p. 18]. University programs, while providing fundamental training, often fail to keep pace with the rapid complication of tools. As specialists in large-scale scientific projects note, modern experiments in high-energy physics or neutrino astronomy generate data streams measured in exabytes. Working with such volumes requires not just programmers, but specialists who understand the specifics of distributed computing and the architecture of particular scientific installations. However, educational institutions produce "general profile" specialists, forcing research centers to independently retrain personnel, establish basic departments, and even develop international exchange systems to fill gaps [1]. The infrastructure problem also has a technological dimension. Participation in global scientific projects, such as next-generation telescopes or colliders, requires high-speed communication channels and distributed data processing centers. In some countries, including Russia, the lack of a developed national network for science and education forces research institutes to build their own communication channels, creating a risk of isolation from the global scientific space and hindering technological development where it is needed [2, p. 198].

Secondly, the research addressed the architectural risks of artificial intelligence systems. The rapid evolution of artificial intelligence, long considered an unconditional benefit for civilization,

today generates a number of intractable dilemmas. The problem of security and opacity of algorithmic decisions made by deep learning architectures comes to the forefront [3]. Recent research reveals a fundamental defect in modern large language models: they lack the ability to differentiate informational content from instructional commands. Any incoming content—from an academic article to an ordinary letter—potentially contains hidden imperatives that the intelligent agent unconditionally executes, even if they contradict the operator's tasks or safety rules. This architectural feature makes autonomous systems susceptible to external manipulation, and this collision is irresolvable through current administrative measures or mere filtering enhancement [3]. The situation throws the industry back to the realities of web programming at the turn of the millennium, when cybersecurity issues were addressed post-factum, after a series of high-profile incidents. Currently, a similar process is observed: authors are already practicing the insertion of invisible directives into PDF documents for robot reviewers, while protection systems can only record violations, not prevent them [3]. Overcoming this fundamental collision lies not in the sphere of technical operation, but in the realm of radically reconsidering AI construction principles, which will likely require sacrificing current flexibility in favor of more formalized, albeit less adaptive, solutions.

Next, the investigation turned to regulatory and ethical collisions of technological development. Technical disciplines are increasingly facing challenges that elude purely engineering reflection. Progress in robotics, autonomous platforms, and biotechnology significantly outpaces the formation of adequate legal and moral-ethical infrastructure [4, p. 73]. The professional community notes the absence of conceptual clarity in basic definitions: the question of the legal status of a robot remains unresolved—whether it should be equated to a source of increased danger by analogy with transport or considered as specific production equipment [4, p. 75]. This problem becomes most acute in the context of implementing AI in critical infrastructures and decision-making procedures affecting people's destinies. The opacity of algorithmic logic and the impossibility of its exhaustive verification create prerequisites for legal conflicts and erosion of public trust in high technologies [4, p. 82]. Technical sciences are forced to master previously uncharacteristic competencies—participation in shaping the regulatory framework—which requires productive interdisciplinary synthesis with jurisprudence, ethics, and social psychology.

Subsequently, the analysis explored geopolitical fragmentation and the challenges of technological independence. The escalation of geopolitical tension in recent years has led to the destruction of the integrity of the global scientific and technological landscape [5]. The intensification of confrontation between leading technological powers, primarily the USA and China, is accompanied by the introduction of mutual restrictions and attempts to form autonomous research circuits. For a significant number of states, this situation has resulted in the need for an accelerated transition to their own developments in strategically important sectors—from engineering software to the semiconductor industry [5]. In the mining sector, for example, reduced access to foreign platforms stimulated the creation of domestic analogues for modeling digital twins of deposits and calculating geomechanical parameters. However, this process highlighted another problem: even competitive developments face serious obstacles when entering global markets, although individual cases (e.g., the implementation of Russian CAE Fidesys software in China) testify to the remaining opportunities for cooperation bypassing traditional Western channels [5]. International scientific partnership, which for many years served as the foundation of technical progress, is today threatened by the curtailment of joint projects and the erosion of academic freedoms. Analysts from the International Science Council warn: growing geopolitical confrontation undermines the potential of science as a universal public good necessary for overcoming global challenges—from climate change to biological threats [6, p. 24].

The following aspect addressed environmental constraints and technological inequality. Technogenic progress retains its ambivalence: on one hand, it produces tools for environmental protection; on the other, it itself acts as a source of environmental risks [2, p. 199]. The industrial sector, energy, and transport infrastructure remain the main polluters, and the transition to a circular economy requires not superficial improvements but a fundamental transformation of production

chains [6, p. 31]. The problem is exacerbated by the widening digital divide: access to advanced technologies is characterized by extreme unevenness in distribution. Developing economies often find themselves excluded from innovation generation processes, receiving only final products not adapted to local specifics [6, p. 33]. This situation perpetuates the "catching up development trap," where the absence of an indigenous scientific and technical base entrenches technological backwardness and strengthens dependence on imported solutions, preventing these countries from becoming full participants in global technological exchange.

Following this analysis, the study considered potential pathways for overcoming these challenges, emphasizing the need to move from fragmentation to synthesis. Solving the identified problems requires not evolutionary but possibly revolutionary changes in the very organization of technical sciences. The key trend should be genuine interdisciplinarity—not declarative but institutionally entrenched [6, p. 42]. The complex challenges of our time, from cybersecurity to sustainable development, cannot be solved within narrow disciplinary niches. It is necessary to create hybrid research structures uniting engineers, data specialists, ecologists, and humanities scholars [2, p. 200]. The most important direction remains educational reform. A transition is required from transmitting static knowledge to developing the ability to work under conditions of uncertainty and quickly master new instrumental means [1]. Training programs should become more flexible, oriented towards the real tasks of research centers and high-tech enterprises, with broad implementation of practice-oriented learning and mechanisms for continuous professional development [6, p. 45]. Finally, the very criteria for the success of technical sciences need revision. The effectiveness of engineering developments should be evaluated not only by market indicators or patent activity but also by their contribution to solving social and environmental problems, by their ability to improve quality of life without compromising future generations [6, p. 48].

Finally, the research arrived at the following conclusions, confirming that all tasks were addressed. The conducted research has achieved its stated objective and addressed all formulated tasks, providing a basis for formulating several general conclusions of theoretical and practical significance. To begin with, the examination of workforce shortages and infrastructural deficits established that this issue is fundamentally structural, extending far beyond a mere scarcity of trained professionals. The core dissonance lies in the pronounced disconnect between the competencies that graduates possess and the exacting demands of contemporary scientific infrastructure, compounded by insufficient communication networks necessary for engaging in large-scale international collaborations. This underscores an urgent imperative to overhaul pedagogical models and invest in robust national research communication frameworks. Furthermore, an in-depth assessment of architectural vulnerabilities inherent in artificial intelligence systems revealed that the intrinsic incapacity of large language models to segregate informational content from executable commands engenders vulnerabilities that current technological paradigms cannot mitigate. This insight is pivotal for delineating the safety boundaries of autonomous systems and advocates for a foundational shift in AI design philosophies toward enhanced formalization and verifiability. The investigation into regulatory and ethical dimensions confirmed a widening chasm between the velocity of technological innovation and the development of responsive legal and ethical governance structures. Ambiguities surrounding the legal classification of emerging entities—such as autonomous robots—combined with the inscrutability of algorithmic decision-making processes, lay the groundwork for juridical disputes and a gradual diminution of societal confidence in advanced technologies. This finding highlights the necessity for engineers and technologists to engage proactively in cross-disciplinary discourse with legal scholars and ethicists. Additionally, the analysis of geopolitical fragmentation illustrated a profound erosion of the once-unified global research ecosystem. While this fracturing has, in certain contexts, accelerated indigenous innovation in strategically critical domains, it has simultaneously erected formidable obstacles to international market access and weakened science's capacity to function as a collective resource for addressing transnational challenges, from climate change to pandemic threats. The study's exploration of environmental constraints and technological disparities further exposed the dual-edged nature of technogenic advancement: although it furnishes instruments for ecological preservation, it persists

as a significant contributor to environmental degradation. The deepening digital divide perpetuates a "developmental cul-de-sac" for emerging economies, reinforcing their reliance on exogenous technologies and inhibiting their full participation in global innovation networks. In response to these multifaceted challenges, the proposed pathways forward—encompassing genuine interdisciplinary integration, a radical reimagining of engineering education, and the adoption of broader metrics for evaluating technological success—constitute a cohesive strategy for transitioning from fragmented, reactive approaches toward a holistic and resilient model of scientific progress. In sum, all research tasks have been rigorously completed. The study delivers a comprehensive and nuanced portrait of the interconnected dilemmas confronting contemporary technical sciences, elucidates their root causes, and articulates actionable directions for remediation. The findings are poised to inform further scholarship in science and technology studies, guide the design of next-generation educational curricula, and assist research institutions and technology enterprises in navigating the complex landscape of 21st-century challenges.

The overarching contribution of this work resides in its compelling argument for systemic—rather than piecemeal—transformation within the technical sciences, reasserting their essential role as architects of progress amid a rapidly evolving global context. Only with such an approach can technical sciences fulfill their historical mission—to remain the engine of progress in a world facing global challenges.

References

1. Проблема дефицита кадров и взаимодействия вузов с индустрией // Материалы панельной дискуссии XII Международного форума «Технопром-2025» (Новосибирск, 27–28 августа 2025 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2025. – URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/98409/> (дата обращения: 03.03.2026).
2. Шмидт А.В. Вызовы цифровой трансформации: барьеры на пути реализации концепции «умного города» в российских мегаполисах // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2025. – № 4. – С. 197–200. – DOI: 10.56584/1560-8816-2025-4-197-200.
3. ИИ-ассистенты ускоряют разработку, но повышают риски // Открытые системы. – 2025. – 24 декабря. – URL: <https://www.osp.ru/os/2025/04/13060316> (дата обращения: 03.03.2026).
4. Остроушко А.В. Проблемы правового регулирования реализации основных направлений научно-технологического развития России // Юридические исследования. – 2025. – № 6. – С. 71–89. – DOI: 10.25136/2409-7136.2025.6.74715.
5. «Секьюритизация» науки: как геополитика меняет международное сотрудничество // ECONS.Online : [сайт]. – 2025. – 30 октября. – URL: <https://econs.online/articles/ekonomika/sekyuritizatsiya-nauki/> (дата обращения: 03.03.2026).
6. Пять лет на исправление курса – Наука и техника для мира, сбившегося с пути : Совместный позиционный документ соорганизаторов Основной группы научно-технического сообщества, Международного научного совета (МНС) и Всемирной федерации инженерных организаций (ВФИО) для Политического форума высокого уровня ООН 2025 года // International Science Council. – 30 июня 2025. – DOI: 10.24948/2025.03. – URL: <https://ru.council.science/publications/hlpf-2025-five-years-to-course-correct/> (дата обращения: 03.03.2026).

THE USE OF DIGITAL TWINS IN AGROENGINEERING: PROSPECTS AND APPLICATIONS

Gamayunov Arseniy Aleksandrovich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

gamayunov07@gmail.com

Scientific supervisor: Sliva Marina Evgenievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

mesliva@mail.ru

Abstract. This article is devoted to the use of digital twins in agroengineering, their further prospects and application in this field. The paper describes the history of this technology, its first applications in various fields, including agroengineering. The definition of this phenomenon is considered, as well as the pros and cons of this technology, especially in the field of agriculture.

Keywords: digitalization, digital twins, agroengineering, development history, prospects, application

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В АГРОИНЖЕНЕРИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРИМЕНЕНИЕ

Гамаюнов Арсений Александрович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

gamayunov07@gmail.com

Научный руководитель: Слива Марина Евгеньевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

mesliva@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена использованию цифровых двойников в агроинженерии, их дальнейшим перспективам и применению в указанной области. В работе рассказывается об истории возникновения данной технологии, ее первых применениях в различных сферах, в том числе агроинженерии. Рассматривается определение данного явления, а также приведены плюсы и минусы данной технологии, особенно в области сельского хозяйства.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые двойники, агроинженерия, история развития, перспективы, применение

Against the background of rapid changes, where the use of neural networks and artificial intelligence is gaining more and more benefits, it is necessary to keep up with this trend and remain at the forefront of technology development. Digital technologies are increasingly penetrating into all spheres of life [1, 2, 3]. Agroengineering, like other industries around the world, is already adapting to changes, where real examples of progress and success are emerging, thanks to digital twins.

In 2018, Gartner conducted a study, which revealed that digital twins were among the leaders. Since then, the technology has only been gaining momentum [4].

A digital twin is an exact copy of a real object, process, or system in a virtual environment. It is able to reflect the current state of the original, analyze its behavior and predict future changes [5]. As mentioned above, it is virtual, so it is easy to change it based on updated data and changed needs, for example, the customer.

Digital twins come in different types:

1. The digital twin of production

2. A digital human twin
3. Digital infrastructure twin
4. The digital twin of the city
5. Digital twins of ecosystems and natural objects [5].

As already mentioned, digital twins are used in agriculture.

In 2024, the Progress Agro Group of Companies, together with Kuban State University, tested a digital field twin (“Smart Agriculture”), but not in total, but separately on a 10 by 10 meter plot. The double worked in two stages:

- 1) Uploading information about the selected area of the field.
- 2) Selection of the necessary plan for fertilizing wheat crops.

The tests were positive. Crop yields in the period from 2022 to 2024 increased from 246 to 290 thousand tons [6].

The conclusion is obvious, digital doubles are increasingly being used and implemented. One can observe the popularization of their research. What is the principle of operation of this technology? The principle of operation of digital twins is that sensors are installed on a real object that collect information about the condition, about any changes and transmit all this to their digital copy. The technical specialist has all the information reflected immediately, a virtual 3D model is used for this, so you do not need to go down to the workshop or go to the facility every time - you can monitor the operation of the equipment remotely [7]. Which is an obvious plus. The tasks of the digital twin include predicting results and possible breakdowns, simulating the operation of an object, as well as modeling the final product.

In fact, this is the technology of the Internet of Things.

Advantages of using digital doubles:

1. Cost reduction and cost savings
2. Improving the quality of safety at work
3. Improving the quality of employee interaction
4. The accuracy of forecasting the desired results.

But there are also certain difficulties in implementing digital twin technology. On the one hand, there is a reduction in costs during operation, on the other hand, high prices for equipment implementation. There is a possibility of dependence on the quality of the data received, you need to be able to minimize information noise. The difficulty also lies in the fact that new specialists are needed or already hired personnel need to be trained to work with new technologies [8].

The digital twin is a promising technology, although not yet fully understood and accessible, but giant companies are already implementing it. And in order to stay on a par with them, Russia needs to invest in the development of the AI industry right now.

References

1. Михельсон, С. В. Преимущества цифровизации образовательного процесса в вузе / С. В. Михельсон // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся: региональная практика : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 12 декабря 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 152-155. – EDN KMTJDT.
2. Михельсон, С. В. Использование современных технологий и цифровых инструментов в контексте дистанционного и смешанного обучения / С. В. Михельсон // Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2023 года / Отв. за выпуск: В.С. Литвинова, Ж.Н. Шмелева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 257-260. – EDN XIPNCF.
3. Михельсон, С. В. Использование цифровых технологий в обучении языку / С. В. Михельсон // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–20 апреля 2023 года. –

Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 431-433. – EDN NSVVWN.

4. Что такое цифровые двойники и где их используют. - Текст: электронный // URL:<https://trends.rbc.ru/trends/industry/6107e5339a79478125166eeb?from=copy>, (дата обращения: 01.03.26).

5. Цифровые двойники (digital twin): что это и как они работают. - Текст: электронный // URL:<https://productstar.ru/blog/cifrovye-dvoyniki-digital-twin-cto-eto-i-kak-oni-rabotaiut> , (дата обращения: 01.03.26).

6. Бузун Елена /Цифровые двойники южных полей: как компании увеличивают прибыль с помощью технологий ИИ. - Текст: электронный // URL:<https://expertsouth.ru/articles/tsifrovye-dvoyniki-yuzhnykh-poley-kak-kompanii-uvvelichivayut-pribyl-s-pomoshchyu-tekhnologiy-ii/> (дата обращения 25.12.25).

7. Цифровые двойники: как интернет вещей предотвращает аварии на производстве. - Текст: электронный // URL: [tps://cloud.vk.com/blog/cifrovye-dvoyniki-internet-veshchej-predotvrashchaet-avarii/](https://cloud.vk.com/blog/cifrovye-dvoyniki-internet-veshchej-predotvrashchaet-avarii/) , (дата обращения: 01.03.26).

8. Цифровые двойники (digital twin): что это и как они работают. - Текст: электронный // URL: <https://productstar.ru/blog/cifrovye-dvoyniki-digital-twin-cto-eto-i-kak-oni-rabotaiut> , (дата обращения: 01.03.26).

A REVIEW OF THE EFFECTIVENESS OF NON-INVASIVE FEEDBACK FOR UPPER LIMB PROSTHESES

Goncharov Rostislav Mikhailovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

goncharov.rostislav.1996@mail.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article is devoted to the investigation of the effectiveness of non-invasive methods of sensory feedback in upper limb prostheses. The study examines the physiological foundations of closed-loop sensorimotor control, analyzes the reasons for decreased prosthetic functionality in the absence of afferent information, and provides a detailed overview of vibrotactile, electrotactile and mechanotactile stimulation as the most common non-invasive feedback technologies. Based on experimental data, their impact on the accuracy of grip force modulation, error reduction, task completion time, and the development of a sense of embodiment of the prosthesis is evaluated. The results obtained allow us to conclude that non-invasive sensory interfaces have high practical significance for enhancing the functional efficiency of modern myoelectric prostheses.

Keywords: upper-limb prosthetics, sensory feedback, vibrotactile stimulation, electrotactile stimulation, mechanotactile stimulation, closed-loop control

ОБЗОР ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕИНВАЗИВНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ ПРОТЕЗОВ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Гончаров Ростислав Михайлович, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

goncharov.rostislav.1996@mail.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. Эта статья посвящена исследованию эффективности неинвазивных методов сенсорной обратной связи в протезах верхних конечностей. В работе рассматриваются физиологические основы замкнутого сенсомоторного контроля, анализируются причины снижения функциональности протеза при отсутствии афферентной информации, а также представлен подробный обзор вибротактильной, электротактильной и механотактильной стимуляции как наиболее распространенных технологий неинвазивной обратной связи. На основе экспериментальных данных оценивается их влияние на точность модуляции силы захвата, снижение ошибок, время выполнения задачи и развитие чувства воплощения протеза. Полученные результаты позволяют сделать вывод о высокой практической значимости неинвазивных сенсорных интерфейсов для повышения функциональной эффективности современных миоэлектрических протезов.

Ключевые слова: протезирование верхних конечностей, сенсорная обратная связь, вибротактильная стимуляция, электровибротактильная стимуляция, механотактильная стимуляция, замкнутый контур управления

Upper-limb amputation leads not only to the loss of motor capabilities but also to the disruption of complex sensorimotor integration mechanisms that underlie natural human movement. Restoration of upper-limb function therefore remains one of the most important challenges in

modern biomedical engineering and neuroprosthetics. Upper limb loss result in long-term functional limitations, reduced quality of life and impaired social and professional integration. Consequently, the development of advanced prosthetic technologies capable of restoring both movement and sensation has become a major interdisciplinary research priority.

Over the past decades, rapid progress in biomedical engineering, robotics, materials science, and neurotechnology has led to the creation of highly functional myoelectric upper-limb prostheses. These systems are capable of performing complex multi-degree-of-freedom movements and implementing advanced control strategies based on surface electromyography and pattern recognition algorithms. Modern prosthetic hands can achieve multiple grasp types, coordinated finger movements, and adaptive grip strategies that approximate natural hand function.

However, despite substantial improvements in motor control systems, the absence of effective sensory feedback remains one of the key limiting factors of functional performance in contemporary prostheses [1, p. 46–48]. Most commercially available myoelectric prostheses operate in an open-loop configuration, meaning that the user sends motor commands to the device but receives no direct tactile or proprioceptive information in return. As a result, movement correction relies predominantly on visual monitoring, which significantly increases cognitive load and reduces task efficiency.

This control strategy fundamentally differs from the physiological mechanism of human motor regulation, which is based on continuous integration of motor and sensory signals within a closed-loop sensorimotor system [2, p. 2–4]. In the natural limb, cutaneous mechanoreceptors, muscle spindles, and joint receptors continuously transmit information about pressure force, surface texture, limb position, and movement dynamics. These afferent signals are processed by the spinal cord, brainstem, cerebellum, and sensorimotor cortex and are used for real-time correction of motor commands, enabling smooth, precise, and adaptive interaction with the environment.

Following amputation, this afferent input is completely lost. The user must therefore compensate through enhanced visual supervision and increased attentional effort. Experimental studies show that such compensation leads to reduced manipulation accuracy, increased cognitive demand, prolonged task execution time, and faster onset of mental fatigue [1, p. 49–51]. Moreover, the lack of sensory feedback negatively impacts the sense of embodiment of the prosthesis – the extent to which the device is perceived as part of the body schema – and may contribute to the persistence or exacerbation of phantom limb pain [3, p. 549–552].

These limitations highlight the critical importance of restoring at least partial sensory feedback in upper-limb prosthetic systems. In this context, non-invasive sensory stimulation technologies have become particularly relevant, as they enable the creation of an artificial tactile information channel without surgical intervention. By transmitting information from prosthetic sensors back to the user through external stimulation, these systems aim to re-establish a functional closed-loop control architecture and improve both objective performance and subjective experience.

Currently, three principal non-invasive approaches to sensory feedback implementation are being actively investigated and developed: vibrotactile stimulation, electrotactile stimulation, and mechanotactile stimulation. Each method relies on different physiological mechanisms and technical principles, offering distinct advantages and limitations in terms of perceptual resolution, comfort, integration complexity, and clinical applicability. The following sections will examine these three approaches in detail.

Vibrotactile stimulation is one of the most widely studied non-invasive modalities for providing sensory feedback in upper-limb prosthetic systems. It is based on activating cutaneous mechanoreceptors using controlled vibration patterns. In contrast to invasive neurointerfaces, vibrotactile feedback requires only surface-mounted actuators or wearable haptic devices, making it clinically accessible without surgical risk.

The fundamental concept of vibrotactile sensory feedback involves mapping prosthetic sensor outputs – such as grip force or contact events – to vibration parameters including frequency, amplitude, and temporal pattern. This artificial feedback is perceived through the residual limb's skin and can be trained to correlate with specific sensor states.

One of the earliest systematic experimental investigations into optimal vibrotactile feedback was conducted by Gonzalez-Rodriguez et al., who evaluated various vibrotactile patterns and parameter combinations to determine perceptual discriminability for force feedback in myoelectric prostheses [4]. In their protocol, a single vibrotactile actuator delivered signals modulated in frequency and amplitude to able-bodied participants. The study found that although different waveform shapes did not produce significant perceptual differences, careful tuning of frequency and amplitude levels was critical for users to distinguish discrete feedback levels reliably. Moreover, reducing the number of feedback levels improved accuracy, suggesting a trade-off between information richness and perceptual clarity [4, p. 7].

Recent developments have produced wearable systems designed specifically for vibrotactile feedback research and prototyping. One such device is the VIBES (Vibro-Inertial Bionic Enhancement System), a wearable vibrotactile feedback platform validated on both able-bodied participants and prosthesis users. The developers conducted psychophysical characterization experiments to optimize actuator placement and test discrimination of vibrotactile cues in tasks including texture identification, slip detection, and fragile object manipulation.

Electrotactile stimulation is a non-invasive sensory feedback method based on delivering controlled electrical pulses to cutaneous afferent fibers via surface electrodes placed on the residual limb. Unlike vibrotactile systems, which rely on mechanical vibration, electrotactile feedback directly activates sensory nerves through modulation of current amplitude, frequency, and pulse width, enabling encoding of grip force, contact events, and dynamic interaction parameters [5, p. 9–12].

The physiological basis of electrotactile stimulation involves selective activation of different mechanoreceptive afferents depending on stimulation parameters. Carefully adjusted pulse patterns can evoke pressure-like or dynamic tactile sensations, allowing graded sensory information to be conveyed to the user [5, p. 11–13]. Experimental studies demonstrate that, following training, users are capable of discriminating multiple force levels mapped to electrical stimulation intensity.

Research by Antfolk et al. showed that integration of electrotactile feedback into myoelectric prostheses improved grip force control and reduced object slip during delicate manipulation tasks compared to open-loop conditions [1, p. 50–52]. Participants also reported increased confidence and reduced reliance on visual monitoring. Similar findings are summarized in reviews indicating that electrotactile systems can significantly enhance functional task performance when properly calibrated [6, p. 442–445].

A key advantage of electrotactile stimulation is its compactness and ease of integration, as it requires minimal mechanical components and allows programmable signal generation. However, limitations include inter-individual variability in skin impedance, potential discomfort, and the need for personalized calibration to ensure stable perception thresholds [5, p. 14–16].

Overall, electrotactile stimulation represents a promising, flexible, and clinically accessible approach to restoring closed-loop control in upper-limb prostheses, although further optimization of comfort and adaptive control algorithms remains necessary.

Mechanotactile feedback is a non-invasive sensory feedback approach that delivers controlled mechanical pressure, indentation, or skin stretch to convey information from prosthetic sensors to the user. Unlike vibrotactile systems, which rely on oscillatory stimulation, mechanotactile interfaces attempt to reproduce more natural static tactile sensations by physically deforming the skin in proportion to grip force or contact events.

From a physiological perspective, mechanotactile stimulation primarily activates slowly adapting mechanoreceptors, such as Merkel cells and Ruffini endings, which are responsible for detecting sustained pressure and skin stretch. These receptors play a crucial role in regulating grip force and maintaining object stability during natural manipulation. By applying graded mechanical displacement to the residual limb skin, mechanotactile systems aim to approximate biologically realistic tactile input.

Experimental studies indicate that mechanotactile feedback can improve force modulation accuracy and reduce unintended object slip during grasping tasks. Comparative analyses suggest that mechanotactile stimulation produces less rapid sensory adaptation than vibrotactile feedback, potentially allowing more stable perception during prolonged interaction [6, p. 443–445]. Users often report that pressure-based cues feel more intuitive and easier to interpret when controlling delicate objects.

Prototype systems typically employ linear actuators, servo-driven indenters, pneumatic bladders, or skin-stretch mechanisms integrated into the prosthetic socket. In laboratory evaluations, participants using mechanotactile feedback demonstrated improved performance in tasks involving fragile or variable-weight objects, with enhanced grip precision and reduced error rates [2, p. 13–14].

Despite these advantages, mechanotactile systems are mechanically more complex and may require greater energy consumption compared to vibrotactile or electrotactile solutions. Ensuring stable skin contact without discomfort remains a design challenge. Nevertheless, mechanotactile feedback represents a promising biomimetic strategy for restoring closed-loop control in upper-limb prostheses, particularly in applications requiring fine force discrimination.

Restoration of sensory feedback remains one of the central challenges in the development of advanced upper-limb prosthetic systems. The absence of afferent input disrupts the natural closed-loop sensorimotor architecture, leading to reduced manipulation accuracy, increased cognitive load, and limited prosthesis embodiment. Non-invasive feedback technologies represent a clinically accessible and technically feasible strategy for partially reconstructing this loop without surgical intervention.

The analysis of vibrotactile, electrotactile, and mechanotactile approaches demonstrates that each modality offers distinct physiological and engineering advantages. Vibrotactile stimulation provides simplicity of integration and reliable perception of graded force signals. Electrotactile systems enable compact, programmable signal generation with high temporal resolution, though they require careful calibration to ensure comfort and stability. Mechanotactile feedback offers more biomimetic pressure sensations and improved force discrimination, albeit with greater mechanical complexity.

At present, full-scale industrial implementation of non-invasive sensory feedback systems in commercial upper-limb prostheses remains limited. Among the reviewed methods, vibrotactile feedback is the closest to practical integration and is occasionally implemented as an additional module in advanced prosthetic systems. Overall, while sensory feedback technologies demonstrate clear functional benefits, their widespread industrial adoption requires further optimization, standardization, and long-term clinical validation.

References

1. Antfolk C., D'Alonzo M., Rosén B., Lundborg G., Sebelius F., Cipriani C. Sensory feedback in upper limb prosthetics // *Expert Review of Medical Devices*. – 2013. – Vol. 10, No. 1. – P. 45–54.
2. Raspopovic S., Capogrosso M., Petrini F. M. et al. Restoring natural sensory feedback in real-time bidirectional hand prostheses // *Science Translational Medicine*. – 2014. – Vol. 6, No. 222. – 222ra19. – P. 1–6.
3. Marasco P. D., Kim K., Colgate J. E., Peshkin M. A., Kuiken T. A. Robotic touch shifts perceived finger location and reduces phantom limb pain // *Annals of Neurology*. – 2011. – Vol. 69, No. 3. – P. 547–556.
4. Gonzalez-Rodriguez A., Ramon J. L., Morell V., Garcia G. J., Pomares J., Jara C. A., Ubeda A. Evaluation of Optimal Vibrotactile Feedback for Force-Controlled Upper Limb Myoelectric Prostheses // *Sensors*. – 2019. – Vol. 19, No. 23. – Article 5209.
5. Stephens-Fripp B., Alici G., Mutlu R. A review of non-invasive sensory feedback methods for transradial prosthetic hands // *Sensors*. – 2018. – Vol. 18, No. 7. – 2133. – P. 2–17.
6. Svensson P., Wijk U., Björkman A., Antfolk C. A review of invasive and non-invasive sensory feedback in upper limb prostheses // *Expert Review of Medical Devices*. – 2017. – Vol. 14, No. 6. – P. 439–447.

MACHINE LEARNING METHODS IN CLINICAL DISEASE DIAGNOSIS

Goncharov Rostislav Mikhailovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

goncharov.rostislav.1996@mail.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. Recent advances in computational power and big health data have propelled machine learning (ML) into a central role in medical diagnosis. Deep learning (DL) approaches such as convolutional neural networks (CNNs) have revolutionized medical image analysis, enabling automated interpretation of X-rays, CT/MRI scans, and histopathology. Medical imaging comprises the vast majority of healthcare data (estimates suggest ~90% of all health data are images), underscoring the importance of DL in this domain. This review examines ML methods applied to clinical diagnosis, focusing on supervised and deep learning techniques for imaging and electronic health records (EHRs) data.

Keywords: machine learning, deep learning, medical imaging, electronic health records, supervised learning, diagnostic prediction

МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Гончаров Ростислав Михайлович, студент

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

goncharov.rostislav.1996@mail.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. Недавние достижения в вычислительной мощности и обработке больших объемов медицинских данных вывели машинное обучение (МО) на центральное место в медицинской диагностике. Подходы глубокого обучения (ГО), такие как сверточные нейронные сети (СВН), произвели революцию в анализе медицинских изображений, позволив автоматизировать интерпретацию рентгеновских снимков, КТ/МРТ и гистопатологии. Медицинская визуализация составляет подавляющее большинство медицинских данных (по оценкам, около 90% всех медицинских данных – это изображения), что подчеркивает важность ГО в этой области. В данном обзоре рассматриваются методы МО, применяемые в клинической диагностике, с акцентом на методы контролируемого и глубокого обучения для обработки данных визуализации и электронных медицинских карт (ЭМК).

Ключевые слова: машинное обучение, глубокое обучение, медицинская визуализация, электронные медицинские карты, контролируемое обучение, прогнозирование диагноза

Machine learning refers to computational algorithms that automatically detect patterns in complex data and make predictions or decisions. In medicine, the explosion of digitized clinical data and advances in computing have led to rapid growth of ML research [1]. Conventional statistical models require manual feature engineering, whereas ML can handle large numbers of variables and nonlinear interactions. Supervised learning – training models on labeled examples – dominates clinical applications, while unsupervised learning finds hidden structure and

reinforcement learning has been applied to decision optimization. Deep learning has shown particular promise: CNNs automatically learn discriminative features from raw images, achieving remarkable accuracy in tasks like tumor detection and lesion segmentation [2]. For example, deep CNNs have matched or exceeded human experts in skin cancer classification and retinal disease screening. In the landmark work by Esteva et al., DL achieved dermatologist-level accuracy in skin cancer diagnosis [3]. Similarly, DL systems in radiology have demonstrated high sensitivity and specificity for detecting lung nodules, brain hemorrhages, and other pathologies, often reducing time and error compared to manual review [4]. At the same time, EHRs offer rich temporal data for disease prediction. Recurrent neural networks (RNNs) and transformer models have been used to analyze EHR trajectories for early detection of conditions such as diabetes, heart failure, and sepsis. However, ML models require careful validation and domain expertise: algorithms may fail if clinical context is ignored, so the combination of ML and physician knowledge is crucial for safe deployment [5].

Traditional supervised ML methods remain widely used for clinical classification and risk prediction. Algorithms such as random forests, support vector machines, and gradient-boosted trees are commonly applied when labeled data are available. These models often require feature extraction (e.g. lab value statistics, text embeddings) before training. Several studies report that ML models outperform conventional statistical scores in complex diagnostic problems. For example, Tokodi et al. built an ML-based risk model for cardiac patients that significantly outperformed existing scoring systems [1]. Unlike deep networks, these models can perform well on moderate-sized datasets and are relatively interpretable. Nevertheless, their performance is highly dependent on the quality and completeness of input features.

Unsupervised methods (clustering, dimensionality reduction) are used less frequently in direct diagnosis, but can aid in discovering disease subtypes or patient phenotypes from unlabeled data. For instance, clustering of EHRs has helped identify novel phenotypes of heart disease and asthma. Reinforcement learning is rarely used for diagnosis per se, but has been explored for optimizing treatment protocols and resource allocation.

Deep learning has transformed image-based diagnosis. Convolutional neural networks (CNNs) automatically learn hierarchical features from pixels, eliminating the need for handcrafted features [2]. CNNs excel in pattern recognition tasks; landmark studies demonstrated dermatologist-level performance in skin lesion classification and high accuracy in detecting diabetic retinopathy from retinal images. A large meta-analysis found that DL achieves very high diagnostic accuracy in several imaging domains: areas under the ROC curve (AUC) of approximately 0.93–1.00 for retinal diseases, 0.86–0.94 for lung nodule and cancer detection on chest X-rays/CT, and 0.87–0.91 for breast cancer on mammograms and MRI [3]. These results indicate DL systems can rival expert radiologists in key screening applications.

The advantages of DL include the ability to leverage large image datasets to learn complex visual patterns, as well as adaptability to different modalities. For example, CNNs and U-Net variants have been applied to segment tumors in MRI and CT scans, classify tissue types in histopathology, and detect hemorrhages on head CT. Recent architectures like vision transformers and multimodal networks are also being explored to integrate imaging with clinical data.

However, DL in imaging faces challenges: high-quality labeled datasets are needed, and variability in image acquisition across centers can degrade model generalization. Moreover, many reported accuracies come from retrospective studies; prospective validation is still limited. The NPJ Digital Medicine review notes that heterogeneity in study design and reporting may overestimate DL performance [3]. Thus, while DL shows great promise, careful external validation and adherence to reporting standards are needed before routine clinical use.

Electronic health records and longitudinal patient data present a different challenge. These data are heterogeneous. Traditional ML approaches were initially used on aggregated features [6]. Recently, deep learning models tailored to sequential data have gained traction. Recurrent neural networks and their variants (LSTM, GRU) can model patient history as a sequence, capturing temporal dependencies between events. For example, RNN models trained on years of lab results

and visits can predict onset of conditions like diabetes or chronic kidney disease months before clinical diagnosis [4]. Natural language processing has been used to extract information from clinical notes to supplement structured data.

A recent scoping review found that ML algorithms on longitudinal EHRs have successfully detected or predicted a variety of diseases, including metabolic, renal, cardiovascular, and neuropsychiatric disorders [4]. Common inputs were demographics, symptoms, lab tests, diagnoses, medications and BMI, often fed into RNN/LSTM models. These models often achieved high predictive performance: for instance, early diabetes or heart failure detection with AUCs surpassing 0.9 in some reports. Importantly, such systems can enable earlier intervention and personalized risk stratification. The review notes that longitudinal EHR models have shown earlier disease detection than current practice, offering benefits in screening and workload reduction.

In terms of relative performance, multiple surveys have found that deep learning on EHR generally outperforms traditional ML methods on complex tasks. Deep networks can learn latent patient representations and reduce the need for manual feature engineering. For example, Shickel et al. observed that state-of-the-art deep models achieved better accuracy and required less preprocessing than older methods. Nevertheless, deep EHR models raise concerns about interpretability and data heterogeneity: hospitals use different coding systems, and privacy issues complicate data sharing

Overall, machine learning significantly enhances clinical diagnosis across data types. Supervised ML models offer robust baselines and often outperform traditional risk scores. Deep learning has further raised accuracy levels, especially in imaging and in complex EHR predictions. In practical terms, ML has been applied to tasks like tumor classification, fracture detection, diabetic retinopathy screening, sepsis prediction, and many others, demonstrating improved sensitivity and earlier diagnosis compared to rule-based or non-ML methods.

At the same time, studies warn that reported accuracy rates can be inflated by methodological issues. The NPJ review notes high heterogeneity and lack of common benchmarks in many DL imaging studies, which may overestimate real-world performance [3]. Similar caution applies to EHR models: performance often drops in external validation. Thus, while ML shows high promise, further work is needed to ensure robustness and generalizability. Key challenges include data quality (label errors, missing values), algorithm explainability, and integration into clinical workflows.

Machine learning methods, and especially deep learning, are playing an increasingly important role in clinical disease diagnosis. By leveraging large datasets and complex algorithms, ML systems can assist physicians in interpreting medical images and predicting patient risk from EHRs, often achieving high diagnostic accuracy. CNNs and other deep networks are now essential tools in radiology and pathology, while sequential models like RNNs enable mining of longitudinal clinical data for early disease detection. These advances promise to improve diagnostic efficiency, reduce human workload, and enable personalized medicine.

Nevertheless, realization of this potential requires careful attention to limitations. Model performance must be validated in diverse patient populations, and the “black-box” nature of many ML models must be addressed to gain clinical trust. Researchers believe that ML should augment rather than replace clinician judgment. Future research is focusing on multimodal fusion (combining images and EHR data), interpretable AI architectures, and privacy-preserving frameworks to further enhance clinical applicability. In summary, ML methods are powerful enablers of smarter clinical diagnostics, but their safe implementation demands interdisciplinary collaboration between engineers and healthcare professionals.

References

1. Goto T., Camargo C.A. Jr, Faridi M.K., et al. Introduction to supervised machine learning in clinical epidemiology // *Annals of Clinical Epidemiology*. – 2022. – Vol. 4, No. 3. – P. 63–71.

2. Zhou Y., Greenspan H., Shen D., et al. A review of deep learning in medical imaging: Imaging traits, technology trends, case studies with progress highlights, and future promises // *Proceedings of the IEEE*. – 2021. – Vol. 109, No. 5. – P. 820–838.
3. Quinn J.A., Mchattie E., Price C.P., et al. Diagnostic accuracy of deep learning in medical imaging: a systematic review and meta-analysis // *npj Digital Medicine*. – 2021. – Vol. 4. – Article 65, P. 1–9.
4. Swinckels L., Bennis F.C., Zieseimer K.A., et al. The Use of Deep Learning and Machine Learning on Longitudinal Electronic Health Records for the Early Detection and Prevention of Diseases: Scoping Review // *Journal of Medical Internet Research*. – 2024. – Vol. 26. – P. e48320.
5. Shickel B., Tighe P.J., Bihorac A., Rashidi P. Deep EHR: A Survey of Recent Advances in Deep Learning Techniques for Electronic Health Record (EHR) Analysis // *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*. – 2018. – Vol. 22, No. 5. – P. 1589–1604.
6. Miotto R., Li L., Kidd B.A., Dudley J.T. Translational bioinformatics in the era of real-time biomedical, healthcare and wellness data streams // *Briefings in Bioinformatics*. – 2017. – Vol. 18, No. 6. – P. 1105–1124.

EQUIPMENT OF THE MODERN CARTOGRAPHER

Gordeev Sergey Vladimirovich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

serzh.zaytsev.16@mail.ru

Scientific supervisor: Martynova Olga Valerievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

34044@list.ru

Abstract. The novelty of this research lies in its comprehensive review of modern hardware, combining GNSS, unmanned aerial vehicles, and laser scanning. The main polemical position of the article is the assertion that the work of a modern cartographer in the field has transformed from a process of measurement into a process of engineering management of high-tech devices. The article analyzes in detail the functionality of GNSS receivers supporting RTK and PPK methods (using the examples of Stonex S9 Plus and Leica GS18 T), professional UAVs (DJI Matrice 350 RTK), and LiDAR systems (DJI Zenmuse L2, GeoSLAM ZEB Horizon). The result of the review is the conclusion that combining various technologies (ground-based, aerial, and handheld scanners) makes it possible to achieve centimeter-level accuracy when collecting spatial data for creating digital maps and 3D terrain models.

Key words: field cartography, GNSS receivers, RTK and PPK methods, unmanned aerial vehicles (UAVs), laser scanning (LiDAR), high-precision positioning, spatial data collection, 3D terrain modeling, geodetic equipment

ОБОРУДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО КАРТОГРАФА

Гордеев Сергей Владимирович, студент

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия

serzh.zaytsev.16@mail.ru

Научный руководитель: Мартынова Ольга Валерьевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

34044@list.ru

Аннотация. Новизна исследования заключается в комплексном обзоре современных аппаратных средств, объединяющих GNSS, беспилотные летательные аппараты и лазерное сканирование. Основное полемическое положение статьи – утверждение, что работа современного картографа в поле трансформировалась из процесса измерения в процесс инженерного управления высокотехнологичными приборами. В статье детально анализируются функциональные возможности GNSS-приемников с поддержкой RTK и PPK (на примере Stonex S9 Plus и Leica GS18 T), профессиональных БПЛА (DJI Matrice 350 RTK) и лидарных систем (DJI Zenmuse L2, GeoSLAM ZEB Horizon). Результатом обзора является вывод о том, что комбинирование различных технологий (наземных, воздушных и ручных сканеров) позволяет достигать сантиметровой точности при сборе пространственных данных для создания цифровых карт и 3D-моделей местности.

Ключевые слова: полевая картография, GNSS-приемники, RTK и PPK методы, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), лазерное сканирование (LiDAR), высокоточное позиционирование, сбор пространственных данных, 3D-моделирование местности, геодезическое оборудование

The relevance of this topic is driven by the rapid technological transformation of field cartography where classical methods are giving way to high-precision digital solutions. The

existence of this article is primarily due to my personal interest in the profession of «Cartography» and the general lack of understanding within my student group who are studying this field about what we will actually use in our work after graduation. I really wanted to learn this information and present it to anyone interested through a scientific article [1, 2].

The field equipment of a modern cartographer is a high-tech arsenal that transforms the collection of spatial data from a labor-intensive process into a precise and efficient one. Going out into the field today is more the work of an engineer-operator than that of a classical topographer with a drawing board [3].

The foundation of accuracy is provided by high-precision GNSS receivers operating simultaneously with several satellite systems (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou). Creating maps at scales of 1:500 or 1:2000 designing infrastructure or monitoring deformations requires centimeter-level and sometimes millimeter-level accuracy. This cannot be achieved with a smartphone. Modern surveyors and cartographers use RTK (Real-Time Kinematic) or PPK (Post-Processed Kinematic) systems. A typical setup includes a base station placed at a point with known coordinates and a rover which is moved by the operator. For example, the popular Stonex S9 Plus kit with a 100 Hz data update rate or the Leica GS18 T – an intelligent rover with a built-in camera and tilt technology allowing points to be captured simply by tilting the pole without strictly holding it vertical. These instruments in RTK mode via a cellular network or radio modem provide real-time accuracy of 1-2 cm in the field allowing for the immediate creation of digital maps.

For rapid and detailed surveying of large areas unmanned aerial vehicles (UAVs or drones) are indispensable. They have been the main revolution in cartography over the last decade. Professional multi-rotor drones such as the DJI Matrice 350 RTK or DJI Phantom 4 RTK are widely used for creating orthophotos and 3D models. The key word here is RTK. These drones are equipped with a high-precision GNSS receiver allowing them to geotag each image with centimeter-level accuracy at the moment of capture, which critically reduces the volume of field work required for placing ground control points (GCPs). The Zenmuse P1 camera mounted on the Matrice is a full-frame 35mm photogrammetric camera designed for creating detailed 3D models of cities and objects.

When it is necessary to «see» not only the surface but also the structure beneath the forest canopy or to create an ultra-precise digital terrain model LiDAR comes into play. This is a laser scanner that measures distances to objects by emitting thousands of pulses per second. A drone-mounted LiDAR, such as the DJI Zenmuse L2 can capture dense point clouds penetrating foliage and vegetation. This is top-tier equipment used for mapping power lines, mining sites, forest resources and archaeological monuments. The result is not just an image, but billions of precisely measured points with X, Y, Z coordinates [1, 2].

Ground-based recording of details is the task of mobile mapping systems and handheld laser scanners. If you need to capture the facade of a building, a complex engineering object or the interior with millimeter accuracy, the cartographer uses a device such as the Leica BLK360. This is a portable scanner that creates a spherical point cloud of its surroundings from a single setup. More advanced systems, such as the GeoSLAM ZEB Horizon allow scanning simply by walking – the operator walks with the device down a street, through a factory or along a tunnel and the system builds an accurate 3D model in real-time, which is ideal for asset inventory and facility documentation [1, 3].

Despite the abundance of high-tech tools, the tablet or smartphone remains a universal and efficient assistant. However, in a professional environment they are not used in their standalone form but in conjunction with external GNSS receivers, such as the Emlid Reach RS3 or Trimble R2. These compact and relatively inexpensive devices connect via Bluetooth to a tablet running specialized field software (e.g., SW Maps, QField, ArcGIS Field Maps). This combination turns an Android tablet into a full-fledged field computer for collecting point, line and polygon features with an accuracy of 1-3 cm. It is an ideal tool for inventorying utilities, collecting attribute information (e.g., tree species, road surface condition), or updating existing maps.

Thus, the field kit of a modern cartographer is a carefully selected set of tools for a specific task. The combination of a high-precision GNSS receiver for key points, a drone for general coverage and a tablet for operational data collection makes it possible to efficiently and accurately «digitize» the real world, creating the raw material for subsequent complex office processing. In conclusion, we can say that students of the specialty 05.02.01 «Cartography» at the Krasnoyarsk state agrarian university learn the names of the main cartographer's equipment not only in specialized classes but also in foreign language classes [4, 5, 6, 7, 8]. Summarizing the above, we can say that the cartographer's field arsenal includes:

- **GNSS receiver** (Global Navigation Satellite System) is a device that receives signals from satellites orbiting in space and calculates your precise location (coordinates), speed and time on Earth. The most well-known example of GNSS is the American GPS system. But today, GNSS is the general name for all global satellite systems.

- **RTK (Real Time Kinematic)** is a method of high-precision satellite positioning that provides centimeter-level coordinate accuracy in real time through the differential processing of data from a base station and a mobile receiver.

- **PPK (Post Processing Kinematic)** – a method of satellite surveying where coordinates are refined after field measurements. The receiver records «raw» data, which is then corrected in the office using information from a base station.

- **LiDAR** (Light Detection and Ranging) is technology for measuring the distance to objects using laser pulses. Devices that use this feature are also called lidars.

References

1. Антонович, К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: в 2 т. / К. М. Антонович. – Москва: Картгеоцентр, 2006. – Т. 1. – 334 с.
2. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Е. Б. Ключин, М. И. Киселев, Д. Ш. Михелев [и др.]; под ред. Д. Ш. Михелева. – 11-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 496 с.
3. Капралов, Е. Г. Геоинформатика : учебник для вузов / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов [и др.] ; под ред. В. С. Тикунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2010. – 432 с.
4. Kapsargina, S. A. The use of control and evaluation tools in teaching foreign language in non-linguistic university / S. A. Kapsargina // Высотехнологичное право: генезис и перспективы: мат-лы II Международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021.
5. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334. – DOI 10.26140/anip-2021-1002-0084. – EDN LBEOYV.
6. Мартынова, О. В. Анализ педагогических технологий для повышения мотивации к изучению иностранного языка / О. В. Мартынова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский ГАУ. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 278-280. – EDN JELPQF.
7. Мартынова, О. В. Способы создания свободной обучающей среды на занятиях иностранного языка / О. В. Мартынова // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции. Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. – С. 271-273. – EDN YONZCP.
8. Мартынова, О. В. Некоторые аспекты применения информационно-образовательных технологий на занятиях английского языка / О. В. Мартынова // Педагогическое воспитание и образование на современном этапе: сборник научных статей, посвященный 80-летию памяти А. С. Макаренко. – Волгоград: Научный издательский центр "Абсолют", 2019. – С. 86-89. – EDN ZSVHQT.

ORGANIC FARMING IN RUSSIA: STATE AND PROSPECTS

Grechukhina Veronika Alekseevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

grecuhinaveronika70@gmail.com

Scientific supervisor: Kolesnik Alena Andreevna, Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

airlexxx@mail.ru

Abstract. The article analyzes the relevance of the soil degradation problem in Russia and provides data on the prevalence of various degradation processes. It highlights the key principles of organic farming and its differences from the traditional approach. Special attention is paid to the analysis of the legal framework and control system in the Russian Federation, formed around Federal Law No. 280-FZ, as well as new legislative changes in the labeling of organic products, coming into effect from 2025-2030.

Keywords: organic farming, soil degradation, fertility, Federal Law No. 280-FZ, certification, principles of organic farming

ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Гречухина Вероника Алексеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

grecuhinaveronika70@gmail.com

Научный руководитель: Колесник Елена Андреевна, кандидат биологических наук,
доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

airlexxx@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется актуальность проблемы деградации почв в России, приводятся данные о распространенности различных деградационных процессов. Освещаются ключевые принципы органического земледелия, его отличие от традиционного подхода. Особое внимание уделяется анализу правовой базы и системы контроля в РФ, сформированной вокруг Федерального закона № 280-ФЗ, а также новым законодательным изменениям в сфере маркировки органической продукции, вступающим в силу с 2025-2030 гг.

Ключевые слова: органическое земледелие, деградация почв, плодородие, Федеральный закон № 280-ФЗ, сертификация, принципы органического земледелия

Soil fertility is the fundamental basis for food security and sustainable agricultural development. However, long-term practice of intensive land use, based on deep plowing, extensive use of synthetic mineral fertilizers and pesticides, has led to widespread degradation of land resources. According to scientific research, more than a third of agricultural land in the country is subject to various types of degradation [1]. Every year, Russia loses about 1.5 billion tons of fertile topsoil, and nutrient removal is 3-4 times higher than their return to the soil. Under these conditions, organic farming represents a comprehensive alternative system aimed not at exhaustive exploitation, but at restoring and maintaining the health of the soil ecosystem.

The current state of agricultural lands in Russia is characterized by the widespread occurrence of degradation processes. According to the Faculty of Soil Science at Lomonosov Moscow State University, more than a third of the country's agricultural lands are subject to various

types of degradation (Table 1). Degradation is a complex of natural and anthropogenic processes leading to the deterioration of soil composition, properties, and regimes, and is classified into physical (compaction, erosion), chemical (loss of humus, salinization, pollution), and biological (decrease in soil biota activity) [2].

Table 1 – Characteristics of degradation of agricultural lands in the Russian Federation

Type of degraded land	Agricultural lands		including arable land	
	million ha	% of total area	million ha	% of total area
Saline	16.3	8.9	4.5	3.7
Solonetzic	22.9	12.5	9.9	8.2
Acidic	51.5	28.1	41.6	34.4
Waterlogged	16.1	8.8	6.8	5.6
Marshy	9.6	5.2	2.2	1.8
Stony	12.2	6.6	3.9	3.2

Data analysis shows that 28.1 % of lands are acidic, 12.5 % are solonetzic, 8.9 % are saline, and 8.8 % are waterlogged. In the south and the Volga region, 1.5-2.2 tons of humus per hectare are lost annually; in Central Russia – 0.6-1.0 t/ha. More than 50 % of arable land is in a high-risk zone for erosion [3].

The distribution of degradation types across federal districts has a distinct regional specificity, which must be considered when developing programs for transitioning to organic farming (Table 2) [1].

Table 2 – Spread of degradation types across federal districts of the Russian Federation

Type of degradation	CFD	NWFD	SFD	NCFD	VFD	UFD	SibFD	FEFD
Water and wind erosion	+		+	+	+	+		
Flooding			+	+	+		+	+
Desertification			+	+	+		+	
Soil over-compaction	+	+	+	+		+	+	+
Overgrowth with shrubs	+				+		+	+
Tussock formation on hayfields	+				+		+	+
Degradation of forage lands			+	+	+	+		
Overmoistening and waterlogging	+	+	+	+				+
Salinization			+	+	+		+	

The Siberian Federal District, including the Krasnoyarsk Territory, faces a complex set of problems: flooding, desertification, soil over-compaction, and overgrowth. This situation necessitates the search for and implementation of farming systems capable not only of stopping degradation but also of initiating processes for restoring soil fertility.

Organic farming is a strictly regulated production system based on working with natural processes. Unlike the traditional approach, focused on directly feeding plants through readily

soluble mineral fertilizers, organic farming prioritizes "feeding" the soil, which, through activating soil biota, provides balanced plant nutrition [4, 5]. Table 3 presents a comparative analysis of traditional and organic approaches to agriculture.

Table 3 – Comparative analysis of traditional and organic approaches to farming

Aspect	Traditional (Intensive) Farming	Organic Farming
Basic Principle	"Feed the plant" (quick action)	"Feed the soil" (long-term effect)
Fertilizers	Synthetic mineral fertilizers (NPK), quick action, high risk of water and soil pollution	Natural fertilizers (compost, manure, green manure), use of biological nitrogen (legumes), improvement of natural fertility
Allowed Materials	Phosphate rock, bone meal, dolomite, wood ash, limestone, chalk	Farmyard manure, poultry litter (rotted), spropel, peat, green manure
Plant Protection	Synthetic pesticides and herbicides: chemical insecticides, fungicides, herbicides; risk of pest resistance and harm to the ecosystem	Biological and mechanical methods: biological products (bacteria, antagonistic fungi), attracting beneficial insects (entomophages), crop rotation, mechanical weeding, use of resistant varieties
Crop Rotations		
Soil Tillage		Gentle and minimum tillage: No-Till or Mini-Till, mulching, preservation of soil structure and activity of soil organisms

The transition to organic farming methods is accompanied by several positive effects, confirmed by scientific research and the practice of Russian farms.

Table 4 – Ecological and agronomic effects of organic farming

Indicator	Effect
Increase in humus content	+0.3-0.8 t/ha/year (increase of 2-3 % over 5–7 years)
Reduction in humus losses	-20-35 % (due to minimum tillage)
Reduction of water erosion	up to 70 % (with No-Till)
Reduction of wind erosion	40-60 % (with mulching)
Nitrate leaching into water	-50-80 %
CO ₂ emissions	-15-25 % (due to tillage minimization)
Increase in soil organic carbon (SOC)	+2-2.5 % annually
Restoration of microbial communities	to original state 60 years after cessation of tillage

However, principles alone are insufficient for the functioning of the organic product market. A key element ensuring trust is a strict control system at all stages of production – "from field to fork." Table 5 presents the stages of organic farming development in Russia [6].

Table 5 – Chronology of organic farming development in Russia

Year	Event	Significance and Consequences
2010s	Period before the federal law	Private standards and voluntary certification according to European norms (EU, IFOAM) existed. The market developed spontaneously, there was no legal framework.
2018	Adoption of Federal Law No. 280-FZ	Established clear definitions, rules for production, storage, transportation, and labeling.
January 1, 2020	Law No. 280-FZ comes into force	The law began to operate, allowing its norms to be applied in practice.
2020	Creation and maintenance of the State Register of Organic Producers	The register is posted on the website of the Ministry of Agriculture. Producers who have passed certification are entered into the register. A public tool for verifying the legality of the "organic" status.
2020 – present	Formation of the national certification system	Accreditation of certifying organizations by Rosakkreditatsiya (Federal Accreditation Service).
2025	New labeling requirements	From September 1, 2025, requirements for using words like "bio," "eco," "green" in labeling have been tightened.
2030	End of the transition period for labeling	By September 1, 2030, producers must either confirm compliance with organic standards or exclude "organic" terms from trademarks.

In the Russian Federation, activities in the field of organic production are regulated by Federal Law No. 280-FZ "On Organic Products..." [7]. According to the law, all organic products must be confirmed by conformity certificates issued by certification bodies accredited in the national system. Producers who have successfully passed certification are allowed to place a special mark on their products – a white leaf on a green background with the inscription "organik" [8, 9].

An important verification tool is the Unified State Register of Organic Producers on the website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation (Table 6). Via a QR code on the packaging, the consumer can verify that the producer is listed in the register of organic producers.

Table 6 – Requirements for organic producers

Aspect	Requirement
Transition period (crop production)	2 years before sowing, 3 years before obtaining an organic harvest
Territorial location	Away from industrial productions, roads with heavy traffic, landfills, polluting facilities, quarries
Seed material	Own seeds produced according to organic requirements, or purchased as organic
Control	Annual scheduled and unscheduled inspections of technologies, documentation, testing of soils and products
Documentation	Full traceability at all stages: from field to fork

According to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation and Roskachestvo, in 2024 the organic products market in the Russian Federation reached 14-16 billion rubles. There are

more than 160 certified producers operating in the country. The area of land under organic farming increased to 700 thousand hectares, and growth is forecast to 1.2-1.5 million hectares by 2030 [8].

The main leading regions in the development of organic farming are: Altai Krai, Moscow Oblast, Krasnodar Krai, the Republic of Tatarstan, Belgorod Oblast.

Table 7 – Structure of organic production in the Russian Federation

Product Category	Share in Production
Grains (wheat, rye, oats, barley)	42 %
Oilseeds (sunflower, soy)	18 %
Groats/Cereals (buckwheat, millet)	15 %
Vegetables	10 %
Fruit and vegetable products and others	15 %

Currently, the Russian Federation ranks 17th in the global rating of major food exporters. In 2023, agricultural product exports amounted to 43.5 billion US dollars, with supply volumes exceeding 103 million tons to more than 160 countries worldwide [8, 10]. Russia exports organic products to Germany, the Netherlands, the UAE, Kazakhstan, and China. The main export items are: buckwheat, oats, wheat, and processed products (flour, flakes).

Thus, for Russia, where the scale of degradation is significant, the transition to biologized (organic) land use systems is strategically important. The adoption of Federal Law No. 280-FZ was a starting point for the formation of a national organic production system, ensuring its transparency and consumer trust. The introduction of new labeling requirements for organic products from 2025 aims to protect consumers from unscrupulous producers and create a level playing field for certified organic farms. Further development of the sector requires the integration of scientific knowledge, state support, and adaptation of general principles to the specific conditions of various agro-ecological zones of the country.

References

1. Impact on soils and land resources // State Report "On the State and Environmental Protection of the Russian Federation in 2017". – Text: electronic // URL: <https://gosdoklad-ecology.ru/2017/pochva-i-zemelnye-resursy/vozdeystvie-na-pochvy-i-zemelnye-resursy/> (access date 04.02.2026).
2. Soil and land degradation: causes and consequences. – Text: electronic // URL: <https://ecfs.msu.ru/napravleniya-raboty/prirodnyie-resursy-i-selskoe-xozyajstvo/degradatsiya-pochv-i-zemel-prichiny-i-posledstviya/> (access date 04.02.2026).
3. Ecological farming in Russia: principles, statistics, farm experience, and prospects for 2025–2040. – Text: electronic // URL: <https://stroyagropro.ru/article/ekolog-zemlydelia/> (access date 04.02.2026).
4. Organic agriculture – why it is needed and how it differs. – Text: electronic // URL: <https://soz.bio/organicheskoe-selskoe-khozyaystvo-za/> (access date 06.02.2026).
5. Methods for assessing the degree of degradation of agricultural lands: scientific publication / FSBSI All-Russian Research Institute "Raduga". – Kolomna: IP Vorobyov O.M., 2015. – 32 p.
6. FSBI "Federal Center for Assessing the Safety and Quality of Agricultural Products": Imaginary "Eco–Bio–Healthy–Green" products will clear the shelves for real organic products. – Text: electronic // URL: <https://aemcx.ru/services-and-statistics/certification/organic/> <https://www.agroquality.ru/news/?NAME=vedomosti-yug-mnimye-eko-bio-zozh-zelenye-produkty-osvobodyat-polki-dlya-nastoyashchey-organiki-mnen> (access date 05.02.2026).
7. Federal Law No. 280-FZ "On Organic Products and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation". – Text: electronic //

<http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201808030066?index=2> (access date 04.02.2026).

8. Voytyuk, V. A. Competitiveness of organic production: the role of certification and economic aspects / V. A. Voytyuk, O. V. Slinko // Development of Agricultural Science in the XXI Century: proceedings of the international scientific-practical online conference of young scientists and specialists, Orel, June 03, 2025. – Orel: FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER FOR LEGUMES AND GROAT CROPS, 2025. – pp. 17-20.

9. Agroexport: Organic certification. – Text: electronic // URL: <https://aemcx.ru/services-and-statistics/certification/organic/> (access date 24.02.2026).

10. Agroexport: Russian export. – Text: electronic // URL: <https://aemcx.ru/export/rusexport/> (access date 24.02.2026).

THE PROBLEM OF SOFTWARE RELIABILITY IN MODERN TECHNICAL SYSTEMS

Kayumov Marat Eduardovich, student

Kazan Automobile and Road Transport College, Kazan, Russia

m_kaumov@mail.ru

Scientific supervisor: Volodina Lyudmila Terentyevna, lecturer

Kazan Automobile and Road Transport College, Kazan, Russia

ludmila-n621@mail.ru

Abstract. This article addresses the growing crisis of software reliability within the framework of modern technical and cyber-physical systems. As technical infrastructure transitions from hardware-centric to software-defined architectures, the complexity of code becomes a primary source of systemic vulnerability. The study analyzes the fundamental factors leading to software failures, including increasing cyclomatic complexity, non-deterministic environments, and the "human factor" in development. Furthermore, the article evaluates the socio-economic consequences of software defects in safety-critical sectors such as medicine, aviation, and energy. To address these issues, the author proposes a multi-layered approach involving formal mathematical verification, automated testing cycles, and fault-tolerant architectural patterns. The findings suggest that reliability must be treated as a proactive engineering discipline rather than a reactive debugging phase.

Keywords: software reliability, technical systems, software engineering, fault tolerance, formal methods, system failure, cyber-physical systems, software quality assurance

ПРОБЛЕМА НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Каюмов Марат Эдуардович, студент

Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова, Казань, Россия

m_kaumov@mail.ru

Научный руководитель: Володина Людмила Терентьевна, преподаватель

Казанский автотранспортный техникум им. А.П. Обыденнова, Казань, Россия

ludmila-n621@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается нарастающий кризис надежности программного обеспечения в контексте современных технических и киберфизических систем. По мере перехода технической инфраструктуры от аппаратно-ориентированных к программно-определяемым архитектурам сложность программного кода становится основным источником системной уязвимости. В исследовании анализируются фундаментальные факторы, приводящие к отказам программного обеспечения, включая рост цикломатической сложности, недетерминированность рабочих сред и «человеческий фактор» в процессе разработки. Кроме того, в статье оцениваются социально-экономические последствия программных дефектов в критически важных областях, таких как медицина, авиация и энергетика. Для решения указанных проблем автор предлагает многоуровневый подход, включающий формальную математическую верификацию, автоматизированные циклы тестирования и отказоустойчивые архитектурные модели. Полученные результаты показывают, что надежность должна рассматриваться как проактивная инженерная дисциплина, а не как реактивный этап поиска и исправления ошибок.

Ключевые слова: надежность программного обеспечения, технические системы, программная инженерия, отказоустойчивость, формальные методы, системный отказ, киберфизические системы, обеспечение качества программного обеспечения

Introduction. In the 21st century, the definition of a "technical system" has undergone a paradigm shift. Traditional mechanical and electronic systems have been replaced or augmented by software-defined architectures. From autonomous vehicles and smart grids to medical diagnostic equipment, software has become the "invisible glue" that holds modern civilization together. However, this total integration has introduced a critical vulnerability: the problem of software reliability.

Software reliability is defined as the probability of failure-free operation for a specified period in a specified environment [1]. Unlike hardware components, which wear out physically over time due to friction or heat, software does not degrade. Instead, software failures are almost exclusively the result of design flaws—latent bugs that remain dormant until specific environmental conditions trigger them. As systems become more interconnected through the Internet of Things (IoT) and Industrial 4.0 protocols, a single software defect can propagate through a network, leading to cascading failures. Therefore, ensuring reliability is no longer just a coding preference but a fundamental requirement for technical safety and economic stability.

The methodological basis of this study includes comparative analysis of software reliability models, examination of historical system failures, and evaluation of engineering practices used in modern software development. The research combines theoretical analysis with case study methodology to identify the main sources of software failures and the most effective methods of reliability improvement.

Factors Leading to Software Failures. The causes of software unreliability in modern technical systems are multifaceted, stemming from both technical limitations and organizational processes.

1. **Explosion of Complexity:** Modern systems often consist of millions of lines of code. The state space of such systems is so vast that it is mathematically impossible to test every possible execution path. According to Brooks' Law and subsequent research, as complexity increases linearly, the potential for error increases exponentially [2].

2. **Non-deterministic Environments:** Modern software must interact with the physical world through sensors and actuators. The physical world is noisy and unpredictable. Software that works perfectly in a controlled simulation may fail when faced with "edge cases" in the real world, such as extreme weather or sensor interference [3].

3. **Integration of Legacy and Modern Systems:** Technical systems often rely on a "stack" of technologies where new modules are built on top of legacy codebases that were never intended for modern connectivity. This creates "hidden dependencies" where a small update in one module can break a critical function in another [4].

4. **The Human Factor:** Despite the rise of AI-assisted coding, the core logic of software is still designed by humans. Cognitive biases, communication gaps between engineers, and the pressure of "time-to-market" often lead to the bypass of rigorous verification protocols [5].

Socio-Economic and Technical Consequences

The impact of software failure extends far beyond simple "crashes" or "reboots." In modern technical systems, the consequences are often catastrophic.

Technical Consequences:

Failures often lead to the total loss of expensive equipment. For instance, the infamous failure of the Ariane 5 rocket was traced back to a simple integer overflow error in the software, resulting in the loss of hardware valued at hundreds of millions of dollars [6]. In industrial settings, software glitches can lead to the "brick" state of automated assembly lines, causing prolonged downtime.

Societal and Economic Impact:

Economically, software bugs cost the global economy billions of dollars annually. Beyond finances, the threat to human life is real. The Boeing 737 MAX disasters highlighted how flawed logic in the MCAS software, combined with a lack of redundant sensor input, could lead to fatal outcomes [7]. Similarly, in the medical field, software-controlled radiation therapy machines (like the historic Therac-25 case) have shown that a race condition in code can lead to lethal overdoses of

radiation [8]. These events erode public trust in autonomous and automated technologies, slowing down the adoption of beneficial innovations.

Materials and Methods for Improving Reliability. To combat these problems, modern technical science offers several engineering methods that shift the focus from merely “finding bugs” to systematically building reliability by design. These methods combine theoretical approaches with practical software engineering techniques used in the development of modern technical systems.

1. **Formal Methods and Mathematical Verification:** Instead of relying solely on traditional testing, engineers can apply mathematical models to prove that software satisfies its formal specification. Formal verification methods analyze all possible states of a program and confirm that its behavior corresponds to defined safety and functional requirements. Tools such as Model Checking, temporal logic verification, and formal specification languages like Z-notation make it possible to verify critical properties of software systems before the program is deployed [9]. These approaches are particularly important in safety-critical systems, including aerospace control software, medical equipment, and nuclear power plant monitoring systems.

2. **Fault-Tolerant Architectures (Redundancy):** Another important approach involves designing systems that can continue operating even when certain components fail. Fault tolerance is typically implemented through redundancy mechanisms. One of the most well-known techniques is N-version programming, in which several independent development teams create different implementations of the same algorithm. The system compares the outputs produced by these implementations and selects the majority result. If one implementation produces an incorrect output, it can be automatically excluded from the decision process, thus preventing system failure [10]. This approach significantly increases reliability in critical infrastructures such as aviation navigation systems and space technologies.

3. **Continuous Integration and Automated Testing (CI/CD):** Modern software development increasingly relies on continuous integration and continuous deployment pipelines. In such environments, automated test suites are executed every time developers introduce changes into the codebase. These automated tests include unit tests, integration tests, and regression tests that verify the stability of previously implemented functionality. Continuous testing allows developers to detect defects at early stages of development and significantly reduces the cost and time required to fix errors. This approach is particularly important in complex distributed systems and Internet-of-Things platforms where frequent updates are common [11].

4. **Static and Dynamic Analysis:** Another important method for improving reliability is the use of automated analysis tools that evaluate the source code of software systems. Static analysis tools examine program code without executing it and detect potential vulnerabilities such as memory leaks, race conditions, and unsafe programming constructs. Dynamic analysis, on the other hand, evaluates software behavior during program execution and helps identify runtime errors and performance bottlenecks. The use of these techniques allows developers to identify reliability risks early in the software development lifecycle and maintain high code quality throughout the development process [12].

Results and Discussion. The analysis of modern engineering practices shows that while it is impossible to create "perfect" software, it is possible to reach a "high-reliability" state that is acceptable for technical systems. The analysis demonstrates that the effectiveness of reliability methods varies significantly depending on the application domain. While automated testing provides moderate reliability improvements at relatively low cost, formal verification methods offer the highest level of system safety but require significant computational and human resources. The comparative results are presented in Table 1.

Table 1 – Effectiveness of Reliability Methods

Method	Error Detection Rate	Cost of Implementation	Best Application
Manual Testing	30-40%	Low	Consumer Apps
Automated Unit Testing	60-70%	Medium	Industrial Logic
Static Analysis	50-80%	Low	Security & Syntax
Formal Verification	95-99%	Very High	Aerospace & Medicine

As shown in Table 1, the most effective methods (Formal Verification) are also the most expensive. The "Modern Problem" for technical sciences is finding the economic balance. For a smart tractor, a 99% reliability might be sufficient, but for an autonomous surgical robot, 99.999% is required.

The discussion also highlights a cultural shift in engineering. Historically, software was seen as "malleable" and "easy to change," leading to a lack of rigor compared to bridge building or aircraft design. The transition to "Software Engineering" as a strict technical discipline is the only way to ensure the safety of future systems [13].

Conclusion. Software reliability is the defining technical challenge of the current decade. As we delegate more control to autonomous systems, the risk associated with software failure grows. The causes of these failures are rooted in complexity and the human element, but the solutions are available through mathematical rigor and advanced engineering frameworks.

To look into the future, we must stop viewing software as a secondary component to hardware. Instead, we must treat it as a critical mechanical part that requires its own "stress testing," "safety margins," and "structural integrity." Future research should focus on AI-driven automated bug fixing and the standardization of reliability metrics across different industrial sectors to create a safer, more dependable technical world.

References

1. Sommerville, I. Software Engineering. – 10th edition. – London: Pearson, 2016. – 816 p.
2. Brooks, F. P. The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering. – Reading, MA: Addison-Wesley, 1995. – 336 p.
3. Lyu, M. R. Handbook of Software Reliability Engineering. – New York: IEEE Computer Society Press, 2017. – 850 p.
4. Pressman, R. S., & Maxim, B. R. Software Engineering: A Practitioner's Approach. – 9th edition. – New York: McGraw-Hill, 2020. – 640 p.
5. Knight, J. C. Fundamentals of Dependable Computing for Software Engineers. – Boca Raton: CRC Press, 2012. – 424 p.
6. Lions, J. L. Ariane 5 Flight 501 Failure: Report by the Inquiry Board. – Paris: European Space Agency, 1996. – 65 p.
7. Johnston, P., & Harris, R. The Boeing 737 MAX Saga: Lessons in Software Safety // Journal of System Safety. – 2021. – Vol. 57, No. 2. – P. 12-25.
8. Leveson, N. G. Safeware: System Safety and Computers. – Reading, MA: Addison-Wesley, 1995. – 680 p.
9. Clarke, E. M., Grumberg, O., & Peled, D. A. Model Checking. – Cambridge: MIT Press, 2018. – 592 p.
10. Avizienis, A. The N-Version Approach to Fault-Tolerant Software // IEEE Transactions on Software Engineering. – 1985. – Vol. SE-11, No. 12. – P. 1491-1501.
11. Humble, J., & Farley, D. Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation. – Boston: Addison-Wesley, 2010. – 496 p.
12. Chess, B., & West, J. Secure Programming with Static Analysis. – Upper Saddle River: Addison-Wesley, 2007. – 624 p.
13. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Основные понятия. – Введ. 2017–03–01. – М. : Стандартинформ, 2016. – 28 с.

INNOVATIONS IN CATERING

Khaziochmetova Valeria Rinatovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

ezzerew404@gmail.com

Khorosh Anastassia Ivanovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

khorosh0sn@gmail.com

Scientific supervisor: Khramtsova Tatiana Georgievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

tgkhram@xmail.ru

Abstract. This article tells about modern and advanced technologies in one of the most popular areas of food industry, named catering.

Keywords: catering, food industry, supply, innovations, trends, artificial intelligence, efficiency, digital tracking, vegetarian, option, technologies

ИННОВАЦИИ В КЕЙТЕРИНГЕ

Хазيوخметова Валерия Ринатовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

ezzerew404@gmail.com

Хорош Анастасия Ивановна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

khorosh0sn@gmail.com

Научный руководитель: Храмцова Татьяна Георгиевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tgkhram@xmail.ru

Аннотация: Данная статья рассказывает о современных продвинутых технологиях из самых популярных отраслях пищевой промышленности, называемой кейтеринг.

Ключевые слова: кейтеринг, пищевая промышленность, снабжение, инновации, тренды, искусственный интеллект, эффективность, цифровой трекинг, вегетарианский, опция, технологии

Innovative technologies are widely used in different areas of food industry, in meat and offal processing with the purpose to take its own place [4], and catering is not an exclusion here. To know about this subject better, let's discuss at first the term "catering", what it means and how it acts.

Catering in general means the supply of food and drink at a social event or private meetings and celebrations, for example, business talks, festivals, different hotels, banquet halls, private residences etc. Usually it can be organized in two forms: on-site, when food is prepared at the same location, or off-site, when food is served somewhere else [3], it depends on particular situation and wish of both parts.

What about innovations in catering, typical for the year 2025? They are very diversified and focus on some popular trends: stability, progressive technologies, personalized practices. Besides technological key trends include vegetable-oriented menus, eco-friendly packings, artificial intelligence (AI) - made menus, robots for food preparation [2] and for determination of an effective regimen [5] while preparing food. These things are very useful in improving the quality standards, and they also speed up various technological processes at kitchens. AI-powered instruments help in

optimizing menus and kitchen equipment, “clever” robots assist in cutting and grilling for safety and efficiency. Interactive live-chef stations show how chefs prepare meals step by step in real-time [1]. Customers are glad to use online ordering, because it is so comfortable for busy people. There are many interesting places, which offer catering for different people, purposes and prices in our city, in Krasnoyarsk (image 1).



Image 1 – Sets in catering

(<https://yandex.ru/maps/org/bellini/102997593114/?ll=92.839959%2C56.014207&z=15>)

Students of our university, both bachelors and college learners, have some positive experience in this field, however not enough for working in this sphere just after graduation. In reality, it is a long way in getting new required skills, in improving basic university or college knowledge, in becoming more independent and in hope to be successful.

Let's have a look through other interesting facts, for example, Eco-Friendly Practices. The main question in Eco-Friendly Practices is minimizing plastic, using biofriendly packaging, implementation of waste-tracking systems, use more often local organic ingredients without nitrites and pesticides. There is always a high and stable demand for vegetarian or even vegan menus, for gluten-free products, for allergen-friendly meals, and so on.

Then, home - made food is very popular too. Cooks are always in search for new recipes. They create and develop emulsion sauce recipes [6] with different ingredients, which allow to make a family salad tastier and more attractive for clients. They create fantastic cakes for children with anime plots, or soft desserts for anniversaries

Besides, there is so called Pop – up catering to create unique experiences. Pop-up catering is a temporary, exclusive culinary service, when a restaurant or a chef creates a really unique menu for a short period of time (from one day to several months) in unusual locations. It is not traditional catering, it is just an interactive experience, which involves live cooking, mostly consisting of 5-6 courses. What are the main key characteristics of pop-up catering?

- ✓ Well, at first, it is a specific location, and namely: rooftops, galleries, abandoned buildings, offices, parks, existing restaurants.

- ✓ Then, it is spontaneity, which creates a sense of urgency ("try it now, please!"), and very often attracts attention to the brand.

✓ Thirdly, it is a menu with such kind of requirements: short, curated, often themed, focused on exclusivity.

✓ Fourthly, diversified experience: interactive cooking shows, opportunity to interact directly with the chef.

This format is ideal for corporate events, product launches, or unique private parties where creating a wow-factor is a priority for people, who makes these orders.

In total, the annual growth in catering during last 3 years looks so:

2023 – plus 9,3 %

2024 – plus 6,7 %

2025 - plus 10-12 %.

You see, the dynamics is very positive for future development! And innovative technologies play here their sufficient role. They allow to change and improve approaches to the problem of fast and, at the same time, tasty food for different people and for different situations. Besides, some modern nanotechnologies help to provide a high level of food services [7].

References

1. Trends in Catering [Электронный ресурс] // CloudKitchens. – Режим доступа: <https://cloudkitchens.com/blog/trends-in-catering/> (дата обращения: 18.03.2026).

2. Innovations in catering [Электронный ресурс] // Google Search. – Режим доступа: https://www.google.com/search?q=innovations+in+catering&oq=&gs_lcrp (дата обращения: 18.03.2026).

3. Catering [Электронный ресурс] // Wikipedia : The Free Encyclopedia. – Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Catering> (дата обращения: 18.03.2026).

4. Sevastianov K. A. The use of new technologies in meat and offal processing with the purpose to take place on the consumer market / K. A. Sevastianov // Студенческая наука - взгляд в будущее: материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 2023 г. – Красноярск, 2023. – С. 381-382.

5. Sharoglazova L. P. Determination of an effective regimen for maceration of berry raw materials of the rubus genus / L. P. Sharoglazova, A. A. Belyakov, Ya. V. Smolnikova [и др.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. – Krasnoyarsk, 2020. – С. 72061.

6. Rygalova E. A. The development of an emulsion sauce recipe by adding rubus saxatilis l. berries / E. A. Rygalova, Ya. V. Smolnikova, N. A. Velichko, T. G. Khramtsova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. – Krasnoyarsk, 2020. – С. 82046.

7. Grishchenko A. V. Some nanotechnologies in food industry / A. V. Grishchenko // Студенческая наука - взгляд в будущее: материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 2025 г. – Красноярск, 2025. – С.405-406.

USING WITH ZEBU IN CATTLE BREEDING

Kirgizov Petr Sergeevich, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

kirgiz.pet@yandex.ru

Scientific Supervisor: Kurzyukova Tatyana Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

kurz.t@yandex.ru

Abstract. This article examines the characteristics of zebu cattle and the experience of their use in cattle breeding in the United States, Russia, and specifically in the Krasnoyarsk region. As a result of hybridization of European breeds, new hybrid beef cattle breeds were created in Texas, and a population of animals with varying zebu bloodlines is present at the «Snegiri» farm near Moscow. The effectiveness of hybridization lies in improving the economic and biological qualities of hybrid offspring.

Keywords: zebu, cattle hybridization, leukemia, cattle productivity, adaptation, cattle breeding, cattle

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕБУ В СЕЛЕКЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Киргизов Петр Сергеевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kirgiz.pet@yandex.ru

Научный руководитель: Курзюкова Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kurz.t@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются характеристики зебу и опыт их использования в животноводстве в США, России, и в частности в Красноярском крае. В результате гибридизации европейских пород в Техасе были созданы новые гибридные мясные породы крупного рогатого скота, а на ферме «Снегири» под Москвой выводят популяции животных с различными долями крови зебу. Эффективность гибридизации заключается в улучшении экономических и биологических качеств гибридного потомства.

Ключевые слова: зебу, гибридизация крупного рогатого скота, лейкемия, продуктивность крупного рогатого скота, адаптация, скотоводство, крупный рогатый скот

Improving the productive and other economically useful traits of animals is a pressing issue in animal husbandry. Improving the breeding qualities of modern cattle breeds and individual populations can be accomplished in two ways. The first is intrabreed selection of animals in the desired direction. The second and most rapid method of transforming the hereditary qualities of animals is through crossing dams with sires of other breeds (or hybridization using the gene pools of other related species) [1, 2].

Among the numerous cattle relatives, such as the bison, yak, and zebu, it is the zebu that possesses a number of valuable economic and biological qualities capable of enhancing the productive and adaptive qualities of traditional cattle breeds. Zebras are a species of domestic cattle, native primarily to South Asia and Africa. They are distinguished by a hump at the withers, a distinctive skull and horn structure, large ears, and a generous amount of skin under the dewlap.

Hybridization with zebu (*Bos Taurus Indicus*) has been widely used in livestock farming worldwide for over a century.

These animals possess unique biological properties, such as: 1) high heat tolerance – thanks to a well-developed network of subcutaneous vessels and the special structure of their wool, zebras tolerate high temperatures well. This makes them valuable for regions with hot climates; 2) resistance to blood parasites and many infectious and invasive diseases; 3) ease of feeding; they are able to efficiently utilize coarse-fiber feed, reducing their maintenance costs. These traits make zebu valuable genetic material for improving existing cattle breeds, especially in the face of climate change and the need to reduce livestock costs.

Experience breeding with zebu in the United States. In the early 20th century, in the state of Texas, located in the far south of the United States, there was a need to create a population of beef cattle adapted to hot climates. To this end, crossbreeding of European cattle breeds with Brahman zebu was undertaken. The primary goal was to create animals that combined the high productivity of European breeds with the hardiness of zebu. As a result, outstanding breeds were developed, collectively known as "new American beef breeds."

Santa Gertrude was developed at the King Ranch in Texas by crossing Shorthorns with zebu. Officially registered in 1940, this breed boasts good beef productivity and adaptability to hot climates.

Braford is a hybrid of Brahmans and Herefords. It combines the meat qualities of Herefords with the heat and parasite resistance of Zebu cattle.

Brangus is a hybrid of Brahmans and Angus cattle. It is distinguished by high meat production and adaptation to hot climates.

The success of these breeds has confirmed the effectiveness of using Zebu cattle in breeding to create new types of cattle adapted to extremely hot conditions.

Russia also has experience with hybridization with Zebu cattle, including in temperate climates. One example is the «Snegiri» farm in the Moscow region, where targeted crossbreeding with Zebu cattle, common dairy breeds in the country, has been underway for several decades. The main areas of this work include producing crossbreeds with varying proportions of Zebu blood (from 1/16 to 1/2), evaluating the productive qualities of the crossbreeds, and studying the resistance of the crossbreeds to diseases, including leukemia. An analysis of the adaptive abilities of animals in the Moscow region showed that even a small amount of zebu blood (1/8-1/16) has a positive effect on the health and productivity of livestock.

One of the key discoveries in breeding using zebu was the establishment of a link between the proportion of zebu blood in an animal's genome and resistance to leukemia, a serious disease that causes significant economic losses to livestock [3]. Research has shown that even 1/16th of zebu blood in a cow's genotype guarantees: the absence of leukemia, stronger overall immunity, and better survival of young animals compared to purebred animals. This is explained by the presence of specific genes in zebu responsible for resistance to leukemia. Thus, the introduction of even a small proportion of zebu blood can be an effective method of preventing leukemia in cattle herds.

In the 1980s, large-scale work was carried out throughout the USSR as part of the State Program for Hybridizing Zebu with Domestic Cattle Breeds. The goal was to create animals that combined the productivity of cultivated cattle breeds with the disease resistance of Zebu cattle and their undemanding nature.

Experimental farm of our university «Minderlinskoye» also participated in this program. In 1986, Black-and-White cows were inseminated experimentally by Holstein bulls with 1/2 and 1/4 Zebu blood. Offspring survival, crossbreed growth and development, and the bulls' fertility were assessed.

The results showed that the crossbreed animals grew somewhat faster and adapted better to the conditions; they exhibited increased disease resistance. The greatest difference was observed in the cows' insemination rates. Using hybrid bulls with a share of Zebu blood, the insemination rate was 1.3, which is 0.5 lower than that of purebred Black-and-White bulls. This indicates the high fertility of hybrid bulls.

Thus, experiments have shown that hybridizing cultivated cattle breeds with zebu is an effective way to quickly alter animal traits in a desirable direction. This method allows for: increased resistance to diseases, including leukemia, improved adaptation to challenging climatic conditions, reduced maintenance costs due to the hybrids' low maintenance, and improved herd productivity and health.

References

1. Irgashev, T. A. "Using the Genetic Resources of Cattle and Zebu to Increase Beef Production": monograph / T. A. Irgashev, V. I. Kosilov. - Orenburg: Orenburg State Agrarian University, 2017. - 295 p. - ISBN 978-99975-933-2-0. - Text: electronic // Lan': electronic library system. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134490> (date of access: 04.03.2026). – Access mode: for authorized users.
2. Hybridization in animal husbandry: a textbook / compiled by N. V. Ivanova, A. G. Maksimov. – Persianovsky: Donskoy SAU, 2019. – 134 p. – Text: electronic // Lan: electronic library system. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134350> (date of access: 04.03.2026). – Access mode: for authorized users.
3. Bovine leukemia: a textbook / Yu. V. Glazunov, V. N. Domatsky, A. A. Nikonov [et al.]. – Tyumen: State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, 2024. – 120 p. – ISBN 978-5-98346-189-5. – Text: electronic // Lan: electronic library system. – URL: <https://e.lanbook.com/book/465500> (accessed: 04.03.2026). – Access mode: for authorized users.

WHY THE WALK-BEHIND TRACTOR IS A «LIFESAVER» FOR GARDENERS?

Kozin Eduard Valerievich, student

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

eduardkozin6@gmail.com

Scientific supervisor: Legonkova Ekaterina Vladimirovna, lecturer

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

legonkova.e.v@pgau.ru

Abstract. This article examines the role of the walk-behind tractor in the life of modern gardeners and owners of household plots. The functional capabilities of this type of agricultural machinery, its advantages over manual labor, and its classification by power and purpose are analyzed.

Keywords: walk-behind tractor, garden plot, agricultural machinery, mechanization of labor, attachments, soil cultivation

ПОЧЕМУ МОТОБЛОК – ЭТО «ПАЛОЧКА-ВЫРУЧАЛОЧКА» ДЛЯ ДАЧНИКОВ?

Козин Эдуард Валерьевич, студент

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

eduardkozin6@gmail.com

Научный руководитель: Легонькова Екатерина Владимировна, преподаватель

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

legonkova.e.v@pgau.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается роль мотоблока в жизни современного дачника и владельца приусадебного участка. Анализируются функциональные возможности этого вида сельскохозяйственной техники, ее преимущества перед ручным трудом и классификация по мощности и назначению.

Ключевые слова: мотоблок, дачный участок, сельскохозяйственная техника, механизация труда, навесное оборудование, обработка почвы

Every spring, millions of gardeners go out to their plots to dig up garden beds, plant vegetables, and tidy up the area. Manual labor with a shovel is hard, time-consuming, and very tiring. Especially if a person is no longer young or has back problems. And if the plot is not six hundred square meters, but, say, ten or twelve, then digging everything by hand becomes a real ordeal. This is where the walk-behind tractor comes to the rescue – a piece of machinery that gardeners often call a "lifesaver" among themselves. In this article, I want to understand why the walk-behind tractor has earned such respect, what it can do, and how to choose the right one for your farm.

A walk-behind tractor is a universal agricultural machine on two wheels that runs on an internal combustion engine [5]. Unlike a simple cultivator, which only loosens the soil, a walk-behind tractor can perform many different tasks. The whole point is that you can connect various attachments to it. This is precisely what makes it so useful on the farm [1, 7].

The most important thing a walk-behind tractor is needed for is soil cultivation. With its help, you can plow the garden, loosen the soil, cut furrows for planting potatoes or carrots, and then also hill up the plants. The standard plow or cutters that come with it allow you to do this quickly and efficiently. If you dig with a shovel, one hundred square meters takes several hours of hard work. A walk-behind tractor handles the same task in 20-30 minutes, with the person simply walking behind and guiding the machine [2].

But tilling the land is not everything. A walk-behind tractor can become a real helper all year round. For example, you can attach a mower to it and cut grass on lawns or between trees in the garden. This eliminates the need to buy a separate lawn mower [7]. In the fall, when it's time to harvest potatoes, you put a potato digger on the walk-behind tractor – and gathering the harvest becomes easy and quick.

In winter, the walk-behind tractor does not sit idle either. If you install a snow blower or just a blade (a metal shovel) on it, you can clear snow from the yard and paths in a few minutes, instead of swinging a shovel for hours [3, 7]. Many gardeners also use the walk-behind tractor as a means of transport. For this, they buy a trailer cart. You can transport crops, fertilizers, firewood, building materials – in short, everything you need around the farm.

Furthermore, there are even more specialized attachments. For example, you can buy a log splitter and prepare firewood for the winter right on your property [6]. Or a water pump for watering the garden from a nearby pond [1]. It turns out that one walk-behind tractor replaces a whole arsenal of garden tools. You don't need to buy a separate cultivator, mower, snow blower, cart, and log splitter – it's enough to have a walk-behind tractor and a set of attachments for it [4].

Of course, walk-behind tractors come in different types. Which model to choose depends on the size of the plot and the tasks at hand. Specialists and experienced gardeners divide walk-behind tractors into three main classes: light, medium, and heavy [5, 9].

Light walk-behind tractors weigh up to 50 kilograms, and their engine power is usually up to 6 horsepower. They are suitable for small plots of up to 6-8 hundred square meters. This type of machinery is convenient for working on already cultivated, soft soil. Light walk-behind tractors are easy to operate, they can be transported without problems in the trunk of a car, and they take up little space for storage. However, they are a bit weak for heavy clay soil or virgin land [4, 9].

Medium walk-behind tractors are the most popular choice for ordinary gardeners. They weigh from 70 to 100 kilograms, and their power ranges from 6 to 9 horsepower. This machinery works confidently on plots up to 15-20 hundred square meters, handles dense soil, and allows the use of most types of attachments. For example, the "Neva" MB-2 walk-behind tractor with a 7.5 horsepower engine is one of the most famous and reliable models in this class. It has 4 forward and 2 reverse gears, which makes work very convenient.

Heavy walk-behind tractors are almost like small tractors. They weigh more than 100 kilograms, and power can exceed 10 horsepower. This machinery is needed for large plots (from 20 hundred square meters), for plowing virgin land, and for constant heavy work. It can work with any attachments but requires experience to operate and space for storage.

When choosing a walk-behind tractor, it is important to consider not only its class but also the build quality, reliability of the gearbox, and availability of spare parts. In Russia, domestic brands such as "Kaskad," "Neva," "Zubr," "Salyut," and "Agro" have proven themselves well. They are adapted to our conditions, and spare parts for them are easy to find in any region [9].

Many gardeners who have already bought a walk-behind tractor write in their reviews that it was one of the best purchases for their farm [4, 9]. For example, users note that with a walk-behind tractor, working on the plot is no longer hard labor; there is more time for rest and other things. Elderly people, who find it hard to work manually, especially appreciate this machinery.

Of course, there are also downsides. A walk-behind tractor requires maintenance: you need to check the oil, refuel gasoline, and sharpen the knives on time. It also needs to be stored in a dry place. But these efforts pay off handsomely when you see the result of the work [8].

In conclusion, it is safe to say that the walk-behind tractor has truly earned the title of "lifesaver" for gardeners. It takes on the hardest work, saves time and energy, and thanks to its attachments, becomes a universal helper at any time of year. For a small household plot, this is probably the most useful piece of machinery that exists. The main thing is to correctly choose the class of walk-behind tractor for your tasks and not skimp on quality. Then it will last for many years and make life at the dacha truly enjoyable.

References

1. Moto-helper: it will plow, saw, and transport // Modelist-Konstruktor: website. – 2024. – June 10. – URL: <https://modelist-konstruktor.com/razrabotki/motopomoshchnik-i-vspaschet-i-napilit-i-podvezet> (accessed: 07.02.2026).
2. 10 budget gasoline walk-behind tractors from 25 to 40 thousand rubles. Which one to choose in 2025? // iXBT Live: website. – 2025. – April 6. – URL: <https://www.ixbt.com/live/topcompile/10-byudzhetnyh-benzinovyh-motoblokov-ot-25-do-40-tysyach-rublej-kakoy-vybrat-v-2025-godu.html> (accessed: 07.02.2026).
3. Gasoline walk-behind tractor with reduction gear, enlarged wheels 7 hp ZUBR MTB-400 U // Planeta Elektriika: website. – 2025. – July 31. – URL: https://www.elektro.ru/product/benzinovy_motoblok_s_ponizhayushchey_peredachey_zubr_uvelichennye_kolesa_7_l_s_mtb-400_u/ (accessed: 07.02.2026).
4. Reviews on walk-behind tractors which is better to buy for home // Remstroy 24: website. – 2026. – January 19. – URL: <https://remstroi-24.ru/blog/otzyvy-o-motobloках-kakoy-luchshe-kupit-dlya-doma> (accessed: 07.02.2026).
5. Modern trends in agricultural production in the global economy // Kuzbass State Agricultural University: website. – 2024. – P. 525. – URL: <https://ksai.ru/upload/files/sborniki/2024/stspme/files/basic-html/page525.html> (accessed: 07.02.2026).
6. Medium walk-behind tractors "NEVA" // Mototechnika Neva: website. – URL: <https://motoblok.ru/produksiya/motobloki/motobloki-mb2/> (accessed: 07.02.2026).
7. What makes a walk-behind tractor universal garden equipment? We tell you about attachments // TMK Instrument: website. – 2024. – April 16. – URL: <https://www.tmktools.ru/articles/chto-delaet-motoblok-universalnoy-sadovoy-tehnikoy-rasskazyvaem-o-navesnom-oborudovanii/> (accessed: 07.02.2026).
8. Reinforced gasoline walk-behind tractor with reduction gear 7 hp ZUBR MTU-450 // Planeta Elektriika: website. – 2025. – December 31. – URL: https://www.elektro.ru/product/zubr_mtu450_motoblok_benzinovy_usilenny_212_sm3_1 (accessed: 07.02.2026).
9. Reviews on walk-behind tractors which is better // Remstroy 24: website. – 2025. – December 25. – URL: <https://remstroi-24.ru/blog/otzyvy-o-motobloках-kakoy-luchshe> (accessed: 07.02.2026).
10. Justification of parameters and operating modes of a plowing unit based on the "Neva" walk-behind tractor // Russian Center for Scientific Information: website. – URL: https://journals.rcsi.science/2658-4123/article/xml/314607/en_US (accessed: 07.02.2026).

THE INFLUENCE OF ANIMALS ON THE MENTAL AND PHYSICAL STATE OF PEOPLE

Krasnova Tatyana Vladimirovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

tanyakrasnova260207@gmail.com

Scientific supervisor: Agapova Tamara Vadimovna, Candidate in Cultural Studies, Associate Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Agapova-07@mail.ru

Abstract. The article presents the method of animal therapy, a special form of psychotherapeutic assistance involving animals. Based on scientific research and historical facts, the authors argue for the healing abilities of pets. The article discusses the main aspects of the method, its effectiveness in treating various diseases, and its environmental friendliness.

Keywords: animal therapy, animals, human mental state, human physical state, treatment, and prevention methods

ВЛИЯНИЕ ЖИВОТНЫХ НА ПСИХИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Краснова Татьяна Владимировна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tanyakrasnova260207@gmail.com

Научный руководитель: Агапова Тамара Вадимовна, кандидат культурологии, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Agapova-07@mail.ru

Аннотация. В статье представлен метод анималотерапии – разновидности особой психотерапевтической помощи с участием животных. Опираясь на научные исследования и исторические факты, авторы аргументируют целительные способности питомцев. В статье рассматриваются основные направления метода, его эффективность при лечении различных заболеваний и экологичность.

Ключевые слова: анималотерапия, животные, психическое состояние человека, физическое состояние человека, лечение, метод профилактики

When people are with animals, they can relax and be in the moment, which makes them happier. Nowadays when our life is filled with gadgets and endless internet use, animals need people, not just people need animals.

People interact with the world of nature, which in practice means contacting with pets and animals in general. Animal therapy has existed since the Mesolithic period.

In the spring of 2022, scientists from the American Academy of Neurology conducted a study among people over 65 and found that owners of dogs, cats, rabbits, hamsters, fish, and even reptiles experienced a slower decline in cognitive abilities. The researchers consider this to the fact that pets stabilize emotional well-being, alleviate loneliness, which accelerates brain aging, and encourages increased physical activity, which directly impacts mental clarity [2].

In ancient times, the therapeutic “specialization” of cats and dogs was noted. A cat is considered to be an animal of cold. It can absorb diseases of heat, accompanied by inflammatory reactions. Dogs are animals of heat. They can affect such diseases as cancer, cirrhosis of the liver,

and arthrosis. It is believed that animals can also heal with their “animal soul”. This treatment is called animal-assisted therapy or zoo therapy.

Animal-assisted therapy is a scientifically proven method of prevention and treatment that uses both real animals and their images: drawings, toys, and fairy-tale characters. This approach was first officially used at the York Retreat Psychiatric Hospital in England in the late 18th century. The term “pet therapy” itself was introduced by the American psychiatrist Boris Levinson, who noticed the beneficial effect of his dog.

Animals capture biofields and distinguish odors inaccessible to humans, receiving information at the molecular and energetic level. Modern research confirms that the healing abilities of our four-legged, feathered, and even scaly pets are not a myth. Regular and prolonged contact with them gives tangible results in cases of cerebral palsy, mental retardation, developmental delays, drug addiction, cardiovascular pathologies, autism, hyperactivity, chronic pain, spinal cord and brain injuries, cancer, diabetes, post-traumatic stress disorder, and depression [6]. Animal therapy also helps relieve everyday stress and correct problematic behavior in children and adolescents.

Japanese researchers have discovered that when owners interact with their dogs, the brain produces oxytocin – the same hormone that's actively released during contact with loved ones. It helps reduce anxiety, increases empathy, and even improves digestive function.

A similar effect is observed in cat owners. An Australian survey of 92 cat owners found that, on average, they feel slightly happier, more confident, and calmer than people without cats, and they handle problems with less stress.

Animal-assisted therapy encompasses a variety of approaches, including dolphin therapy, felinotherapy, canistherapy, and hippotherapy [5].

Experts emphasize that this approach should not replace basic treatment. According to Nikolai Alipov, MD, professor of the Department of Physiology at the Pirogov Russian National Research Medical University, when properly managed, animal interaction can bring significant benefits to children with various disabilities. However, the expert emphasizes that this method should not be used instead of the only effective approach recognized by the WHO – applied behavior analysis.

Animals, with their natural emotionality, make sessions engagement. For children with cerebral palsy, physical therapy often becomes a painful ordeal [1]. Although Western practice has long abandoned the “through pain” principle, as it hinders recovery, many instructors in Russia still consider discomfort a marker of success. This leads to psychological trauma. In the presence of animals, rehabilitation is gentler and more effective.

It is also noted that reliable scientific data confirming the effectiveness of pet therapy is still lacking. Nevertheless, rehabilitation specialists and psychologists are increasingly incorporating interaction with animals into their practice. However, before beginning such therapy, it is important to consider the potential risks, especially if the child has allergies. The method also becomes useless and sometimes dangerous when the child shows no interest in animals or demonstrates uncontrollable aggression towards them. In such cases, sessions are canceled to prevent further deterioration [3].

There's another danger: animal therapy can create false expectations and delay the onset of what's truly necessary. It is an auxiliary, complementary tool. And the key to its effectiveness is the involvement of a professional who can work with both the child and the animal and achieving therapeutic results. It's better not to begin therapy without such a specialist [4].

In conclusion, animal-assisted therapy is a multifaceted method of supporting a person's physical and psycho-emotional well-being. Interaction with animals goes beyond simple communication: it can slow down age-related cognitive decline, stabilize hormonal balance, and alleviate a range of serious illnesses, from cerebral palsy to depression.

However, a key point is also caution against using animal therapy as a standalone treatment method. Contact with animals is most beneficial only if two crucial conditions are met: it should be used exclusively as a supplement to primary treatment and must be conducted under the guidance of

a qualified specialist who can assess risks (allergies, aggression) and ensure a safe process. Thus, the true value of the method is revealed not in its replacement of traditional medicine, but in its combination with it, where the “animal soul” becomes a gentle but effective tool for rehabilitation and support.

References

1. Захарян К.К. Применение анималотерапии в работе с детьми с ДЦП / К.К. Захарян // Материалы XI Международной научно-практической конференции «Научное и образовательное пространство: перспективы развития», 16 января 2019 г. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества», 2019. – С. 153-155.
2. Иванчик Н.М. Анималотерапия как средство повышения эмоциональной устойчивости школьников / Н.М. Иванчик // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2017. – №1. – Том 12. – С. 236-238
3. Насонова Н.А. Анималотерапия как способ оздоровления людей / Н.А. Насонова // Материалы V Международной студенческой научно-практической конференции «Актуальные проблемы оздоровительной и адаптивной физической культуры», 29 апреля 2016 г. – Новосибирск «Общество с ограниченной ответственностью», 2016. – С. 164-166
4. Никольская А.В. Актуальные вопросы анималотерапии: направления, области и методы применения / А.В. Никольская, А.А. Костригин // Психология и психотехника. – 2019. – № 2. – С. 54-67
5. Чуприков А.П. Анималотерапия: иппотерапия / А.П. Чуприков, А.Г. Смолянинов, А.В. Бураго // Новости медицины и фармации – 2011. – 17 (386). – С. 28-29
6. Шарафиева А.З. Анималотерапия в коррекционной работе с детьми ОВЗ / А.З. Шарафиева, И.А. Кувшинова // Гуманитарные научные исследования. – 2019. – №6 (94). – С. 9.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF USING A MINI-TRACTOR AND A LARGE TRACTOR IN A SMALL FARM

Kubrin Vladislav Igorevich, student

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Vladislavkubrin53@gmail.com

Scientific supervisor: Legonkova Ekaterina Vladimirovna, Lecturer

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

legonkova.e.v@pgau.ru

Abstract. This article examines the problem of choosing agricultural machinery for owners of small farms. A comparison of two types of tractors is carried out – compact mini-tractors and full-size agricultural machines. Such criteria as purchase cost, fuel consumption, ease of use, versatility, and the possibility of maintenance on small areas are analyzed.

Keywords: mini-tractor, large tractor, farm, agricultural machinery, economic efficiency, small business

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИ-ТРАКТОРА И БОЛЬШОГО ТРАКТОРА В УСЛОВИЯХ НЕБОЛЬШОГО ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Кубрин Владислав Игоревич, студент

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

Vladislavkubrin53@gmail.com

Научный руководитель: Легонькова Екатерина Владимировна, преподаватель

Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

legonkova.e.v@pgau.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема выбора сельскохозяйственной техники для владельцев небольших фермерских хозяйств. Проводится сравнение двух типов тракторов – компактных мини-тракторов и полноразмерных сельскохозяйственных машин. Анализируются такие критерии, как стоимость приобретения, расход топлива, удобство использования, универсальность и возможность обслуживания на малых площадях.

Ключевые слова: мини-трактор, большой трактор, фермерское хозяйство, сельскохозяйственная техника, экономическая эффективность, малый бизнес

Agriculture in our country is developing very actively today. Many people are starting their own small farms, buying land, and beginning to grow vegetables, grains, or engage in animal husbandry [1]. But the main question immediately arises: how to cultivate the land? Manual labor is very hard and time-consuming. Especially if you have several hectares of land. You need machinery. And here every farmer faces a dilemma: to buy a large powerful tractor, like in large agricultural holdings [2, 24-28], or to take something smaller, for example, a mini-tractor [3, 45-51]. Both options have their pros and cons. In this article, I will try to figure out what is still more profitable for an ordinary farmer who does not have a thousand hectares, but, say, from five to twenty [5]. I will not use complex formulas, but will simply try to look at the situation through the eyes of a student who is interested in agriculture himself and might want to start his own business in the future.

When I began to study this topic, the first thing I did was look at prices on the internet and talked to acquaintances who have their own machinery. A large tractor, for example, the MTZ-82 or "Belarus" brand, which we often see in the fields, is very expensive. A new such tractor can cost

several million rubles [7]. Even a used one that has already worked for ten to fifteen years is rarely worth less than a million. And for a small farm, a million is often the entire annual budget or even borrowed money. A mini-tractor, especially Chinese-made, can be bought much cheaper. New models cost from three hundred to six hundred thousand rubles [6]. There are even very small ones that are comparable in price to a good motorcycle. If you have little money and need to plow the land, then a mini-tractor looks very attractive.

But the purchase price is just the beginning. Then come the maintenance costs [8, 288]. A large tractor is a powerful machine. It has a big engine and it consumes a lot of fuel. I have heard from farmers that on average a large tractor consumes ten to fifteen liters of diesel per hour, or even more if the work is heavy. And diesel is not cheap these days. If you need to plow a small field, you could go broke on fuel. A mini-tractor, of course, is weaker. Its engine is small, like that of a passenger car. And its consumption is tiny compared to its big brother – about three to four liters per hour, or even less. It turns out that the fuel savings will be very significant. Over a season, if you work regularly, the difference in money adds up considerably [4].

However, you need to understand that a large tractor is big because it can do heavy work. If you have huge fields, or you are breaking new ground, or you need to plow deep, then a mini-tractor might simply not cope. It has less power, less weight, it can slip or simply not pull the plow to the required depth [6]. For a small farm, where, say, there are five hectares of land that have been cultivated before, the power of a mini-tractor is usually enough. But if it is an abandoned plot with tough grass or hard soil, then there could be problems. Here you need to look at the situation.

Another important point is maneuverability and ease of storage. A large tractor is a huge machine. It needs a shed or garage to stand under cover. Not every farmer has such a large hangar. A mini-tractor is small, it will fit in an ordinary shed, in a garage for a passenger car, or even under a canopy [3, 45-51]. And it is easier to turn around on a small plot. If the field is small and surrounded by forest or buildings, a large tractor will have difficulty turning around and will trample the ground unnecessarily. A mini-tractor will turn around anywhere, it needs little space [6].

As for attachments, there is an interesting point here [1, 320]. A large tractor can be paired with huge plows, seeders, mowers. But for a small farm, such large equipment is often not needed. On the contrary, it will be inconvenient. A mini-tractor also has many attachments: there are small plows, cultivators, mowers, and even front loaders for clearing snow or manure. Of course, the choice of attachments for mini-machinery is slightly smaller, but you can buy everything you need. And such small attachments are usually cheaper than large ones.

I think it is also important to consider who will be working on the tractor. A large tractor requires a person with a tractor driver's license and experience. It is a powerful machine, and if you make a mistake, you could overturn or break something. A mini-tractor is easier to operate. Even pensioners and women often work on them [6]. It is safer and more intuitive. For a family running a small farm, this is a big plus.

Of course, mini-tractors also have their downsides. For example, the engine life of Chinese models is often less than that of the good old Soviet tractors [3]. Parts can break, and it is not always easy to find spares. But on the other hand, a large tractor also breaks down, and its repair is usually more expensive because the parts are larger and heavier. Here you need to look at owner reviews. Many say that if you buy a decent mini-tractor from a known brand and service it on time, it lasts a long time and causes no problems [8, 288].

In the end, if I try to draw a conclusion for myself, it looks like this. For a small farm with an area of up to ten to fifteen hectares, a mini-tractor seems more profitable. It is cheaper to buy, saves fuel, easier to operate, and does not require a huge garage. It does almost all the same operations as a large tractor, just slower. But for small volumes, speed is not as important as saving money. A large tractor is justified only when there is really a lot of land, when you need to plow deep and fast, or when there is heavy work, for example, with large trailers or digging trenches [2, 24-28]. On a small farm, a large tractor will just sit there and eat up money, because it is expensive to buy, fuel is expensive, and you are not using it at full capacity.

Of course, each case must be considered individually. If a farmer, for example, has twenty hectares and grows potatoes, then perhaps it is better to take a larger tractor, or at least a medium one. But if he has five hectares and a small subsidiary farm, then a mini-tractor is the ideal option. Many of my acquaintances who keep cows and plant a garden for themselves bought mini-tractors long ago and are very satisfied. They say it is the best purchase for the village. In general, there is a choice, and everyone can find what suits their specific tasks. The main thing is not to chase size, but to count your money and real needs [4].

References

1. Кравченко, В. С. Сельскохозяйственные машины: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования / В. С. Кравченко. – Москва: Колос, 2020. – 320 с.
2. Шепелев, А. Г. Техника для фермерских хозяйств: классификация и выбор / А. Г. Шепелев, И. Н. Ковалев // Сельский механизатор. – 2023. – № 5. – С. 24–28.
3. Кузнецов, П. И. Экономическая эффективность использования малогабаритной техники в личных подсобных хозяйствах / П. И. Кузнецов // Вестник сельскохозяйственной науки. – 2022. – Т. 15, № 3. – С. 45–51.
4. Как выбрать мини-трактор или полноразмерный трактор для фермера // AgroReview: сайт. – 2025. – 8 мая. – URL: <https://agroreview.com/ru/agrosobytiya/kak-pravylno-vybrat-mynu-traktor/> (дата обращения: 15.02.2026).
5. Нужен ли мне сельскохозяйственный трактор или микро-трактор? // Made-in-China.com: сайт. – 2025. – 1 апреля. – URL: https://insights.made-in-china.com/ru/Do-I-Need-a-Farm-Tractor-or-a-Micro-Tractor_daPTGoqVHQIy.html (дата обращения: 15.02.2026).
6. Микро-тракторы: объяснение – виды и руководство по выбору для удовлетворения ваших сельскохозяйственных нужд // Made-in-China.com: сайт. – 2025. – 8 июня. – URL: https://insights.made-in-china.com/ru/Micro-Tractors-Explained-Types-and-Selection-Guide-for-Meeting-Your-Agricultural-Needs_HAlaDIQbmEiR.html (дата обращения: 15.02.2026).
7. На «Ростсельмаше» создали самый мощный в РФ трактор // Первый канал: сайт. – 2025. – 25 августа. – URL: <https://www.1tv.ru/publikacii/obzor-smi/na-rostselmashe-sozdali-samuyu-moshchnyyu-v-rf-traktor> (дата обращения: 15.02.2026).
8. Соловьев, Д. А. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка: учебное пособие для СПО / Д. А. Соловьев, В. А. Чернышев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 288 с.

CHANGES IN GASTRIC ACIDITY AS ONE OF THE CAUSES OF GASTROINTESTINAL DISEASES

Liyaskina Arina Gennadievna, student

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

a.liyaskina4@gmail.com

Liyaskina Irina Gennadievna student

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

i.liyaskina@yandex.ru

Scientific supervisor: Mityakina Olga Victorovna, Candidate of Philological Sciences

Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

olgamityakina72@mail.ru

Abstract. This paper is devoted to the study of the gastric acidity influence impact on various diseases of the gastrointestinal tract. The problem required a wide range of theoretical and practical research in order to examine the physiological role of hydrochloric acid, the etiology of acid–base imbalance disorders, and their systemic consequences for the human body. A sociological survey conducted among students of Kemerovo State University shows how the dietary habits can influence the health of the gastrointestinal system. The paper presents the results of a questionnaire survey aimed at preventing disorders of gastric acidity and maintaining digestive system health.

Keywords: gastric acidity, gastrointestinal tract, nutrition, pepsin, stomach

ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Лияскина Арина Геннадьевна, студентка

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

a.liyaskina4@gmail.com

Лияскина Ирина Геннадьевна, студентка

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

i.liyaskina@yandex.ru

Научный руководитель: Митякина Ольга Викторовна, кандидат филологических наук

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

olgamityakina72@mail.ru

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию влияния кислотности желудка на различные заболевания желудочно-кишечного тракта. Эта проблема потребовала проведения широкого спектра теоретических и практических исследований с целью изучения физиологической роли соляной кислоты, этиологии нарушений кислотно-базового баланса и их системных последствий для организма человека. Социологический опрос, проведенный среди студентов Кемеровского государственного университета, показывает, как пищевые привычки могут влиять на здоровье желудочно-кишечного тракта. В статье представлены результаты анкетного опроса, направленного на профилактику нарушений кислотности желудочного сока и поддержание здоровья пищеварительной системы.

Ключевые слова: кислотность желудка, желудочно-кишечный тракт, питание, пепсин, желудок

Every year, the number of people suffering from gastrointestinal tract (GIT) diseases continues to increase. In some cases, gastric diseases depend on the quality of gastric juice, which contains hydrochloric acid. The causes of gastrointestinal disorders may vary. Taking into account

the importance and significance of this problem, the aim of this study is to identify cause-and-effect relationships between changes in the level of gastric acidity and the development of specific pathological conditions of the gastrointestinal tract and the body as a whole.

To achieve this aim, the following objectives were set:

- to analyze scientific data on the role of hydrochloric acid in the human body, as well as the influence of environmental pH on gastrointestinal functioning;
- to identify the main factors affecting gastric acidity;
- to outline the possible consequences of acid – base imbalance in the body;
- to analyze relevant statistical data.

The stomach is a key participant in the prolonged and complex process of digestion. It accumulates and mixes ingested food, subjects it to chemical breakdown, and converts vitamins and trace elements into easily absorbable forms. These functions are supported by gastric juice, which contains hydrochloric acid produced by the stomach in amounts of up to 1.5–2 liters per day [4]. Hydrochloric acid performs several important functions: it causes protein denaturation, activates pepsinogen, creates an optimal pH environment for pepsin activity, and exhibits bactericidal properties, among others. Thus, without hydrochloric acid, pepsin activity would be impossible, which would disrupt the breakdown of food in the stomach.

The main indicator of normal stomach function is gastric acidity, defined as the concentration of acid in gastric juice and measured in pH units (conventional units of hydrogen ion activity). A pH value of 1 indicates maximum acidity, pH 7 corresponds to neutrality (acid–base balance), and pH 14 represents a highly alkaline environment (Figure 1) [5].

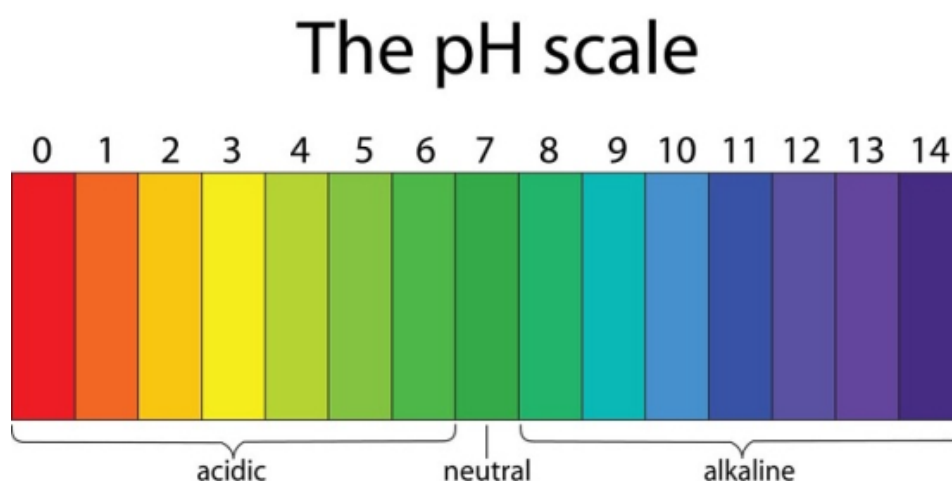


Figure 1 – Hydrogen ion activity scale (pH) [4]

The concentration of hydrochloric acid in the stomach of a healthy individual is relatively constant. However, changes in the balance between acid production and alkaline components responsible for its neutralization may lead to increased or decreased acidity. A condition in which acid concentration exceeds normal levels is characterized as hyperacidity. Conversely, reduced acid production below established norms is diagnosed as hypochlorhydria [1].

The following factors contribute to increased gastric acidity:

- non-compliance with dietary regimen (low appetite, overeating, excessive consumption of fried and spicy foods);
- physical inactivity, sedentary lifestyle, irregular eating patterns with long intervals and a predominance of sandwiches, fast food, acidic juices, coffee, and carbonated beverages;
- alcohol abuse and smoking;
- side effects of medications;
- chronic stress;
- the presence of *Helicobacter pylori*, which affects the gastric mucosa and soft tissues [2].

These factors are commonly associated with the development of gastritis, ulcers, erosions, gastrointestinal bleeding, gastroduodenitis, functional dyspepsia syndrome, and other conditions.

The causes of decreased gastric acidity include improper dietary habits (overeating, low appetite or fasting, lack of protein and fiber in the diet, alcohol consumption), the use of antibiotics, analgesics, anti-inflammatory and hormonal drugs, intestinal parasites, and stress. These factors may lead to reduced enzymatic activity of gastric juice, decreased bactericidal function, intestinal infection and inflammation, systemic infection via the bloodstream, flatulence, vitamin deficiency, and weakened immunity. When gastric acidity exceeds pH 2.5, protein digestion becomes impaired. As a result, autoimmune diseases and allergic reactions may develop. Additionally, low acidity reduces the absorption of minerals and vitamins such as zinc, vitamin B12, iron, magnesium, and calcium. Reduced gastric acidity also promotes the proliferation of pathogenic fungi and viruses, which can cause serious diseases, including diabetes mellitus, gastritis, and anemia [3].

To determine the causes of changes in gastric acidity, a questionnaire survey was conducted among 50 students of Kemerovo State University. The participants were asked questions related to dietary habits, lifestyle, and gastrointestinal diseases.

The questionnaire included the following items:

- gender and age;
- frequency of consumption of specific foods (spicy, fried and fatty foods, fast food, sweet carbonated beverages, coffee/strong tea, energy drinks, acidic fruits and juices);
- regularity of meals (main meals at the same time each day);
- level of physical activity;
- smoking;
- frequency of alcohol consumption;
- self-assessment of stress levels during the academic semester;
- presence of gastrointestinal symptoms over the past six months (heartburn, heaviness, discomfort or pain after meals, bloating, flatulence, nausea);
- awareness of diagnosed gastrointestinal conditions;
- frequency of analgesic and anti-inflammatory drug use.

The predominant age group consisted of young adults aged 21–25 years (68% of respondents).

According to data received only 16% of respondents strictly adhere to a regular eating schedule, while the majority (84%) eat irregularly or with dietary violations. A high level of food consumption that provoke changes in acidity was also observed. Over 80% of the respondents regularly have spicy, fried, or fatty foods. Fast food is present in the diets of 48% of the students. More than half of the respondents (52%) regularly drink sweet carbonated beverages. Coffee or strong tea is consumed by 80% of the respondents, and nearly half of a sampled group (48%) regularly drink energy beverages.

The survey also revealed that 68% of the participants have low levels of daily physical activity. Additionally, 32% frequently take analgesic or anti-inflammatory drugs (ibuprofen, aspirin), which have an aggressive effect on the gastric mucosa. Smoking was reported by 24% of the respondents, while 8% had quit, indicating a significant prevalence of this risk factor. The majority of the respondents (72%) consume alcoholic beverages, and 16% drink alcohol more than 1–2 times a week. Stress emerged as the leading risk factor: 36% of the respondents rated their stress level during the semester as “constantly high,” while 60% described it as “moderate with periodic increases”. Overall, 96% of the respondents experience chronic or periodic stress.

It should be noted that despite their young age, only 20% of the respondents reported no existing gastrointestinal symptoms. Heaviness or discomfort after meals and bloating were reported by 44% of the respondents each, heartburn by 32%, and nausea by 40%. It was found that 28% of the respondents have a confirmed diagnosis of gastrointestinal disease (gastritis, GERD, etc.), while an additional 16% suspect gastrointestinal problems but have not consulted a physician. This suggests that potentially 44% of the sample population have gastrointestinal conditions requiring medical attention (Figure 2).

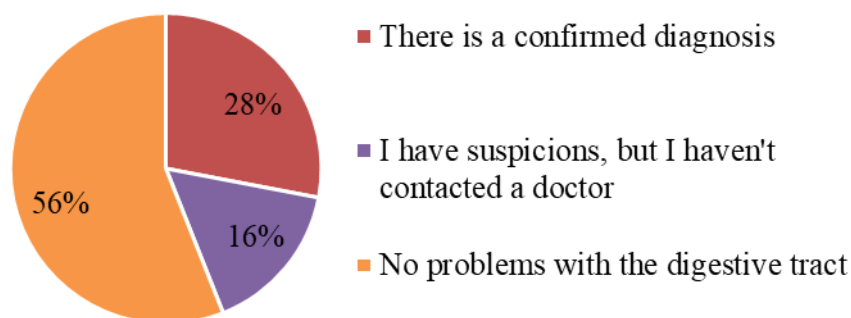


Figure 2 – Results of the study on awareness of gastrointestinal diagnoses

In conclusion, most cases of altered gastric acidity are associated with poor dietary culture and, as a result, contribute to the development of gastrointestinal diseases. Therefore, preventive measures should primarily focus on revising daily dietary habits and making appropriate adjustments to ensure normal functioning of the gastrointestinal system and the body as a whole.

References

1. Babich, S. M. The role of the liver in gastrin-mediated regulation of the stomach's digestive glands / S. M. Babich, V. A. Aleinik, M. A. Zhuraeva // *Novyi den' v meditsine*. – №2 (26) – 2019. – P. 352-357.
2. Burdina, O. M. Modern features of the course of gastric and duodenal ulcers in children / O. M. Burdina, M. N. Repetskaya // *Aktual'nye voprosy pediatrii*. – 2020. – P. 43-47.
3. Zhurbenko, V. A. Changes in the oral mucosa in gastrointestinal diseases / V. A. Zhurbenko, M.A. Lyaskina // *Evrasiiskoe Nauchnoe Ob"edinenie*. – 12-2(58). – 2019. – P. 132-136.
4. Hoffmann, M. Well-being through the stomach // *Novoe sel'skoe khozyaistvo*. – 2021. –2. – P. 68-71.
5. Eshonova, M. Dietary specifics of individuals with gastrointestinal diseases / M. Eshonova, U. Khatamova // *Mirovaya nauka*. – 2019. – №4. – P. 491-493.

CHALLENGES AND PARADOXES OF MODERN TECHNICAL SCIENCES IN THE ERA OF GLOBAL DIGITAL TRANSFORMATION

Maryenko Alevtina Vladimirovna, student

State University of Management, Moscow, Russia

Mlyukova Dilyara Maratovna, student

State University of Management, Moscow, Russia

Spirin Alexander Vitalievich, student

State University of Management, Moscow, Russia

bizinformatica2-1@yandex.ru

Scientific supervisor: Salynskaya Tatiana Vladimirovna, Candidate in Philological Sciences, Associate Professor

State University of Management, Moscow, Russia

tv_salynskaya@guu.ru

Abstract. The article examines the hidden problems of technical sciences, which have become particularly visible by 2025 due to the widespread adoption of generative AI in engineering processes. We depart from the standard discussion of the benefits of technology and focus on the negative side effect of digitalization, the phenomenon of zombie engineering. This is a situation where engineers lose understanding of the logic behind the systems they create because they rely on the "black boxes" of neural networks. The article examines the problem of "Cognitive Friction 2.0" in detail and proposes an innovative solution – the introduction of "Explicable Engineering" (X-Engineering) on the basis of digital twin technologies that track not only the physics of the process, but also the logic of making design decisions.

Keywords: technical sciences, artificial intelligence, cognitive gap, zombie engineering, explainable AI, digital twins, engineering thinking, and techno-parasitism

ВЫЗОВЫ И ПАРАДОКСЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК В ЭПОХУ ГЛОБАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Марьенко Алевтина Владимировна, студентка

Государственного университета управления, Москва, Россия

Млюкова Диляра Маратовна, студентка

Государственного университета управления, Москва, Россия

Спирин Александр Витальевич, студент

Государственного университета управления, Москва, Россия

bizinformatica2-1@yandex.ru

Научный руководитель. Салынская Татьяна Владимировна, кандидат филологических наук, доцент

Государственный университет управления, Москва, Россия

tv_salynskaya@guu.ru

Аннотация. В статье рассматриваются скрытые проблемы технических наук, которые стали особенно заметны к 2025 году в связи с широким внедрением генеративного ИИ в инженерные процессы. Мы отходим от стандартного обсуждения преимуществ технологий и фокусируемся на негативном побочном эффекте цифровизации, феномене «зомби-инженерии». Это ситуация, когда инженеры теряют понимание логики создаваемых ими систем, поскольку полагаются на «черные ящики» нейронных сетей. В статье подробно рассматривается проблема «когнитивного трения 2.0» и предлагается инновационное решение – внедрение «объяснимой инженерии» (X-инженерии) на основе технологий цифровых двойников, отслеживающих не только физику процесса, но и логику принятия проектных решений.

Ключевые слова: технические науки, искусственный интеллект, когнитивный разрыв, зомби-инженерия, объяснимый ИИ, цифровые двойники, инженерное мышление, технопаразитизм

1. Introduction

The 20th decade of the 21st century is a time when AI takes on complex tasks, and it can sometimes handle them better, faster, and more efficiently than a whole team of undergraduate specialists. It feels like technical sciences have reached their peak, and programs can handle tasks much faster than humans, while neural networks can find solutions that engineers have been searching for for days in just a few minutes.

However, there are also disadvantages that are rarely discussed at conferences or in articles about Industry 4.0 or 5.0. By 2025-2026, we have encountered an interesting phenomenon: the more advanced the AI algorithms become, the more foolish and helpless the AI users become.

Previously, the main problem was the complexity of calculations. Now, the main problem is blind trust in the "black box". We have stopped asking "Why does it work?", and are satisfied with the answer "Because the neural network said so". This article is an attempt to understand where this strategy is leading and how to avoid losing a generation of young professionals in a world where AI is doing all the dirty (and not only) work.

2. Key Problems of Modern Engineering

2.1. "Techno-Parasitism": How We Are Losing Basic Skills

The first problem that is already manifesting itself among students and young professionals in 2023-2025 is a phenomenon that can be called techno-parasitism. The essence is simple: when you always have ChatGPT or a specialized AI assistant at hand (for calculations in SolidWorks, Autodesk, or writing code for microcontrollers), the brain quickly learns to save energy. This allows the brain to quickly learn to conserve energy. Humans are naturally lazy, and it's much easier to instantly find the answer than to memorize the formula of resistance to stress, select the beam profile, or model the heat loss model. This leads to a situation where a young specialist receives a diploma, but lacks the manual experience. They don't have a sense of the material or understand the magnitude of the quantities. They are program operators rather than engineers. If the neural network makes a mistake (which it often does, especially at the intersection of disciplines), this specialist may not notice the issue.

2.2. A new problem: "Black box syndrome" and the loss of cause-and-effect relationships

This is a key section of the article. The problem we want to talk about is called the "Cognitive Paradox of AI Addiction"

Imagine this situation: an engineer needs to model an airplane wing. He sets the parameters (weight, loads, and materials) for the neural network and receives a ready-made 3D model. The neural network used a generative design method: it tried out billions of options and came up with a fancy openwork structure that holds loads perfectly but is very lightweight. Why does the wing have this particular shape? The neural network cannot give a clear answer. It just says that that just happened to be optimal.

In the past, when designing a wing, engineers relied on the laws of physics, the experience of their predecessors, and logic. They understood that they needed a spar here because it would absorb the bending moment, and they made the skin thicker here because it was a high-pressure area.

However, this logic has now disappeared. We are getting the result, but we are losing the reason for that result. This is the "Black Box Syndrome"[1]. The consequences are dire:

1) Impossibility of refinement. If such a part needs to be upgraded to new conditions, the engineer will not be able to do it without running the neural network again from scratch because he does not understand the logic of the original solution.

2) Loss of ability to innovate. Real breakthroughs happen when an engineer, understanding the principle, breaks the rules. If we do not understand the principles, we cannot break them and become followers, not leaders.

3) Risk of catastrophes. If an unconventional emergency situation occurs in the AI-calculated design (for example, a bird hitting the wrong place that the AI simulated), no one can quickly calculate in their mind where the load will go and whether the design will hold up. The intuition of an engineer, developed over the years, now is simply absent.

3. Why is it important for business and society?

It would seem that business doesn't care: the neural network designed cheaper and faster, but this is an illusion. We accumulate a technological debt: companies implement AI solutions in their products, but there are no experts inside the company who understand how these solutions work under the hood. If the AI system breaks or crashes, the company will be at a standstill. It doesn't have a person who can take a pencil and paper and solve the problem manually while the programmers fix the neural network.

For a business informatics, this is a signal: IT architecture management now includes not only server management, but also knowledge management. It is necessary to ensure that automation does not kill competencies.

4. Innovative solution: "Digital Twin of Engineering Logic"

How can we solve the problem if it's too late and foolish to abandon AI? We need to change our approach to training and development. We propose the concept of "Explainable Engineering" (X-Engineering) [introduced by Jim Champley]. The essence of this innovation is to ensure that AI not only provides results but also provides a "solution map"

Imagine a digital twin not only of a product (for example, the same wing part), but also of the process of creating it. When a neural network generates a shape, it should simultaneously create a simplified physical and mathematical model that explains the principle of operation, key parameters, and why this solution is superior to the classical approach. This can be achieved through hybrid AI systems. In this approach, the first AI (generative) creates the shape, while the second AI (analytical) acts as a tutor, analyzing the first AI's solution and translating it from the language of numbers to the language of engineering logic.

For students and engineers, it should become a habit not to take an AI solution into work until you have defended its logic before this very analytical AI or before colleagues, using the created decision map. This will make the brain to turn on, and not to agree with any provided machine answer.

References

1. Van de Poel, I. Ethics, technology, and engineering: An introduction / I. Van de Poel, L. Royakkers. – 2nd ed. – Wiley-Blackwell, 2023. – URL: <https://www.wiley.com/en-us/Ethics%2C+Technology%2C+and+Engineering%3A+An+Introduction%2C+2nd+Edition-p-9781119879459> (дата обращения: 05.03.2026).
2. Arifin, Z. Trends and research frontiers in socioscientific issues for sustainable science education: A systematic and bibliometric analysis from 2014–2024 / Z. Arifin, S. Sukarmin, S. Saputro // Journal of Pedagogical Research. – 2025. – URL: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1470565> (дата обращения: 05.03.2026).
3. Кострова, Ю. С. Искусственный интеллект в образовании: от понятийного аппарата к практическому использованию / Ю. С. Кострова // CyberLeninka. – 2025. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-ot-ponyatiynogo-apparata-k-prakticheskomu-ispolzovaniyu> (дата обращения: 05.03.2026).
4. Deloitte Insights. Tech Trends 2025: Moving from experimentation to impact. – Deloitte University Press, 2025. – URL: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/topics/technology-management/tech-trends.html> (дата обращения: 05.03.2026).
5. Афонин, П. Н. Цифровые двойники как основа разработки тренажерных систем для персонала / П. Н. Афонин // Информационные технологии в промышленности. – 2024. – № 8. – С. 45–52. – URL: <https://scinetwork.ru/articles/23733> (дата обращения: 05.03.2026).
6. УУНиТ. Современные исследования искусственного интеллекта. – 2025. – URL: <https://uust.ru/media/documents/digital-publications/2025/382.pdf> (дата обращения: 05.03.2026).

THE BUTTERFLY EFFECT – CASCADING ERROR PROPAGATION IN HIERARCHICAL AUTOMATED CONTROL SYSTEMS: STRUCTURAL CONDITIONS AND SYSTEMIC VULNERABILITIES

Morozov Aleksandr Aleksandrovich, student

Bryansk College of Power Electronics and Radio Engineering named after Hero of the Soviet Union M.A. Afanasyev, Bryansk, Russia
AlsMoz@yandex.ru

Scientific Advisor: Danyukova Natalya Viktorovna, Teacher of the Highest Category

Bryansk College of Power Electronics and Radio Engineering named after Hero of the Soviet Union M.A. Afanasyev, Bryansk, Russia
Danukova.N.V@yandex.ru

Abstract. This article examines the mechanisms of cascading error propagation in hierarchical automated control systems (ACS). The structural features of such systems, including connection density, redundancy, and feedback loops, are analyzed in terms of their impact on system stability. The research employs theoretical approaches, including Normal Accident Theory (Perrow, 1984), the STAMP model (Leveson, 2011), and contemporary studies on information uncertainty and cascading failures (Ben-Haim, 2019; TUGraz, 2020). It is demonstrated that even local disruptions can trigger systemic destabilization when components are highly interdependent and redundancy is limited. A practical case study—the major blackout in the Northeastern United States and Canada power grid in 2003—is presented to illustrate the avalanche-like propagation of failures and their consequences for infrastructure and the population. This work formalizes the key conditions for cascading error propagation and provides recommendations for enhancing the resilience of complex control systems.

Keywords: automated control systems (ACS), cascading error propagation, hierarchical systems, system resilience, normal accident theory, STAMP model, information uncertainty, redundancy and feedback loops

ЭФФЕКТ БАБОЧКИ – КАСКАДНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОШИБОК В ИЕРАРХИЧЕСКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ: СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ И СИСТЕМНЫЕ УЯЗВИМОСТИ

Морозов Александр Александрович, студент

ГАПОУ БТЭиР имени Героя Советского Союза М.А. Афанасьева, Брянск, Россия
AlsMoz@yandex.ru

Научный руководитель: Данюкова Наталья Викторовна, преподаватель высшей категории

ГАПОУ БТЭиР имени Героя Советского Союза М.А. Афанасьева, Брянск, Россия
Danukova.N.V@yandex.ru

Аннотация. В данной статье исследуются механизмы каскадного распространения ошибок в иерархических автоматизированных системах управления (АСУ). Анализируются структурные особенности таких систем, включая плотность связей, избыточность и обратные связи, с точки зрения их влияния на устойчивость системы. В исследовании применяются теоретические подходы, включая теорию нормальных аварий (Перроу, 1984), модель STAMP (Левсон, 2011), а также современные исследования информационной неопределенности и каскадных сбоев (Бен-Хаим, 2019; TUGraz, 2020). Демонстрируется, что даже локальные нарушения могут вызвать системную дестабилизацию при высокой взаимозависимости компонентов и ограниченной избыточности. Представлен практический пример – крупномасштабное отключение электроэнергии в энергосистеме северо-востока США и Канады в 2003 году – для иллюстрации лавинообразного распространения отказов и их последствий для инфраструктуры и населения. Данная работа формализует ключевые условия каскадного распространения ошибок и предлагает рекомендации по повышению устойчивости сложных систем управления.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления (АСУ), каскадное распространение ошибок, иерархические системы, устойчивость системы, теория нормальных аварий, модель STAMP, информационная неопределенность, избыточность и обратные связи

Introduction. The modern world's tendency toward accelerating technological development increases the demand for more complex systems and integrated solutions to emerging problems. Automated control systems (ACS) feature a rigid, multi-level hierarchical structure encompassing local controllers, sensors, dispatch centers, computing complexes, and strategic decision-making levels. While digitalization and the integration of interconnected components have directly enhanced management efficiency, they have simultaneously created new types of systemic risks [4] (TUGraz, 2020).

One of the primary issues is that local errors are no longer remaining local. This has given rise to the phenomenon of cascading errors—a process whereby a local disturbance at one control level triggers a chain of interconnected failures propagating throughout the system's hierarchy. In conditions of high connection density and significant interdependence between levels, even minor parameter deviations can lead to disproportionately severe consequences. This pattern was described by Charles Perrow in his Normal Accident Theory, which posits that accidents are not anomalies but rather a consequence of the system's inherent structure [1, p. 62-75].

Nancy Leveson proposed the STAMP model (Systems-Theoretic Accident Model and Processes) as a systemic approach to addressing this problem. The model posits that an accident results from a failure in controlling constraints within a hierarchical environment. Thus, the correct operation of individual components does not guarantee the overall stable and resilient performance of the entire system. Contemporary research also indicates that in distributed hierarchical systems, local errors can escalate into cascading failures due to high interconnectivity, low redundancy, and information uncertainty [3, 5]. (Ben-Haim, 2019).

The mechanism of management information distortion can be illustrated by analogy with the "telephone game," where a word whispered from one person to the next often becomes distorted by the end. A real-world example is the accident in the Moscow region power system on May 25, 2005, caused by overload and subsequent failure of equipment at the Chagino substation, part of the RAO UES of Russia structure. This initial local disturbance led to load redistribution, automatic shutdowns, and an avalanche-like propagation of instability across the network, affecting the transportation system, industry, and urban infrastructure. This case demonstrates the typical mechanism of cascading error propagation in a hierarchical technical system.

The aim of this work is to analyze the mechanisms of cascading error propagation in hierarchical automated control systems and to formalize the conditions under which a local disturbance can lead to systemic destabilization.

Structural Features of Hierarchical Automated Control Systems

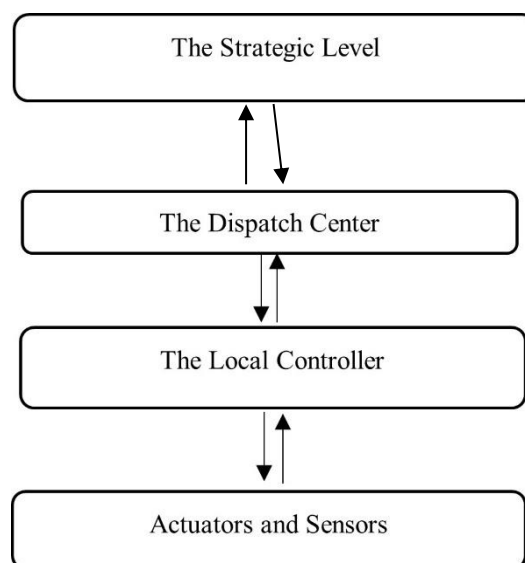


Figure 1 - Diagram of command and information flows in a hierarchical automated control system (ACS) (up arrows – information / down arrows - commands)

1) Multi-level hierarchy, which determines the interconnection of each element with one another; elements perform their designated tasks and transmit information both upward and downward [1, p. 62-75].

2) Feedback loops and automatic control, which facilitate operational adjustments but can also accelerate cascading reactions [2, p. 86-91].

3) Tight coupling and interdependence between levels [1, p. 89-95].

4) The nature of systemic vulnerability. In the absence of redundant reserves and buffers, the failure of a single node can escalate into a cascade, and in distributed systems, data uncertainty amplifies the risk [4] (TUGraz, 2020).

Each level in this hierarchy is interconnected through bidirectional information flows, forming a system of feedback loops (Figure 1). While this enhances efficiency, the high degree of interdependence introduces the risk of cascading errors. This is particularly evident in distributed control systems, where data uncertainty and signal delays can significantly amplify the cascading propagation effect of local failures [4]. (TUGraz, 2020). Such errors typically occur under conditions of rigid hierarchy, low redundancy of information transmission channels, and insufficient redundancy (lack of buffers/capacity margins) [3]. (Ben-Haim, 2019).

Theoretical foundations of cascading errors

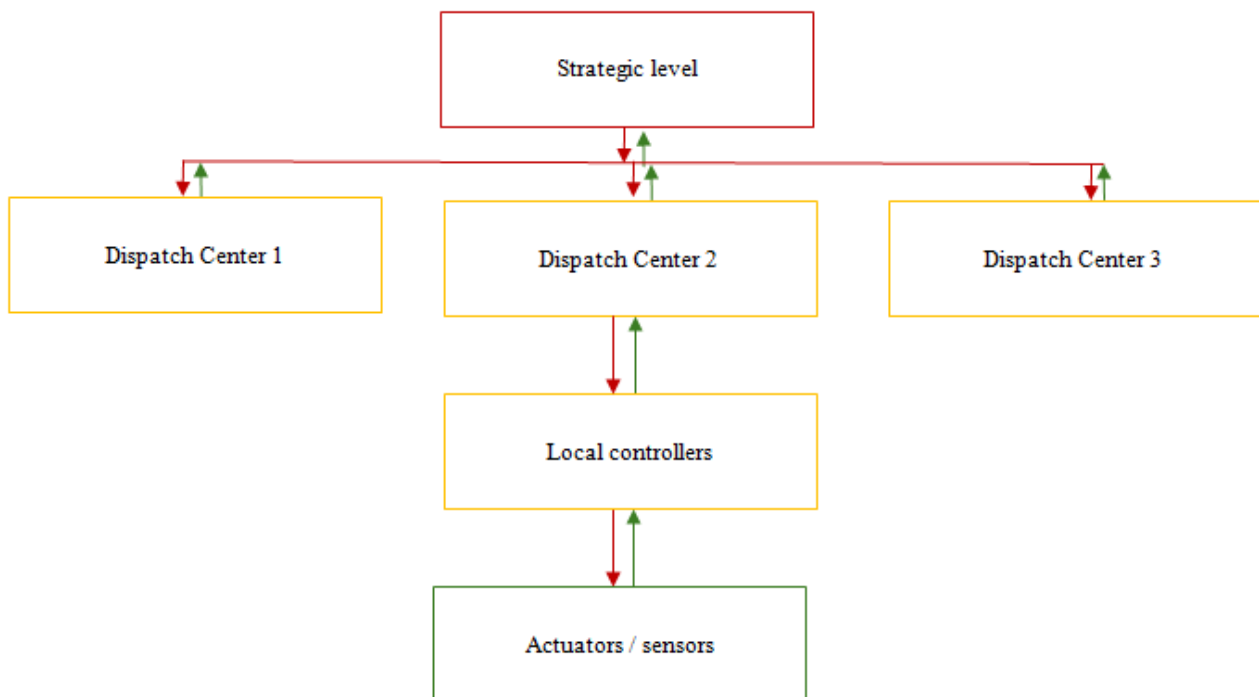


Figure 2 - Mechanism of cascading propagation of a local error in a hierarchical automated control system (ACS) (Red node – source of potential error / Yellow node – affected by cascading error / Green node – stable node)

Figure 2 demonstrates that even a minor change in the parameters of any element within a hierarchical system can affect the functioning of the entire structure. This sensitivity stems from the high degree of interdependence between control levels and the density of internal connections [1, p. 62-75].

An approach to explaining such destabilizations was proposed within the framework of Normal Accident Theory (Perrow, 1984), according to which accidents are a natural consequence of system complexity and the tight coupling of its components [1, p. 89-95]. In hierarchical structures with a high degree of integration, the probability of unpredictable interactions increases, creating conditions conducive to cascading effects [1, p. 97-103].

A systemic-managerial interpretation is presented in the STAMP model (Leveson, 2011), where an accident is viewed as the result of inadequate control over constraints in a multi-level

system [2, p. 86-91]. Within this framework, it is emphasized that the correct functioning of individual components does not guarantee the overall system's stability, since the key factor is the consistency of control actions across different levels [2, p. 112-118].

Contemporary network and information research confirms that structural characteristics significantly influence the likelihood of cascading error propagation. In the work of (Ben-Haim, 2019) it is shown that in hierarchical networks with unified control, high connectivity and limited redundancy increase vulnerability to cascading failures [3]. Similar conclusions are presented in studies on the propagation of uncertainty in distributed control systems [4]. (TUGraz, 2020), which demonstrate the impact of signal delays and information uncertainty on the growth of systemic risk [5].

Formalization of cascading error propagation conditions

An analysis of cascading processes in hierarchical automated control systems makes it possible to identify a set of structural and functional conditions under which a local disturbance can escalate into systemic destabilization [1, p. 62-75]; [2, p. 86-91].

1. High density of connections between control levels [1, p. 89-95]. With significant interdependence among elements, the failure of one node can initiate a chain reaction that propagates to connected subsystems [1, p. 97-103]; [5].

2. Low degree of redundancy and backup resources [3]. The absence of alternative channels for information transmission and control actions increases the system's sensitivity to local disturbances and reduces its resilience [3]; [4].

3. Information uncertainty and signal delays [4]. Data distortion or transmission latency disrupts the coherence of control, thereby increasing the likelihood of error propagation through the hierarchy [4]; [5].

4. Nonlinearity of feedback loops [2, p. 112-118]. In the presence of positive feedback, even a minor deviation can be amplified at each subsequent level, leading to an avalanche-like development of failure [2, p. 112-118]; [1, p. 89-95].

Thus, the resilience of a hierarchical automated control system is determined not only by the reliability of individual components but also by the structure of their interaction [1, p. 62-75]; [2, p. 86-91]. When high connectivity, low redundancy, and information uncertainty coincide, the system becomes vulnerable to the cascading propagation of local failures.

Conclusions

An analysis of cascading error propagation in hierarchical automated control systems has shown that even minor local disruptions can cause systemic destabilization, particularly under conditions of high interdependence among elements and a dense network of control connections [1, p. 62-75]; [4]; [5]. Theoretical approaches, including Normal Accident Theory (Perrow, 1984) and the STAMP model (Leveson, 2011), confirm that accident situations are a natural consequence of the system's structure and the logic of component interaction, rather than random events [1, p. 89-95]; [2, p. 86-91].

Contemporary research on information uncertainty and cascading failures (Ben-Haim, 2019); (TUGraz, 2020) demonstrate that low redundancy, signal delays, and nonlinearity of feedback loops significantly increase the likelihood of avalanche-like error propagation [3]. Practical experience confirms this: the major blackout in the power system of the Northeastern United States and Canada in August 2003 began with relatively local disturbances in transmission line operation and software functionality, but soon escalated into a large-scale disconnection of generators and lines across the entire network, affecting more than 50 million people and causing severe economic and social consequences. This example vividly illustrates that the resilience of complex systems is determined not only by the reliability of individual components but also by the structure of their interaction. [1, p. 62-75]; [2, p. 86-91].

Thus, to minimize risks, it is critically important to enhance redundancy, reduce excessive connectivity, and control information flows at each level [3]; [4]; [5]. The conducted analysis makes it possible to formalize the key conditions under which a local error can escalate into a cascading

one, and provides a practical foundation for developing measures to improve the resilience of complex control systems [1, p. 97-103]; [2, p. 112-118].

References

1. Perrow C. Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies. Princeton University Press, 1984. <https://press.princeton.edu/books/paperback/9780691004129/normal-accidents>
2. Leveson N. Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety. MIT Press, 2011. <https://mitpress.mit.edu/9780262533694/engineering-a-safer-world/>
3. Ben-Haim Y. Cascading failures in hierarchical networks with unity-of-command: An info-gap analysis, 2019. <https://muchanut.haifa.ac.il/index.php/en/research/seperato2/covid19/item/617-ben-haim-y-2019-cascading-failures-in-hierarchical-networks-with-unity-of-command-an-info-gap-analysis>
4. TUGraz. Use cases for uncertainty propagation in distributed control systems. 2020. <https://tugraz.elsevierpure.com/en/publications/use-cases-for-uncertainty-propagation-in-distributed-control-syst/>
5. ScienceDirect. Cascading failures in hierarchical networks: Analysis and mitigation. 2019. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420919305709>
6. U.S. Department of Energy. Final report on the August 14, 2003 Blackout in the United States and Canada: Causes and Recommendations. Energy.gov, 2004. https://www.energy.gov/oe/august-2003-blackout?utm_source=chatgpt.com

MODERN TECHNICAL CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF AUTOMATED GAS MONITORING SYSTEMS FOR INTELLIGENT ENVIRONMENTAL CONTROL INFRASTRUCTURE

Nepran Gleb Alexandrovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

glebnepran@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. The paper examines modern technical challenges associated with the development and implementation of automated gas monitoring systems as part of intelligent environmental control infrastructure. Particular attention is paid to sensor metrological reliability, drift phenomena, calibration issues, stability of measurements in harsh environments, and integration of gas analyzers into distributed digital control systems. The contradiction between energy efficiency and measurement accuracy in autonomous monitoring nodes is analyzed. It is shown that further development of automated gas analysis systems requires solving complex problems of standardization, digital interoperability, and long-term sensor stability.

Keywords: gas analysis, automated measurement systems, sensor technologies, metrological reliability, digital monitoring, energy efficiency

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ГАЗОМОНИТОРИНГА В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ КОНТРОЛЯ СРЕДЫ

Непран Глеб Александрович, студент

Луганский государственный университет имени Владимира Даля, Луганск, Россия

glebnepran@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные технические проблемы разработки и внедрения автоматизированных систем газомониторинга как элемента интеллектуальной инфраструктуры контроля параметров среды. Проанализированы вопросы метрологической надежности сенсоров, дрейфа характеристик, калибровки, устойчивости измерений в агрессивных условиях эксплуатации, а также интеграции газоанализаторов в распределенные цифровые системы управления. Отдельное внимание уделено противоречию между энергоэффективностью и точностью измерений в автономных мониторинговых узлах. Показано, что развитие автоматизированных систем газоанализа требует комплексного решения задач стандартизации, цифровой совместимости и повышения долговременной стабильности сенсорных элементов.

Ключевые слова: газоанализ, автоматизированные измерительные системы, сенсорные технологии, метрологическая надежность, цифровой мониторинг, энергоэффективность

Automated gas monitoring systems have become an essential component of modern technical infrastructure, including industrial facilities, storage complexes, energy systems, and environmentally sensitive environments. These systems are used to ensure safety, maintain technological regimes, and optimize energy consumption.

In recent decades, the transition from isolated measuring instruments to distributed digital monitoring systems has significantly increased the technical complexity of gas analysis solutions [1]. The integration of gas sensors into automated control systems requires not only accurate measurement but also long-term stability, resistance to environmental influences, and compatibility with digital communication protocols.

Despite substantial progress in sensor technologies, the development of reliable and energy-efficient automated gas monitoring systems remains a challenging scientific and engineering problem [2].

One of the fundamental technical problems of modern gas monitoring systems is the instability of sensor characteristics over time. Gas sensors are subject to drift caused by aging of sensitive elements, contamination, temperature fluctuations, and exposure to aggressive environments [3].

Electrochemical sensors, widely used for detecting ammonia, hydrogen sulfide, and other toxic gases, demonstrate high sensitivity but limited lifetime and susceptibility to cross-sensitivity effects [4]. Infrared (NDIR) sensors, commonly applied for CO₂ monitoring, provide better long-term stability but require precise optical calibration and compensation algorithms [5].

Sensor drift directly affects metrological reliability and requires periodic calibration procedures. According to ISO 6141:2015, calibration of gas measurement systems must be performed using certified reference gas mixtures to ensure traceability of measurements [6]. However, in distributed monitoring systems operating in remote or hard-to-access locations, regular calibration becomes technically complicated and economically costly.

Thus, ensuring long-term measurement stability without frequent maintenance remains a significant technical challenge.

Gas monitoring systems are often deployed in environments characterized by high humidity, dust contamination, temperature variations, and chemically aggressive atmospheres. Such conditions significantly influence sensor response characteristics and measurement uncertainty.

In agro-industrial and industrial facilities, fluctuations in temperature and humidity affect electrochemical reaction rates and optical absorption coefficients, leading to systematic errors in concentration measurements [7]. Moreover, accumulation of contaminants on sensor surfaces reduces sensitivity and increases response time.

Therefore, modern technical research is focused on the development of compensation algorithms, adaptive filtering methods, and robust sensor housing solutions capable of maintaining measurement stability under dynamic environmental conditions.

Another critical problem lies in integrating gas analyzers into distributed digital monitoring networks. Modern automated systems require compatibility with industrial communication protocols and standardized data exchange formats [1].

The transition toward Industrial Internet of Things (IIoT) architectures introduces additional requirements related to cybersecurity, synchronization of distributed measurements, and real-time data processing [2]. Gas monitoring nodes must operate reliably within heterogeneous network infrastructures while ensuring minimal latency and data integrity.

Lack of unified digital standards often leads to interoperability problems between devices from different manufacturers. Consequently, technical development must address both hardware reliability and software compatibility issues.

Autonomous monitoring systems frequently operate on battery or energy-harvesting power sources. This creates a conflict between minimizing power consumption and maintaining high measurement accuracy.

Low-power operation modes reduce sampling frequency and signal processing intensity, potentially increasing uncertainty and delaying detection of hazardous concentrations [2]. Conversely, continuous high-frequency measurement improves reliability but significantly increases energy consumption.

Balancing these conflicting requirements represents a complex engineering optimization problem. Modern approaches include adaptive measurement intervals, intelligent wake-up algorithms, and edge computing techniques for local signal processing.

The reliability of gas monitoring systems is closely linked to compliance with international standards. In addition to ISO 6141:2015 [6], occupational air quality regulations define permissible exposure limits and measurement requirements [8].

However, discrepancies between regional standards and lack of unified calibration methodologies complicate international deployment of automated systems. The harmonization of regulatory frameworks and technical standards remains an unresolved issue in the development of modern measurement infrastructure.

Automated gas monitoring systems represent a complex interdisciplinary field combining sensor physics, metrology, digital communications, and control engineering.

The main modern technical challenges are associated with long-term sensor drift and degradation, ensuring calibration traceability in distributed measurement networks, maintaining stability of readings under harsh environmental conditions, achieving interoperability and cybersecurity within digital infrastructures, as well as resolving the inherent trade-off between energy efficiency and measurement reliability.

Further scientific and technical development of gas monitoring systems requires integrated solutions addressing both hardware stability and digital architecture optimization. The advancement of intelligent environmental control infrastructure depends on overcoming these challenges and ensuring sustainable, reliable measurement technologies.

References

1. Fraden J. Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications / J. Fraden. – 5th ed. – Cham : Springer, 2016. – 758 p.
2. Lee I. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises / I. Lee, K. Lee // Business Horizons. – 2015. – Vol. 58, No. 4. – P. 431–440.
3. Hübert T. Hydrogen sensors – A review / T. Hübert, L. Boon-Brett, G. Black, U. Banach // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2011. – Vol. 157. – P. 329–352.
4. Korotcenkov G. Metal oxide gas sensors: A review / G. Korotcenkov // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2007. – Vol. 121. – P. 664–678.
5. Hodgkinson J. Optical gas sensing: a review / J. Hodgkinson, R. P. Tatam // Measurement Science and Technology. – 2013. – Vol. 24. – Article 012004.
6. ISO 6141:2015. Gas analysis – Requirements for certificates for calibration gas mixtures. – Geneva : International Organization for Standardization, 2015. – 24 p.
7. Yamazoe N. Theory of power laws for semiconductor gas sensors / N. Yamazoe, K. Shimanoe // Sensors and Actuators B: Chemical. – 2008. – Vol. 128. – P. 566–573.
8. ГОСТ 12.1.005–88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. – Введ. 1989–01–01. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 48 с.

MODERN TECHNICAL CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED SENSOR-BASED ENVIRONMENTAL AND TECHNOLOGICAL MONITORING SYSTEMS

Nepran Gleb Alexandrovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

glebnepran@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article examines the key technical and scientific problems associated with the development of distributed sensor-based environmental and technological monitoring systems under conditions of large-scale digital transformation. Particular attention is paid to long-term metrological stability, sensor drift, scalability of communication architectures, energy autonomy of sensor nodes, cybersecurity, and data integrity. The interrelation between measurement accuracy, communication determinism, and computational distribution within edge–cloud infrastructures is analyzed. It is shown that sustainable deployment of large-scale monitoring networks requires a systemic engineering approach integrating sensor physics, embedded electronics, digital communications, and secure data-processing architectures.

Keywords: Distributed sensor networks, environmental monitoring, industrial monitoring, metrological reliability, sensor drift, IoT architecture, edge computing, cybersecurity, energy efficiency, cyber-physical systems

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Непран Глеб Александрович, студент

Луганский государственный университет имени Владимира Даля, Луганск, Россия

glebnepran@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые технические и научные проблемы разработки распределенных систем экологического и технологического мониторинга на основе сенсорных сетей в условиях цифровой трансформации промышленной инфраструктуры. Особое внимание уделяется вопросам метрологической стабильности, долговременного дрейфа сенсоров, масштабируемости коммуникационной архитектуры, энергетической автономности узлов, кибербезопасности и целостности данных. Показана взаимосвязь точности измерений, детерминированности передачи данных и распределения вычислительных ресурсов в архитектурах edge–cloud. Сделан вывод о необходимости комплексного инженерного подхода к построению устойчивых мониторинговых инфраструктур.

Ключевые слова: Распределенные сенсорные сети, экологический мониторинг, технологический мониторинг, метрологическая надежность, дрейф сенсоров, архитектура IoT, периферийные вычисления, кибербезопасность, энергоэффективность, киберфизические системы

The rapid digitalization of industrial and environmental infrastructures has led to the formation of complex cyber-physical systems in which measurement data represent a fundamental resource for operational control and strategic decision-making. Distributed sensor-based monitoring systems are increasingly integrated into technological processes, urban ecosystems, and environmental protection frameworks. Unlike traditional centralized measurement installations, modern monitoring infrastructures combine sensing elements, embedded controllers, wireless communication modules, and cloud-based analytical platforms into unified multi-level architectures. Such integration significantly enhances system functionality while simultaneously generating a range of technical and scientific challenges that define one of the key problem fields of modern technical sciences.

One of the central issues in the development of distributed monitoring systems is ensuring long-term metrological reliability. Environmental and industrial sensors operate under variable temperature, humidity, vibration, and chemically aggressive conditions, which inevitably leads to gradual degradation of sensitive elements. As noted in sensor theory studies, long-term drift arises due to aging of materials, contamination of active surfaces, and structural changes in sensing layers [1]. This drift produces systematic measurement errors that accumulate over time and reduce traceability to calibration standards. In large-scale distributed networks, periodic manual recalibration becomes economically inefficient and technically complicated. Therefore, the scientific task extends beyond calibration procedures toward the creation of mathematical models describing degradation kinetics and incorporating uncertainty estimation into system-level data processing algorithms.

Another significant problem concerns the scalability and determinism of communication architectures. Distributed monitoring systems may include hundreds or thousands of spatially separated nodes transmitting data through low-power wide-area networks or cellular IoT technologies. Although such technologies provide extended coverage and energy efficiency, increasing network density inevitably leads to higher latency, packet loss probability, and synchronization instability [2]. For environmental assessment and industrial diagnostics, temporal coherence of measurements is essential, since spatial correlation analysis requires precise time alignment of data streams. Consequently, the development of communication frameworks capable of guaranteeing stable quality-of-service parameters and synchronized acquisition under dynamic load conditions becomes a fundamental engineering challenge.

Energy autonomy represents an additional limiting factor in remote monitoring applications. Sensor nodes frequently rely on battery power or hybrid energy-harvesting solutions, which impose strict constraints on sampling frequency and transmission intervals. The contradiction between high-resolution real-time monitoring and long-term autonomous operation requires multi-criteria optimization of duty cycles and computational loads. Research in Internet of Things infrastructures demonstrates that excessive data transmission significantly increases energy consumption, while aggressive power-saving strategies may reduce measurement representativeness and delay anomaly detection [3]. The problem thus involves achieving a balanced trade-off between energy efficiency, data accuracy, and operational lifetime.

The increasing integration of distributed monitoring systems into critical infrastructure highlights cybersecurity as a core technical problem. Sensor networks are vulnerable to unauthorized access, spoofing of measurement data, malicious firmware modification, and denial-of-service attacks. Security studies emphasize that distributed IoT environments require embedded encryption, authentication protocols, and secure update mechanisms to ensure data integrity and system resilience [4]. However, the implementation of advanced cryptographic techniques must account for limited computational resources of embedded devices, which creates additional design constraints and requires hardware–software co-optimization.

The evolution of monitoring infrastructures is closely related to the development of edge computing paradigms. The relocation of preliminary data processing, filtering, and anomaly detection algorithms from centralized cloud platforms to local gateways reduces communication latency and network load while improving fault tolerance. According to modern edge computing

concepts, the distribution of computational tasks across hierarchical layers increases system flexibility but introduces synchronization and software consistency challenges [5]. The scientific problem lies in formalizing optimal allocation of computational resources within multi-level cyber-physical systems while preserving determinism and reliability.

Standardization and interoperability remain unresolved aspects of distributed monitoring system development. International standards regulating gas analysis and calibration procedures establish general requirements for measurement traceability and documentation [6]. Nevertheless, practical integration of heterogeneous devices from different manufacturers into unified infrastructures still demands harmonization of data formats, communication protocols, and calibration methodologies. Without unified semantic and technical compatibility, large-scale deployment becomes economically inefficient and technically unstable.

An emerging direction in the field is the formation of digital twins based on continuous sensor data streams. High-resolution distributed measurements enable the creation of virtual models representing environmental territories or industrial facilities. The digital twin paradigm, originally developed for aerospace engineering applications, demonstrates the potential of integrating measurement data with predictive modeling [7]. However, the reliability of such models directly depends on measurement accuracy, temporal synchronization, and data completeness. Any degradation in sensor performance or communication reliability propagates into modeling uncertainty, reinforcing the systemic interdependence of metrological, communication, and computational subsystems.

In summary, distributed environmental and technological monitoring systems constitute complex multi-level technical structures integrating sensor physics, embedded electronics, digital communication technologies, and cybersecurity mechanisms. Their development reflects a fundamental problem area of modern technical sciences, where classical measurement theory intersects with digital systems engineering and information security. Sustainable implementation of large-scale monitoring infrastructures requires an integrated methodological framework that unifies long-term metrological stability, scalable communication architecture, adaptive energy management, secure data exchange, and formalized uncertainty modeling. Only through such a systemic engineering approach can distributed monitoring systems provide reliable and resilient support for contemporary industrial and environmental management tasks.

References

1. Fraden J. Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications / J. Fraden. – 5th ed. – Cham : Springer, 2016. – 758 p.
2. Zanella A. Internet of Things for Smart Cities / A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, M. Zorzi // IEEE Internet of Things Journal. – 2014. – Vol. 1, No. 1. – P. 22–32.
3. Lee I. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises / I. Lee, K. Lee // Business Horizons. – 2015. – Vol. 58, No. 4. – P. 431–440.
4. Roman R. On the features and challenges of security and privacy in distributed Internet of Things / R. Roman, J. Zhou, J. Lopez // Computer Networks. – 2013. – Vol. 57, No. 10. – P. 2266–2279.
5. Shi W. The Promise of Edge Computing / W. Shi, S. Dustdar // Computer. – 2016. – Vol. 49, No. 5. – P. 78–81.
6. ISO 6141:2015. Gas analysis – Requirements for certificates for calibration gases and gas mixtures. – Geneva : International Organization for Standardization, 2015. – 24 p.
7. Glaessgen E. The Digital Twin Paradigm for Future NASA and U.S. Air Force Vehicles / E. Glaessgen, D. Stargel // 53rd AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC Structures, Structural Dynamics and Materials Conference. – Honolulu, 2012. – AIAA 2012-1818.

THE CYBERSECURITY CHALLENGE IN THE MODERN WORLD

Potapova Angelina Igorevna, student

Bryansk State College of Civil Engineering named after N. E. Zhukovsky, Bryansk, Russia
angystar190309@mail.ru

Scientific supervisor: Kolesnikova Elena Nikolaevna, Senior Lecturer

Bryansk State College of Civil Engineering named after N. E. Zhukovsky, Bryansk, Russia
vip.zlodeika025@mail.ru

Abstract. This article examines the pressing challenges of cybersecurity in today's interconnected world. IT identifies major cyber threats (ransomware, phishing, DDoS, APTs) and key obstacles to effective defense, including the shortage of skilled professionals, rapid technological change, and transnational nature of attacks. The study also assesses the impacts of security breaches and outlines practical solutions: education, adoption of AI-driven tools, international collaboration, and implementation of security frameworks (e.g., NIST). The findings underscore the necessity of a multifaceted strategy to strengthen global cybersecurity resilience.

Keywords: cyber threats, cybersecurity challenges, international collaboration, security frameworks, digital landscape, attack vectors, strategies, security breaches, vulnerabilities

ВЫЗОВЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Потапова Ангелина Игоревна, студентка

Брянский строительный колледж имени профессора Н.Е. Жуковского, Брянск, Россия
angystar190309@mail.ru

Научный руководитель: Колесникова Елена Николаевна, преподаватель высшей квалификационной категории

Брянский строительный колледж имени профессора Н.Е. Жуковского, Брянск, Россия
vip.zlodeika025@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вызовы кибербезопасности в современном взаимосвязанном мире. Информационные технологии идентифицируют основные кибер-угрозы (выбор оборудования, фишинг, Дудос-атаки, выбор приложений) и ключевые препятствия для эффективной защиты, включая нехватку квалифицированных профессионалов, быстрая смена технологий, и межнациональная природа атак. Исследование так же предоставляет доступ к влиянию пробелов в защите и очерчивает практические решения: обучение, адаптация инструментов с ИИ, международное сотрудничество, и применение охранных шаблонов (например, НСТ). Экспериментальные методы подчеркивают многофакторный стратегии усиления глобальной устойчивости кибербезопасности.

Ключевые слова: кибер-угрозы, вызовы кибербезопасности, международное сотрудничество, системы безопасности, цифровой ландшафт, векторы атак, стратегии, нарушение безопасности, уязвимости

To begin with, in the 21st century the digital landscape has become an integral part of human life. From banking and healthcare to education and entertainment, almost every sphere relies on digital infrastructure. Nevertheless, this growing interconnectivity, while beneficial, has also opened up new avenues for cyber threats. Cybersecurity is no longer a niche concern – it is a global priority that affects individuals, corporations and governments alike.

Besides, the rapid advancement of technology has been accompanied by an equally rapid evolution of cyber threats. Hackers and malicious actors are constantly inventing new methods to

exploit vulnerabilities; making cybersecurity a dynamic and challenging field. Here explores the key challenges of cybersecurity in the modern world, examining their origins, impacts, and potential solutions.

At first, the scope and sophistication of cyber attacks have increased dramatically in recent years. Some of the most prominent threats include:

1. **Malware.** Malicious software, including viruses, worms, Trojans, and ransomware, remains one of the most common attack vectors.

2. **Phishing and social engineering.** These attacks rely on human psychology rather than technical exploits. Attackers impersonate trusted entities to trick users into revealing sensitive information.

3. **Distributed Denial of Service (DDoS) attacks.** These attacks flood networks or servers with traffic, rendering them inaccessible.

4. **Advanced Persistent Threats (APTs).** APTs are long-term targeted attacks, typically carried out by well-resourced groups, including state-sponsored actors. These attacks aim to gain and maintain unauthorized access to a network for espionage or data theft.

5. **Insider threats.** Not all threats come from outside. Employees or contractors with access to sensitive systems can intentionally or unintentionally cause security breaches. Secondly, several factors contribute to the complexity of addressing cybersecurity threats:

- **Rapid technological change.** Emerging technologies like artificial intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), and cloud computing introduce new vulnerabilities. For example, IoT devices often lack robust security features, making them easy targets.

- **Shortage of skilled professionals.** According to industry reports, millions of cybersecurity positions remain unfilled globally, leaving organizations vulnerable.

- **Global nature of threats.** Cyber attacks transcend national borders, making it difficult to identify and prosecute perpetrators. International cooperation is essential but often complicated by geopolitical tensions.

- **Human factor.** Despite technological advancements, human error remains a leading cause of security incidents. Phishing attacks, weak passwords, and accidental data leaks continue to pose significant risks. Moreover, the consequences of successful cyber-attacks can be severe.

- **Data breaches.** Personal and sensitive data, such as medical records or financial information, can be exposed, leading to identity theft and fraud.

- **Operational disruption.** Attacks on critical infrastructure, such as power grids or transportation systems, can have far-reaching societal impacts.

It is quite obligatory to protect the common users and minimize the vulnerabilities. Nowadays there is a great range of special programmes which can easily help the users to prevent themselves from the cyber attacks. Any person should only choose what effect he would like to have. At the same time the programmers detect, study and defense the vulnerability threats. In order to minimize the consequences of the following problems the specialists should be taught to identify the problems immediately and correctly. The main purpose is to solve the problem at once, because any detention can lead to certain breakings. The criminals often implement the effect of spontaneity. Being astonished by the situation, any person begins to take measures to solve the problem. These measures can be sometimes ruinous because the effect of spontaneity can spoil everything. A good specialist is likely to save it but the users do not often apply to the computer specialists. On the one hand, they do not value the size of the problem. It seems to them that they can solve the problem themselves easily. On the other hand, any person should realize that it is rather expensive to ask a computer specialist for help and thus many users do not want to apply to the computer specialists at all. By the by, severe computer problems can damage the computer seriously. These days complex methods of protection can be found. Many famous computer companies have been working on the problem successfully. They are also elaborating new ways of protection for the computer system. Thanks to the programmers and the workers of the computer companies, the computer protective programs manage to exist. These protective programs are trying to shield the computer users while they are searching the Internet or communicating with their colleagues on business and friends

when chatting with them. The computer code keeps a lot of private secrets. This code unites the data base, the organized and structurally -set material while the information is a raw material, non-processed and disorganized. When there is a necessity for the information to be collected, settled and saved, it means that there is a source where it should be kept. The user has a private access to it. When it is desirable for the private user to have an access to the useful information, he implements his password. When an access is denied it means that a person does not have a certain right to use it. Thus, some methods to store the information have been developed. One of the most famous of them is a method of the so-called Blockchain method. It helps the user to divide his useful data into several parts and store the useful information in various sources on different computers. It seems to be more reliable and safe.

In conclusion, cybersecurity challenges in the modern world are complex and ever evolving. As technology continues to advance, so do the methods used by malicious actors.

Addressing these challenges requires a combination of technological innovation, skilled professionals, international collaboration, and user awareness. By adopting a proactive and comprehensive approach, individuals, organizations, and governments can better protect themselves against the growing threat of cyber attacks.

References

1. The future of the cybersecurity: the challenges and trends // Будущее кибербезопасности: вызовы и тенденции. – <https://apni.ru/article/11161-budushee-kiberbezopasnosti-vyzovy-i-tendencii> (дата обращения: 24.02.2026).

2. Cybersecurity: the challenge and defensive strategies in the digital era. // Кибербезопасность: вызовы и стратегии защиты в цифровую эпоху. - <https://moluch.ru/archive/480/105493> (дата обращения: 25.02.2026).

3. Digital security as a strategic priority: new challenge and solutions. // Цифровая безопасность как стратегический приоритет: новые вызовы и решения. - https://roscongress.org/materials/tsifrovaya-bezopasnost-kak-strategicheskiy-prioritet-novye-vyzovy-i-resheniya/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 24.02.2026).

APPLICATION OF BEE PRODUCTS IN FLOUR CONFECTIONERY TECHNOLOGY

Saenko Olga Sergeevna, master degree student

Kuzbass State Agrarian University, Kemerovo, Russia

Scientific Supervisor: Irina Yuryevna Reznichenko, Doctor of Engineering Sciences, Professor

Kuzbass State Agrarian University, Kemerovo, Russia

irina.reznichenko@gmail.com

Abstract. This article examines the potential use of bee products (honey, bee bread, and pollen) in flour confectionery production. An analysis of the chemical composition and biologically active properties of these products is provided. Particular attention is paid to the role of bee products as natural fortifiers capable of enhancing the nutritional and functional value of products. A conclusion is drawn regarding the feasibility and effectiveness of their use in the creation of innovative healthy food products.

Keywords: honey, bee bread, confectionery, fortification, functional products, antioxidants, shelf life

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Саенко Ольга Сергеевна, студент магистратуры

Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия

Научный руководитель: Резниченко Ирина Юрьевна, доктор технических наук, профессор

Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия

irina.reznichenko@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается перспектива использования продуктов пчеловодства (меда, перги, цветочной пыльцы) в технологии производства мучных кондитерских изделий. Приведен анализ химического состава и биологически активных свойств этих продуктов. Особое внимание уделено роли продуктов пчеловодства как натуральных обогатителей, способных повысить пищевую и функциональную ценность продукции. Делается вывод о целесообразности и эффективности их применения для создания инновационных продуктов здорового питания.

Ключевые слова: мед, перга, кондитерские изделия, обогащение, функциональные продукты, антиоксиданты, срок хранения.

The modern food industry, particularly the confectionery industry, is focused on creating products that combine high organoleptic qualities with health benefits. The trend toward reducing the use of refined sugar and enriching products with biologically active substances is increasing the use of natural ingredients. Honey and other bee products are unique natural complexes with a wide range of technological and functional properties, making them highly promising for innovation in the confectionery industry [1, 2].

Honey is primarily composed of inverted sugars (glucose and fructose), which determines its high sweetness and hygroscopicity. In addition to carbohydrates, honey contains: enzymes (invertase, diastase, glucose oxidase), which affect the rheological properties of dough and shelf life; organic acids (gluconic, acetic, and malic acids), which form the characteristic flavor and exhibit a mild preservative effect; phenolic compounds (flavonoids, phenolic acids) are the main carriers of antioxidant and anti-inflammatory activity; amino acids, vitamins B, C, and K, and macro- and microelements such as K, Ca, Mg, Fe, and Zn [3, 4].

Bee pollen and bee bread are a source of complete protein (up to 30%) containing all essential amino acids, dietary fiber, vitamins, especially B, E, and provitamin A, and phytosterols. They also possess pronounced adaptogenic and antioxidant properties. In confectionery, bee bread and bee bread are used in powder form to enrich bars, dragees, and gingerbread, imparting a grainy texture and a distinctive flavor [5, 6].

Royal jelly is a thick protein-lipid emulsion containing unique fatty acids, vitamins, and acetylcholine, possessing tonic and immunomodulatory properties. In confectionery, it can be used in lyophilized form as part of chocolate fillings or functional chewable pastilles [7].

Honey can be used as a primary or additional sweetener in the production of various types of flour confectionery such as biscuits, gingerbread, gingerbread, honey cakes, cookies. It provides a soft, long-lasting texture, a beautiful dark golden color due to caramelization, and a distinctive aroma. Partial replacement of sugar with honey (15-30% of the sugar mass) increases the nutritional value [8]. The addition of pollen or bee bread creates products in the healthy food category. Honey is used as a binding agent and sweetener in nut and seed pastes (muesli bars, kazinaki), providing plasticity and long-lasting freshness [9, 10]. The technological functions of honey in confectionery are presented in Fig. 1.

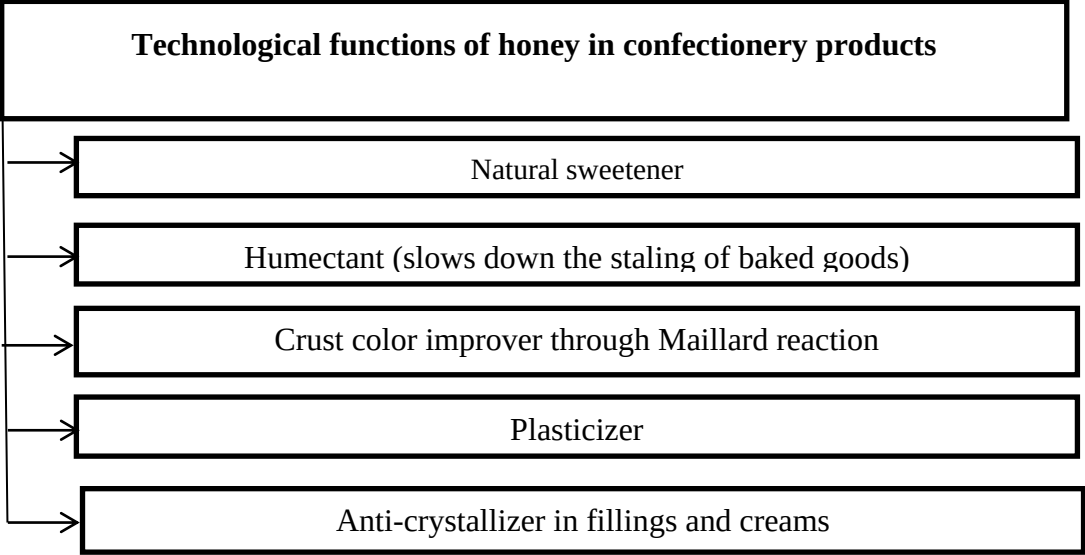


Fig. 1 Technological functions of honey in confectionery products

Beekeeping products are a valuable resource for modifying flour product recipes and production technologies. Their comprehensive use not only diversifies the flavor and aroma palette of products but also imparts health benefits, enhances microbiological stability, and aligns with modern trends in naturalness and functionality [11].

There are problems and limitations to the use of honey and bee products in confectionery technology. The following can be highlighted: instability of composition and properties, heat instability, allergenicity, flavor barriers, high cost.

Honey and bee products represent a valuable resource for creating a new generation of confectionery products with an improved nutritional profile and targeted health benefits [12]. The most promising areas are: developing functional confectionery recipes (bars, dragees, candies) with targeted effects (energy, immunomodulatory, antioxidant); using honey as a natural ingredient to replace refined sugar, artificial flavors, and preservatives; using microencapsulation methods to protect heat- and moisture-labile components of bee products and control their release; creating regional brands based on unique local honey plants and beekeeping traditions.

For widespread adoption, further scientific and technical research is needed to standardize raw materials, optimize process parameters, and demonstrate effectiveness within the framework of functional nutrition.

References

1. Miroshina, T. A. Reznichenko, I. Yu. Honey – a product with high biological value // Современные технологии в сфере сельскохозяйственного производства и образования. Материалы XV Международной научно-практической конференции на иностранных языках. Кемерово, 2024. Р. 251-254.
2. Мирошина, Т. А., Резниченко И. Ю., Мирошин Е. В. Иммуномоделирующие свойства меда. Обзор исследований биопотенциала // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2023. № 1(78). С. 62-67. DOI 10.33979/2219-8466-2023-78-6-62-67.
3. Резниченко, И. Ю., Мирошина, Т. А., Мирошин Е. В. Характеристика биологического потенциала меда // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2023 года / Отв. за выпуск: В.С. Литвинова, Ж.Н. Шмелева. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. С. 195-198.
4. Мирошина, Т. А., Резниченко И. Ю. Нутриентный состав меда // Пчеловодство. 2024. № 2. С. 48-50.
5. Мирошина, Т. А. Ценные свойства продуктов пчеловодства // Фундаментальные и прикладные решения приоритетных задач пчеловодства: Сборник научно-практических материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 15–16 февраля 2023 года. Том Выпуск II. – город Казань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса», 2023. С. 128-133.
6. Резниченко, И. Ю., Мирошина Т. А. Разработка и оценка качества ореховых конфет с продуктами пчеловодства // Ползуновский вестник. 2025. № 1. С. 7-15. DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2025.01.001.
7. Мирошина, Т. А., Резниченко И. Ю. Систематизация биотехнологических свойств продукции пчеловодства // Вестник КрасГАУ. 2024. № 4(205). С. 216-222. DOI 10.36718/1819-4036-2024-4-216-222.
8. Резниченко И.Ю., Мирошина Т. А. Разработка и оценка качества бисквитного рулета специализированного назначения // Вестник КрасГАУ. 2025. № 10. С. 191–199. DOI:10.36718/1819-4036-2025-10-191-199.
9. Резниченко, И. Ю., Мирошина Т. А. Обоснование рецептуры и технологии производства злаковых батончиков на основе натурального меда // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2024. № 4(87). С. 29-35. DOI 10.33979/2219-8466-2024-87-4-29-35.
10. Резниченко, И. Ю., Мирошина Т. А. Разработка мюсли-батончиков функциональной направленности с учетом сенсорных характеристик // Пищевая промышленность. 2025. № 4. С. 33-37. DOI 10.52653/PPI.2025.4.4.005.
11. Kim, H., Baek, S., Lim, J. (2025). Application of Honey from *Hedera rhombea* as a Sugar Substitute to Design Functional Cookies for Controlling Carbohydrate Digestion. *Preventive Nutrition and Food Science*. 30. 391-398. 10.3746/pnf.2025.30.4.391.
12. Faltus, A., Pawłuszkiewicz, K., Mikołajczak, M., Korgiel, M., Gawel-Dąbrowska, D. (2025). Benefits of Honey Supplementation for Enhancing Health and Athlete Performance. *Quality in Sport*. 40. 59354. 10.12775/QS.2025.40.59354.

RING LIGHT AS A FACTOR of IMPROVING CONTENT QUALITY IN MODERN VISUAL COMMUNICATION

Savchuk Nikita Tarasovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

nictaric81@gmail.com

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. The article examines ring lighting as a tool for enhancing the effectiveness of visual communication in the digital media environment. The paper analyzes the key technical characteristics of ring lights (diameter, type of light source, brightness control, color temperature, and Color Rendering Index (CRI)) and explains their impact on image quality. Particular attention is given to the psychological and aesthetic aspects of perception, including the influence of well-balanced lighting on attractiveness, credibility, and audience engagement. The study also examines the application of ring lighting in social media, e-commerce, advertising, cosmetology, and healthcare. The conclusion emphasizes that ring lighting functions not merely as technical equipment but as an essential component of media literacy and contemporary visual culture.

Keywords: visual communication, ring lighting, lighting technology, social media, image perception, color temperature, Color Rendering Index (CRI), visual aesthetics, media literacy

КОЛЬЦЕВОЙ СВЕТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОНТЕНТА В СОВРЕМЕННОЙ ВИЗУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Савчук Никита Тарасович, студент

Луганский государственный университет им. В. Даля, Луганск, Россия

nictaric81@gmail.com

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. В. Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается кольцевое освещение как инструмент повышения эффективности визуальной коммуникации в цифровой медиасреде. В статье анализируются ключевые технические характеристики кольцевых светильников (диаметр, тип источника света, регулировка яркости, цветовая температура и индекс цветопередачи (CRI)) и объясняется их влияние на качество изображения. Особое внимание уделяется психологическим и эстетическим аспектам восприятия, включая влияние сбалансированного освещения на привлекательность, доверие и вовлеченность аудитории. В исследовании также рассматривается применение кольцевого освещения в социальных сетях, электронной коммерции, рекламе, косметологии и здравоохранении. В заключении подчеркивается, что кольцевое освещение функционирует не просто как техническое оборудование, но и как важнейший компонент медиаграмотности и современной визуальной культуры.

Ключевые слова: визуальная коммуникация, кольцевое освещение, технология освещения, социальные сети, визуальное восприятие, цветовая температура, индекс цветопередачи (CRI), эстетика изображения, медиаграмотность

Visual communication involves conveying information through visual imagery. Its efficacy hinges on numerous elements, such as the arrangement within the frame, the clarity of the image,

the chosen color palette, and the illumination. Light is paramount, as it defines the visibility of subjects, their texture, dimensionality, and the overall mood of the visual.

As articulated by M. Kress and T. van Leuven, visual data is invariably processed through cultural and cognitive lenses, where lighting serves both a technical and a semiotic purpose. Consequently, light does more than merely illuminate an object; it shapes how the audience perceives it.

Ring lighting refers to a compact, circular light source featuring a central aperture designed to accommodate a camera lens or smartphone. This configuration ensures symmetrical, even illumination of the subject, thereby minimizing harsh shadows and accentuating crucial details. The following outlines key technical specifications that influence the performance of ring lighting.

1. Diameter

Ring lights are available in various dimensions: from compact versions measuring 10–16 cm, suitable for mobile phones, to professional models spanning 30–50 cm. Smaller units (10–20 cm) are convenient for self-portraits, live streams, and portable use. Mid-sized and larger units (30–50 cm) offer a broader illumination area, making them appropriate for video production, portraiture, and for use by makeup artists and aestheticians.

A larger diameter generally results in softer light and wider coverage, which is beneficial when capturing not only faces but also interior elements, attire, or groups of items.

2. Light Source

Contemporary ring lights predominantly utilize: Light-emitting diodes (LEDs) – representing the most energy-efficient, durable, and safe choice. They remain cool, consume minimal power, and enable precise adjustment of light parameters. Fluorescent lamps – were popular historically but are now surpassed by LEDs in terms of efficiency, lifespan, and environmental considerations.

3. Brightness Control (Dimming)

Most models incorporate a brightness adjustment feature, allowing the illumination to be tailored to specific shooting conditions: from gentle, diffused light to intense brightness. This capability is vital when shooting in varying natural light conditions or in environments with inconsistent lighting.

Dimmers (dimming regulators) are employed in ring lights to manage brightness. This mechanism facilitates a smooth alteration of light intensity, which is crucial for setting up lighting for photography, videography, makeup application, or streaming.

The dimmer operates on the principle of a variable resistor: rotating the knob alters the resistance within the circuit, thereby regulating light intensity. For LED lamps, adjustment can be achieved using a Pulse Width Modulation (PWM) chip.

Dimmer Types for Ring Lights:

- Rotary Dimmers: These operate by turning a dial to adjust brightness. A drawback is their lack of memory; the light always powers on at its lowest setting.
- Push-Button Dimmers (including Rotary-Push): A tap activates the light, while rotation fine-tunes the brightness. These frequently incorporate memory functions and visual indicators.
- Touch-Sensitive Dimmers: Controlled by physical contact, some models also respond to gestures or voice commands.

4. Color Temperature

This crucial characteristic influences how colors are perceived and the overall mood of a visual composition. Contemporary ring lights offer adjustable color temperatures within the following spectrum:

- Warm Light (~2700–3500K): Cultivates a cozy, intimate ambiance.
- Neutral White (~4000–5000K): Resembles natural daylight and is highly versatile.
- Cool Light (~5500–6500K): Enhances sharpness and detail, making it ideal for showcasing skin tones and intricate features.

Seamless adjustment allows for striking a balance between technical quality and the aesthetic impact of the image.

5. Color Rendering Index (CRI)

A high Color Rendering Index (CRI) is essential for a quality ring light. The CRI scale spans from 0 to 100, with 100 representing perfect color reproduction, akin to natural daylight. A higher value ensures objects appear more lifelike under the illumination. A low CRI can distort natural hues, resulting in "flat" or unnatural-looking colors in the image.

Here are some interpretations of CRI values:

- CRI 90-100: Exceptional color fidelity, closely mirroring natural light. Suitable for living spaces, studios, and environments where precise color representation is paramount.
- CRI 80-89: Good color rendering, sufficiently accurate for most everyday applications.
- CRI 70-79: Average color rendering, acceptable for utility or technical areas.
- CRI below 70: Poor color rendering, not recommended for residential settings.

The CRI assessment method involves comparing the light reflected from eight (or fifteen) standardized color samples (R1–R15) when illuminated by both the test lamp and a reference light source. The average of the first eight samples (R1–R8) yields the general Ra index, while additional colors (R9–R15) provide insight into the rendition of saturated shades like red (R9) or blue (R12).

It's worth noting that traditional CRI calculation methods were rooted in human color discrimination abilities, with formulas empirically derived from statistical data. These methods did not account for the distinction between vibrant and muted shades. Consequently, lighting a space with devices boasting a higher CRI isn't always perceived as comfortable by humans. This issue could be addressed if the color rendering determination method incorporated a color saturation indicator in addition to the accuracy of matching standard hues.

This method was conceived in the United States in 2015 and was designated IES TM-30-15. In contrast to older approaches, this system assesses color rendition using two metrics: the Rf fidelity index, which measures color accuracy, and the Rg gamut index, which quantifies color saturation. The assessment process involves 99 distinct color samples.

The Rf metric serves a similar purpose to the CRI, with scores ranging from 0 to 100. The benchmark for saturation is set at Rg = 100. When colors appear less vibrant under the tested light source, the Rg value will be below 100. Conversely, if colors are more intense, Rg will exceed 100. For contemporary, widely available lighting products, Rg values typically fall between 60 and 140.

While this newer standard hasn't been mandated, numerous Western manufacturers are adopting it alongside traditional color rendering assessments. This allows them to differentiate themselves from less scrupulous competitors.

These technical attributes render ring lighting a highly adaptable tool, beneficial for both hobbyist and professional photographers. The adjustability of its settings and the accessibility of the technology enable a significant enhancement in the visual appeal of your content without the need for costly studio setups.

Research indicates that a well-illuminated face is perceived as more appealing, capable, and trustworthy. Ring lighting effectively prevents unflattering visual effects like uneven shadowing. Because the light ring is relatively small and perfectly circular, it casts no shadows on the subject. This design is ideal for close-up shots, allowing for overhead shooting through the ring. Furthermore, ring lighting produces a distinctive catchlight in the eyes, drawing the viewer's attention.

Additionally, ring lighting establishes a recognizable visual aesthetic, particularly in selfie videos. This contributes to the content creator's distinct brand identity, boosting engagement and recognition.

Ring lighting has achieved widespread popularity due to its adaptability and user-friendliness. The following sections will explore its application in key areas of contemporary visual communication:

1. Social Media and Influencer Marketing

Content creators on platforms like TikTok and Instagram frequently employ ring lights to produce high-quality visuals. The primary advantages include even facial illumination, the "ring" effect in the pupils, and the elimination of harsh shadows. This allows for improved appearance

without extensive editing or filters, resulting in images that are visually attractive yet appear more "natural," which is crucial given the current emphasis on authenticity. Videos and photographs with superior lighting tend to garner more views, likes, and comments, underscoring its impact on audience interaction.

2. Retail, Promotion, and Online Sales

For online shops, particularly those selling apparel, beauty products, and electronics, ring lights are instrumental in showcasing product intricacies and material feel. Their shadow-free, consistent illumination accurately represents colors, textures, and attributes, fostering greater customer assurance. This is particularly beneficial for smaller and medium-sized enterprises leveraging social media and online marketplaces for product promotion. In commercial shoots and video productions, ring lighting enables the attainment of professional studio-grade visuals without significant expense.

3. Aesthetics, Healthcare, and Grooming

Within the beauty and wellness sectors, ring lights are crucial for detailed presentation of treatment outcomes, including makeup application, skincare procedures, laser therapies, and hair styling. The uniform, shadowless light reveals subtle details of the work, benefiting both practitioners and clients. Furthermore, it has become the benchmark for visually presenting services on platforms like Instagram and TikTok for beauty professionals, enhancing the credibility with prospective patrons.

Ring illumination has emerged as a vital component for anyone creating visual content. Its contribution to image clarity, and consequently, to how information is received and how its origin is perceived, is supported by both practical experience and theoretical understanding. Given the swift expansion of visual communication, grasping the mechanics and aesthetic influence of ring lighting is evolving from a mere technical requirement to an integral aspect of media savviness.

References

1. Kress G., van Leeuwen T. Reading Images: The Grammar of Visual Design. – 2nd ed. – London: Routledge, 2006. – 294 p.
2. Brown B. Cinematography: Theory and Practice: Image Making for Cinematographers and Directors. – 2nd ed. – Oxford: Focal Press, 2012. – 382 p.
3. Bacher L. Lighting for Film and Television. – New York: Hastings House, 1976. – 208 p.
4. Zettl H. Sight, Sound, Motion: Applied Media Aesthetics. – 7th ed. – Boston: Cengage Learning, 2014. – 448 p.
5. Manovich L. The Language of New Media. – Cambridge, MA: MIT Press, 2001. – 354 p.

TECHNOLOGICAL DEPENDENCE OF SOCIETY: RISKS AND PROSPECTS

Savchuk Nikita Tarasovich, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

nictaric81@gmail.com

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. The article examines the phenomenon of technological dependence of society as a complex social, economic and cultural phenomenon of the modern era. The key risks of digitalization are analyzed, including socio-psychological personality changes, transformation of interpersonal relationships, threats to cybersecurity, digital inequality and data monopolization. Special attention is paid to the impact of automation and algorithmic systems on the labor market, public administration and decision-making processes. The ecological and ethical aspects of technological expansion, as well as changes in identity and value orientations in the digital environment are revealed. Along with the risks, the prospects for sustainable development associated with the introduction of innovations in education, medicine, economics and resource management are outlined. It is concluded that it is necessary to form a balance between technological progress and the preservation of human autonomy through the development of digital literacy, legal regulation and responsible use of technology.

Keywords: technological dependence, digitalization, digital society, artificial intelligence, automation, digital inequality, cybersecurity, algorithmic management, digital identity, sustainable development, digital literacy

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОБЩЕСТВА: РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Савчук Никита Тарасович, студент

Луганский государственный университет им. В. Даля, Луганск, Россия

nictaric81@gmail.com

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. В. Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается феномен технологической зависимости общества как сложный социальный, экономический и культурный феномен современной эпохи. Анализируются ключевые риски цифровизации, включая социально-психологические изменения личности, трансформацию межличностных отношений, угрозы кибербезопасности, цифровое неравенство и монополизацию данных. Особое внимание уделяется влиянию автоматизации и алгоритмических систем на рынок труда, государственное управление и процессы принятия решений. Раскрываются экологические и этические аспекты технологической экспансии, а также изменения идентичности и ценностных ориентаций в цифровой среде. Наряду с рисками, очерчены перспективы устойчивого развития, связанные с внедрением инноваций в образовании, медицине, экономике и управлении ресурсами. Делается вывод о необходимости формирования баланса между технологическим прогрессом и сохранением автономии человека посредством развития цифровой грамотности, правового регулирования и ответственного использования технологий.

Ключевые слова: технологическая зависимость, цифровизация, цифровое общество, искусственный интеллект, автоматизация, цифровое неравенство, кибербезопасность, алгоритмическое управление, цифровая идентичность, устойчивое развитие, цифровая грамотность

In recent decades, society has moved from the occasional use of computers to total digital inclusion. If at the end of the 20th century the Internet was perceived as an auxiliary tool, today it has become the infrastructural basis of the economy, politics, education and private life. The advent of mass-scale devices – from personal computers to smartphones - has radically changed the nature of communication, work and leisure. A symbolic starting point of the new era can be considered the launch of the first iPhone, which combined the functions of a phone, camera, navigator and network access in one device.

Technological dependence of society is manifested not only in individual attachment to gadgets, but also in the structural transformation of social institutions. The banking system, government services, logistics, and healthcare are all based on digital platforms. Even traditional fields such as agriculture or industry are actively using automated control systems and analytical algorithms.

Global corporations have played a key role in shaping the new reality: Apple, Google, Microsoft, Amazon. Their products have become the daily living environment of millions of people. As a result, technological dependence has become systemic: disabling the service or platform failure can paralyze the activities of entire regions.

However, addiction is not only a risk, but also a sign of the deep integration of technology into the social fabric. Society doesn't just use digital tools – it redefines its own norms and values under their influence.

One of the most noticeable consequences of technological dependence is a change in the human psyche and behavioral patterns. Constant presence in the digital environment reduces the ability to concentrate for a long time, enhances clip thinking and creates the need for continuous stimulation. Social networks create a "digital mirror" effect, where self-esteem increasingly depends on the virtual reactions of others.

In addition, the phenomenon of "digital anxiety" is emerging: the fear of missing important information, losing touch, or being out of the online space. The paradox is that technologies designed to make life easier often increase stress and create the illusion of constant employment.

Technological dependence also affects interpersonal relationships. Online communication reduces physical distance, but at the same time reduces the depth of emotional contact. People are increasingly interacting through the screen, which is transforming the culture of communication and reducing the level of empathy.

The impact of the digital environment on children and adolescents is of particular concern. Personality formation takes place under conditions of continuous information pressure, which can make it difficult to develop critical thinking and resistance to manipulation.

The economic system of the 21st century is largely built on digital platforms. E-commerce, remote employment, and financial technologies ensure productivity growth and accelerate global processes. However, dependence on technological infrastructure makes the economy vulnerable to cyber attacks, technical failures and monopolization of markets.

Large IT companies concentrate huge amounts of data, turning information into a strategic resource. Data is becoming a new form of capital, and control over it is an instrument of influence. This creates a risk of digital inequality, in which states and corporations with technology gain an advantage over others.

The political sphere is also being affected by digitalization. Social platforms can shape public opinion, increase polarization, and spread disinformation. The algorithms that determine the information agenda are often opaque, which calls into question democratic control.

In the context of technological dependence, the role of cybersecurity is increasing. States are forced to invest in protecting digital systems, as cyber attacks can disrupt energy, transport, and communications. Thus, technological dependence becomes a factor of national security.

The development of artificial intelligence and automation is changing the structure of the labor market. Professions based on routine operations are gradually disappearing, giving way to new specialties related to data analysis and algorithm management. This creates both opportunities and threats.

On the one hand, automation increases efficiency and reduces costs. On the other hand, it increases social stratification, since not all employees have the competencies necessary for the new economy. There is a need for large-scale staff retraining and reform of educational systems.

Ethical issues relate not only to employment, but also to human autonomy. Algorithms make decisions in the fields of lending, medicine, and justice. The question arises: who is responsible for the machine error? Society is faced with the need to develop regulatory mechanisms for regulating technology.

Technological dependence is also evident in the cultural sphere. Artificial intelligence is capable of creating texts, music, and images, which calls into question the traditional understanding of authorship. As a result, the very concept of creativity and intellectual property is changing.

Despite the risks, technological dependence opens up significant prospects. Digital tools make it possible to optimize the use of resources, reduce the environmental burden and develop smart cities. Monitoring systems help to control emissions and manage energy consumption.

In the field of education, technology is expanding access to knowledge. Online platforms allow you to receive high-quality training regardless of geographical location. This is especially important for regions with limited infrastructure.

Medicine also benefits from digitalization: telemedicine, big data analysis and personalized diagnostics increase the effectiveness of treatment. Innovative developments accelerate the search for medicines and improve the quality of medical care.

The prospects are also related to the development of artificial intelligence, which is able to solve complex scientific problems, from climate modeling to the development of new materials. In the long term, technology can become a tool for solving global problems if used responsibly.

The digital environment is changing the ways a person self-presents. Social platforms create a space for constructing a "digital image" that can differ significantly from offline reality. Personality becomes multi-layered: real, virtual, professional, anonymous.

Personalization algorithms form information "bubbles" in which the user receives content that matches his previous interests and views. This enhances the cognitive confirmation effect and reduces the likelihood of encountering alternative positions. As a result, public dialogue becomes more fragmented.

In addition, technology is gradually affecting the perception of privacy. Publishing personal data, photos, and geolocation is becoming the norm. However, the scale of information storage and processing creates the risk of losing control over your own data.

Identity in the context of technological dependence acquires flexibility, but at the same time becomes vulnerable to external influences and manipulations.

In conditions of technological dependence, the education system must not only use digital tools, but also teach them meaningful use. The simple introduction of gadgets into the learning process does not guarantee an improvement in the quality of knowledge.

The key is the development of critical thinking, media literacy, and information analysis skills. Students should understand the principles of algorithms, be aware of the risks of manipulation, and be able to verify sources.

Hybrid learning formats combining online and offline interaction make it possible to preserve the social function of education and at the same time take advantage of technology.

In the long term, education is becoming the main tool for society's adaptation to technological change. The ability of citizens to maintain their autonomy in a digital environment depends on its quality.

An integrated approach is needed to reduce the negative effects of technological dependence. It includes the development of a regulatory framework, international cooperation, and corporate responsibility.

It is important to encourage the development of open and transparent algorithms, ensure the protection of personal data, and implement cybersecurity standards. At the same time, support is needed for scientific research aimed at studying the impact of technology on the psyche and social processes.

At the business level, it is advisable to implement the principles of ethical design, which takes into account the potential social consequences of innovation.

At the individual level, the formation of a digital culture becomes an effective strategy: conscious use of devices, regulation of time on the network, maintaining a balance between virtual and real communication.

The key task of modern society is to find a balance between the use of technology and the preservation of human autonomy. A complete abandonment of digital tools is impossible, but awareness in their use is necessary. The development of digital literacy is becoming a strategic priority.

States and international organizations should develop a legal framework that ensures the transparency of algorithms and the protection of personal data. At the same time, corporate responsibility is important: companies must take into account the social consequences of their developments.

At the individual level, the formation of a culture of digital hygiene is required: the ability to manage time online, critically evaluate information and maintain personal boundaries.

Technological dependence of society is a complex and multifaceted phenomenon. It carries the risks of loss of control, increased inequality and transformation of social institutions. However, with a responsible approach, technology can become a resource for development, contributing to a sustainable and humanistic future.

References

1. Кастельс Мануэль М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
2. Тоффлер Элвин Э. Третья волна / Э. Тоффлер. – М.: АСТ, 2004. – 781 с.
3. Бауман Зигмунт З. Текущая современность / З. Бауман. – СПб.: Питер, 2008. – 240 с.
4. Шваб Клаус К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М.: Эксмо, 2017. – 208 с.
5. Срничек Ник Н. Платформенный капитализм / Н. Срничек. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 128 с.
6. Зубофф Шoshana Ш. Эпоха надзорного капитализма / Ш. Зубофф. – М.: Individuum, 2020. – 752 с.
7. Фукуяма Фрэнсис Ф. Наше постчеловеческое будущее: последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. – М.: АСТ, 2004. – 349 с.
8. Harari Yuval Noah Y. N. Homo Deus: A Brief History of Tomorrow / Y. N. Harari. – London: Harvill Secker, 2016. – 450 p.
9. Tapscott Don D. Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything / D. Tapscott, A. D. Williams. – New York: Portfolio, 2006. – 324 p.
10. World Economic Forum. The Global Risks Report. – Geneva: World Economic Forum, annual publication.

DIETARY FIBER FROM NON-TRADITIONAL AND SECONDARY SOURCES IN BAKERY PRODUCTS

Syuskina Alexandra Maksimovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

15.aleksandra.16@gmail.com

Scientific supervisor: Onikienko Alena Vitalievna, Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

alena-sazonova-1995@mail.ru

Scientific supervisor: Yanova Marina Anatolyevna, Doctor of Technical Sciences, Professor

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

yanova.m@mail.ru

Abstract. This article examines promising sources of dietary fiber for fortifying bakery products, including bran from rice, rye, amaranth, and quinoa, as well as secondary raw materials from black and red currant pulp. The aim of the study was to compare their technological characteristics, their impact on the color and flavor of finished products, and analyze their contribution to improving the nutritional value of the products.

Keywords: dietary fiber, bakery products, functional products, bran, cake, black currant, red currant, amaranth, quinoa, fortification, nutritional value, technological properties

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА ИЗ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВТОРИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Сюсскина Александра Максимовна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

15.aleksandra.16@gmail.com

Научный руководитель: Оникиенко Алена Витальевна, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

alena-sazonova-1995@mail.ru

Научный руководитель: Янова Марина Анатольевна, д.т.н., профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yanova.m@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены перспективные источники пищевых волокон для обогащения хлебобулочных изделий, включая отруби риса, ржи, амаранта, киноа, а также вторичное сырье переработки ягод жмых черной и красной смородины. Целью работы являлась сравнительная оценка их технологических характеристик, влияние на цвет и вкус готовой продукции, и анализ их вклада в повышение пищевой ценности изделий.

Ключевые слова: пищевые волокна, хлебобулочные изделия, функциональные продукты, отруби, жмых, черная смородина, красная смородина, амарант, киноа, обогащение, пищевая ценность, технологические свойства

The modern bakery market demonstrates a steady interest in products that combine traditional consumer qualities with enhanced nutritional value. With the public's growing interest in healthy eating, enriching recipes with functional ingredients is becoming a key development area for the industry. Dietary fiber, whose regular consumption is associated with various physiological benefits, including improved gastrointestinal function and a reduced risk of a number of chronic diseases, is attracting particular attention.

Wheat and rye bran are traditional sources of dietary fiber in bakery products. Expanding product range and enhancing product competitiveness requires the search for new, including non-traditional and cost-effective sources. Promising areas include the use of crops such as rice, amaranth, and quinoa. At the same time, significant resource potential lies in the use of secondary raw materials from food production, particularly berry pulp: "The most effective and economically accessible way to improve the protein supply of the population is the regular inclusion of additional supplements containing protein and dietary fiber from secondary resources of the processing industry and agriculture in the diet of mass-market foods" [4]. The pomace obtained after processing black and red currants retains a significant proportion of biologically active compounds and can serve as a valuable source of both dietary fiber and antioxidants.



Diagram 1 - Dietary fiber content in the studied sources

An analysis of the data presented in Diagram 1 allows us to draw conclusions about the differences in dietary fiber content depending on the type of raw material analyzed. Rye and rice bran have the highest concentrations of dietary fiber, confirming their value as a classic fortifying component. By-products of processing—black and red currant cakes—in addition to fiber contain pectin and possess antioxidant properties. Amaranth and quinoa bran, despite having lower quantitative indicators, are of interest due to their balanced amino acid composition and micronutrients, which together enhance the nutritional value of finished products.

The introduction of by-products of plant-based processing into bread recipes significantly alters its organoleptic and physicochemical properties. An analysis of the literature shows that the color range of finished products directly depends on the type of additive used. The use of rice and rye bran imparts grayish-beige and dark gray shades to the crumb. Amaranth and quinoa byproducts produce creamy and yellow hues. The most intense crumb coloration is attributed to the inclusion of berry pulps in the recipe: blackcurrant pulp imparts a violet-gray color, while redcurrant pulp produces a pinkish-brown color due to its high anthocyanin content. This effect allows these additives to be considered a source of natural food colorings.

The taste and aroma of the product also undergo changes. Bran contributes grainy and nutty notes, traditionally found in whole grain products. Amaranth and quinoa seeds impart a grassy and distinctive buttery flavor. Berry pulps also enrich the aroma. Currants add berry notes, while redcurrants primarily impart a tartness.

The structural and mechanical properties of the dough change depending on the type and amount of the added component: "the addition of additives improves the quality of the flour gluten, increasing its elasticity and resilience, which indicates improved baking properties" [3]. The presence of coarse grains, especially in rye and rice bran, can have a leavening effect, negatively affecting the volume of the bread and the porosity of the crumb. The addition of amaranth, quinoa, and finely ground berry pulp has a less pronounced effect on the structure. In terms of nutritional value, the inclusion of these ingredients allows bread to be considered a fortified product. In addition to increasing the fiber content,

all the studied additives, with the exception of rice bran, are sources of B vitamins (B1, B2, PP). Amaranth and quinoa bran increase the content of iron, magnesium, and calcium. A significant improvement in the mineral composition (potassium, phosphorus, magnesium, and iron) is observed with the use of blackcurrant cake.

A key aspect of enhancing the functional properties of such products is the increase in antioxidant activity [4]. Berry additives make the greatest contribution to this indicator due to their high content of anthocyanins, flavonoids, and ascorbic acid. Amaranth and quinoa bran also demonstrate significant antioxidant activity associated with the presence of phenolic compounds and tocopherols. Despite partial loss of heat-labile compounds during the baking process, recipe modifications can significantly enrich the bread with biologically active substances.

The use of dietary fiber in bakery product recipes is associated with a number of technological parameters. A key limitation is their impact on the rheological properties of the dough. High fiber content leads to mechanical breakdown and loosening of the protein structure, which can result in a decrease in bread volume, decreased crumb elasticity, and increased crumbliness. To mitigate these effects, recipe adjustments (introduction of improvers, increased hydration) and process conditions (extending kneading and proofing times) are required.

Another significant factor is the change in the color and flavor characteristics of the final product. The intense natural coloring inherent in berry pulp or dark bran can be perceived as off-putting by consumers. The presence of specific flavors (astringency, bitterness, herbal notes) also limits the percentage of additives added, which generally does not exceed 5-10% of the flour weight to maintain acceptable organoleptic properties.

A promising approach to reducing these parameters is the pre-processing of additives. Milling, enzymatic modification, extrusion, or heat treatment can improve the technological properties of fibers: increasing their water-binding capacity, reducing the negative impact on dough structure, and softening off-flavors. Furthermore, an effective approach is to create blends in which different fiber types combine to achieve an optimal enrichment effect and a balanced impact on product quality. Therefore, the use of new sources of dietary fiber in bread baking requires a comprehensive approach that considers both their biochemical potential and the need to adapt existing process flow charts.

The bakery products being developed, enriched with dietary fiber from non-traditional and secondary sources, can be recommended for various population groups requiring dietary adjustments.

These products will be particularly beneficial for individuals with gastrointestinal disorders. Dietary fiber, particularly pectin, found in berry pulp, has a mild sorption effect and helps normalize peristalsis.

Furthermore, including such products in the diet is advisable for individuals with excess weight and metabolic disorders. The high fiber content slows the absorption of carbohydrates, providing a longer feeling of satiety and reducing the glycemic load of the product.

Fortified bread can also be recommended for people living in environmentally disadvantaged regions and workers in hazardous industries, as dietary fiber, especially from berry raw materials rich in anthocyanins, helps bind and remove toxic compounds and heavy metals.

References

1. Линич, Е. П. Функциональное питание / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 180 с.
2. Степычева, Н. В. Разработка функциональных продуктов питания: учебное пособие / Н. В. Степычева. – Иваново: ИГХТУ, [б. г.]. – Часть 1: Научные основы создания продуктов функционального питания – 2012. – 80 с.
3. Использование нетрадиционного растительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения / А.А. Шаззо, Е.А. Фролова, Е.П. Спильник, Б.К. Шаззо // Новые технологии. – 2010. – № 2. – С. 87-91.
4. Кубанкова, Г.В. Совершенствование технологии и товароведная характеристика хлеба, обогащенного мукой из вторичного соевого сырья / Г. В. Кубанкова, G. V. Kubankova // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2022. – № 2 (102). – С. 148-158.
5. Смирнов, Н.Н. Перспективные источники белка для обогащения мучных изделий: анализ сырьевой базы / Н. Н. Смирнов // Известия Дагестанского ГАУ. – 2025. – № 26. – С. 355-360.

EFFICIENT TECHNOLOGIES HELING TO DEVELOP GRADUATES' PRACTICAL SKILLS IN THE SPECIALTY 12.02.01 "AVIATION DEVICES AND COMPLEXES": A COMPUTERIZED WORKSHOP FOR THE DIGITAL PRESSURE SENSOR ON THE BASIS OF THE TECHNICAL COLLEGE

Treshchetkin Alexander Andreevich, student

Aviation technical college named after V.A. Kazakov, Zhukovsky, Russia

alexandertreshchetkin@gmail.com

Scientific supervisors: Gudenko Angela Nikolaevna, teacher of special technical disciplines

Aviation technical college named after V.A. Kazakov, Zhukovsky, Russia

angudenko@yandex.ru

Pryazhentseva Olga Valerevna, teacher of English for special purposes

Aviation technical college named after V.A. Kazakov, Zhukovsky, Russia

muzzy4277@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the current problem of training personnel for aircraft instrumentation industry and the possibility of developing practical skills of graduates in a laboratory on the basis of a technical college. As an example, the possibilities of a computerized workshop for making a stand of a digital pressure sensor for the specialty "Aviation Instruments and Systems" and its use during laboratory classes with students are considered.

Keywords: aircraft instrumentation industry, practical skills of graduates, laboratory classes with students, a computerized workshop, digital pressure sensor, laboratory bench, calibration

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ У ВЫПУСКНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 12.02.01 «АВИАЦИОННЫЕ ПРИБОРЫ И КОМПЛЕКСЫ»: КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЙ ПРАКТИКУМ ДЛЯ СТЕНДА ЦИФРОВОГО ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ ТЕХНИКУМА

Трещеткин Александр Андреевич, студент

Авиационный техникум им.В.А.Казакова, Жуковский, Россия

alexandertreshchetkin@gmail.com

Научные руководители: Гуденко Анжела Николаевна, преподаватель специальных дисциплин

Авиационный техникум им.В.А.Казакова, Жуковский, Россия

angudenko@yandex.ru

Пряженцева Ольга Валерьевна, преподаватель английского языка

Авиационный техникум им.В.А.Казакова, Жуковский, Россия

muzzy4277@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме подготовки кадров для авиационного приборостроения и возможности развития практических навыков выпускников в лаборатории на базе техникума. В качестве примера рассмотрены возможности компьютеризированного практикума по изготовлению стенда цифрового датчика давления для специальности "Авиационные приборы и комплексы" и его использование во время лабораторных занятий со студентами.

Ключевые слова: авиационное приборостроение, практические навыки выпускников, лабораторные занятия со студентами, компьютеризированный практикум, цифровой датчик давления, лабораторный стенд, калибровка

It is no secret that one of the vital problems of modern Russia is the shortage of engineering personnel, including specialists in the field of aircraft instrumentation. According to industry analysts, in 2025 the shortage of qualified personnel in the aircraft industry amounted to about 35,000 specialists [1]. We are not going to mention all the numerous problems leading to the personnel shortage, but we will mention at least two of them: the lack of practical skills among graduates and the lack of motivation among young specialists due to certain reasons, including financial ones. One of the ways to solve the problem of insufficient practical skills among graduates, as well as to increase motivation for their future profession, is the availability of a strong laboratory base in a secondary vocational educational institution.

The purpose of this article is to demonstrate the capabilities of a computerized workshop for a digital pressure sensor stand for the specialty "Aviation Devices and Systems" and, thus, the possibility of developing students' professional practical skills in a laboratory on the basis of the branch of Aviation technical college named after V.A. Kazakov.

The branch of Aviation technical college named after V.A. Kazakov has been training specialists in aviation instruments and systems for many years. Many graduates have become the core workforce of aviation industry enterprises in our region. JSC "RPZ", JSC "RPKB", JSC "Sukhoi Design Bureau", JSC "NPP Zvezda named after Academician G.I. Severin" are among them.

Modern production requires technicians to have high qualifications across a wide range of issues. Therefore, in training personnel, the college pays great attention to preparing students for various types of professional activities.

Training specialists who can easily master new professional knowledge and skills is impossible without serious practical work by students. To master various professional competencies successfully, it is necessary to have a strong laboratory base that will provide student training in core disciplines. Modern aircraft instrumentation is based on fundamental principles that can be demonstrated during laboratory classes under the technical college conditions. In our college, laboratory classes were conducted using specialized laboratory installations in classrooms for such technical subjects as "Aviation Instruments", "Technology of Manufacturing Aviation Instruments and Systems", and "Electronic Engineering".

However, modern laboratory equipment requires appropriate operating conditions, which are easier to provide in a dedicated laboratory. Therefore, it was decided to combine the existing laboratory installations within the "Aviation Instruments" classroom.

The following stands will be installed there:

1. "Accelerometer Triad" Stand;
2. "Theory of Electrical Circuits and Fundamentals of Electronics" Stand;
3. "Digital Pressure Sensor" Stand.

In addition, the classroom will be equipped with computers and a local network allowing students to work with virtual laboratory installations and to conduct work with complex instrument equipment that cannot be installed in regular classrooms due to high cost or the lack of appropriate infrastructure [2].

An example is the laboratory work "Study of Pressure Sensor Calibration under Normal Conditions," performed using the Digital Pressure Sensor Stand. The purpose of this work is to familiarize students with the methods of evaluating the quality of pressure sensor calibration in real production conditions.

The operating principle of the workstation is as follows:

The pressure sensor is connected via a fitting to a deadweight pressure gauge and via a connector to the interface unit. The deadweight pressure gauge is an instrument operating on the principle of a non-sealed piston, whose rotation (by hand) during operation is mandatory to eliminate semi-dry friction in the piston pair, which affects measurement accuracy. The required pressure is created by weights placed on the load-receiving device of the reference deadweight column. The pressure-generating device, filled with working fluid, is designed to operate the gauge by maintaining the piston with the load-receiving device of the reference deadweight column in

working condition using a press piston [3]. You can see the laboratory stand of the digital pressure sensor in the figure (fig.1).

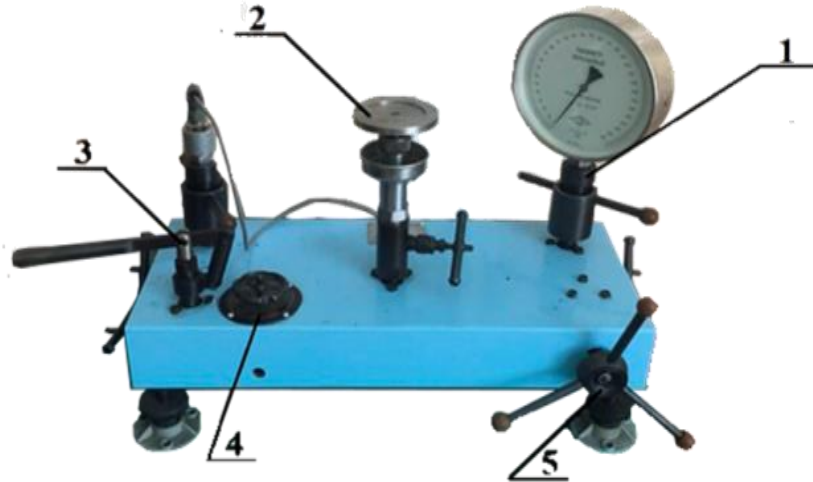


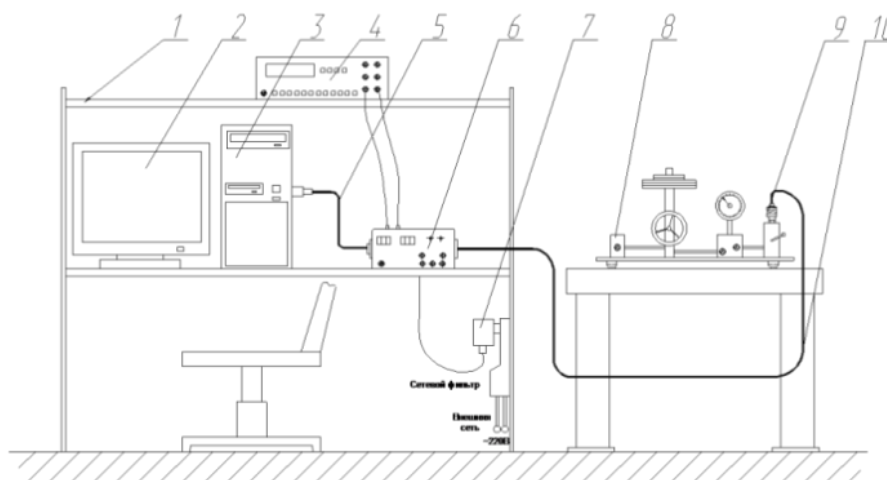
Figure 1- Laboratory stand of the digital pressure sensor [a real photo]

The software of the digital pressure sensor stand ensures full automatic measurement under human command control.

The program allows accurate measurement display of the digital pressure sensor, as well as reading the obtained data and plotting it in a diagram.

Connection principle and startup procedure of the stand:

You can see the stand assembled according to the general view in the figure (fig.2).



- 1. Rack table;
- 2. PC monitor;
- 3. Personal computer;
- 4. Multimeter;
- 5. RS-232 null-modem cable;
- 6. Interface unit;
- 7. Power adapter;
- 8. Deadweight pressure gauge;
- 9. Digital pressure sensor;
- 10. RS-485 connection cable

Figure 2- General view of the laboratory stand [4]

Power supply to the digital pressure sensor and the interface unit is provided immediately after switching on the 220 V DC power source; no additional manipulations are required [5].

Readiness for data exchange between the PC and the digital pressure sensor occurs after 1 second.

Start the PC. After the operating system (Windows XP) loads, launch the working program Press made.exe by activating the corresponding desktop icon [5].

Next, the pressure sensor is calibrated:

Calibration is a set of operations that establish the relationship between the value obtained using the given measuring instrument and the value determined using a reference standard [3]. To perform calibration, reset the pressure and record the readings at the zero point.

Then load the rod with reference weights: 2, 5, 8, 10 kg, and calibrate the sensor under load, recording the obtained data in a table.

After filling in the technological table of the pressure sensor, press the “ReadRAM” button and the data will be saved.

To check the forward stroke of the pressure sensor, use the correction handwheel, which allows increasing measurement accuracy.

The obtained parameters are entered into the table. Similarly, take the pressure sensor readings during the reverse stroke at the same load values. The obtained data are entered into the table shown in Table 1.

Table 1- Instrument readings during forward and reverse strokes

Set Pressure kgf/cm ²	Measured Pressure kgf/cm ² (Forward Stroke)	Calibration Quality (Forward Stroke) ΔP	Measured Pressure kgf/cm ² (Reverse Stroke)	Calibration Quality (Reverse Stroke) ΔP
0				
2				
5				
8				
10				

All data are entered into the laboratory work report. Calibration calculations of the pressure sensor under normal conditions are performed [5]. Based on the obtained data, a graph of forward and reverse strokes is plotted. (fig.3).

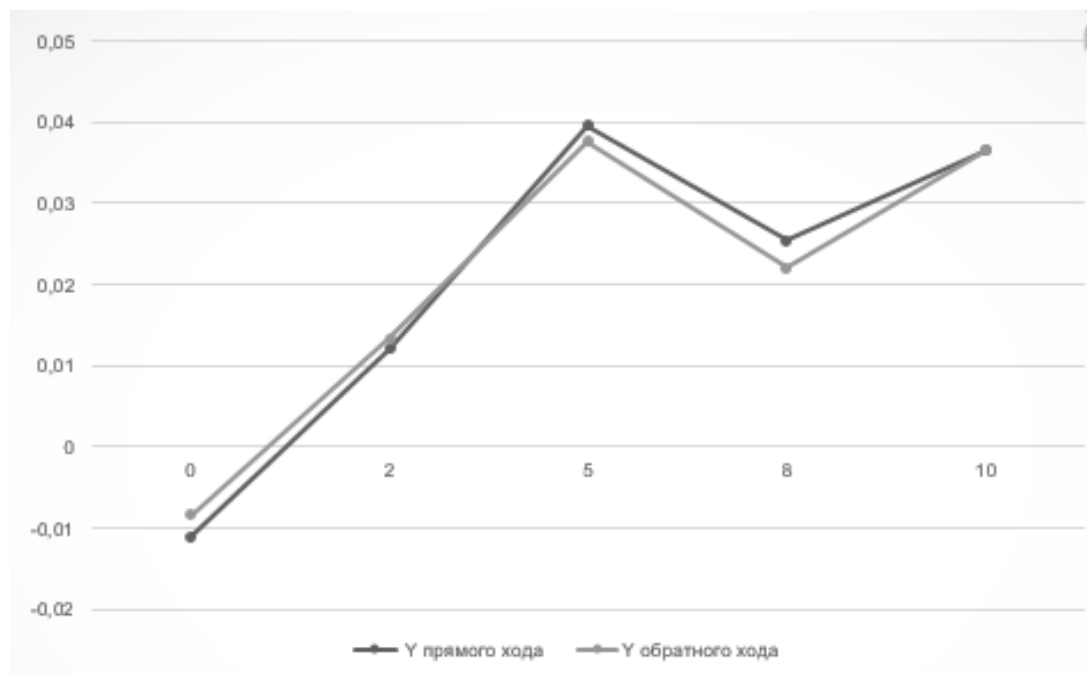


Figure 3- Forward and reverse stroke graph [a real photo of the graph]

Conclusions: Thus, performing the laboratory work allows students to become familiar with methods for evaluating the quality of pressure sensor calibration in real production conditions. Other laboratory works are carried out on the same laboratory base in a similar manner. The use of

such a laboratory base in the college improves the quality of practical training of students in the chosen specialty.

References

1. Vacancies at aircraft plants. – URL: <https://sky.pro/wiki/profession/vakansii-na-aviacionnyh-zavodah/?ysclid=mm3t5o0v5s971064769> (date of request:27.02.2026).
2. Occupational safety requirements for students when working with computer technology IOT-005-2004
3. Ass B. A., Antipov E. F. Zhukova N. M.H, Details and assemblies of aviation devices and their calculation – M.: Alliance, 2020 -193 p.
4. Guidelines for a computer workshop on performing laboratory work with a pressure sensor. Laboratory work "Studying the calibration of a pressure sensor under normal conditions", Aviation technical college named after V.A. Kazakov, 2024.
5. Gudkov O.A., Organization of automated workplaces, Moscow, Higher School, 2013 – 120p.

GPS: HOW SATELLITE NAVIGATION REVOLUTIONIZED CARTOGRAPHY

Yudina Marina Alekseevna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Udinamarina284@gmail.com

Scientific supervisor: Martynova Olga Valerievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

34044@list.ru

Abstract. This article is devoted to the revolutionary impact of the Global Positioning System (GPS) on the development of cartography. The aim of the work is to analyze the evolution of mapping methods from the pre-satellite era to modern technologies, as well as to explain the principles of GPS operation and its role in various spheres of human activity. The article examines the historical methods of terrain mapping, the history of the creation of the GPS system and the technical principles of its operation. The main attention is paid to the transformation of cartography from an art into an exact science and the impact of satellite navigation on the modern world. The scientific and practical significance of the work lies in a comprehensive analysis of the role of GPS in changing approaches to mapping and geographic data.

Key words: GPS, cartography, navigation, satellite system, mapping, geodesy

GPS: КАК СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ ПРОИЗВЕЛА РЕВОЛЮЦИЮ В КАРТОГРАФИИ

Юдина Марина Алексеевна, студентка

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия

Udinamarina284@gmail.com

Научный руководитель: Мартынова Ольга Валерьевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

34044@list.ru

Аннотация. Данная статья посвящена революционному влиянию глобальной системы позиционирования (GPS) на развитие картографии. Целью работы является анализ эволюции методов картографирования от доспутниковой эры до современных технологий, а также объяснение принципов работы GPS и ее роли в различных сферах деятельности человека. В статье рассматриваются исторические методы съемки местности, история создания системы GPS и технические принципы ее работы. Основное внимание уделяется трансформации картографии из искусства в точную науку и влиянию спутниковой навигации на современный мир. Научная и практическая значимость работы заключается в комплексном анализе роли GPS в изменении подходов к картографированию и геоданным.

Ключевые слова: GPS, картография, навигация, спутниковая система, картирование, геодезия

Today it is difficult to imagine solving numerous tasks in surveying and orientation without satellite systems. Even before the creation of GPS mapmaking was an art that combined scientific methods, measurements and in some cases educated guesswork. Humanity invented many ways to navigate and create maps. For the most part before the era of satellite systems people turned to astronomy: the position of stars in the sky served as a special map in ancient times. Later, people began using topographic surveying creating maps directly on the territory in question. Hydrography was used for mapping water areas. Beginning in the 20th century with the advent of aircraft and

specialized aerial cameras aerial surveying came into force [1]. As we can see, the invention of GPS is the result of a very long evolution of mapping technologies.

GPS (Global Positioning System) is a specialized complex of space and ground-based technical equipment, software and technologies designed to solve a variety of tasks related to the rapid and accurate determination of the position of a person, vehicle or technical system relative to the Earth. The development of GPS began in 1973 in the United States under the "NAVSTAR" program (NAVigation Satellite Timing and Ranging). The launch of the first satellite took place in 1978 and the system was declared fully operational by 1994 [2]. Initially developed as a military project it eventually became available for civilian use.

To provide complete coverage of the Earth's surface a constellation of 24 primary satellites is used. This configuration ensures an even distribution of the signal across the entire planet. Navigation satellites continuously transmit radio signals. Initially a standard accuracy signal (C/A – Coarse Acquisition) was available for civilian purposes, while a protected, more precise signal (P/Y code) was reserved for military use. There was also a mode for deliberately degrading civilian signal accuracy (Selective Availability) which was disabled in 2000 [1]. A receiver captures these signals and by analyzing the time it takes for the signal to travel from the satellite to the receiver determines its coordinates using mathematical algorithms based on trilateration. It is important to note that for accurate positioning (latitude, longitude and altitude) signals from at least four satellites are required. A mobile phone determines its location in the same way; it only receives the signal and does not transmit anything back to the satellites.

Undoubtedly, GPS has allowed people to study their planet from a new perspective and make a leap forward in the development of cartography. Online maps have become an integral part of many fields including transport navigation, agriculture, science, surveying, construction and tourism. GPS has enabled cartographers to create accurate maps and terrain models used worldwide. Thanks to their work maps have gained accessibility, precision and real-time relevance. Modern geoinformation systems (GIS) rely heavily on data collected by satellite navigation systems allowing for complex spatial analysis and modeling [2].

To confirm the revolutionary role of GPS it is enough to compare the process of creating maps "before" and "after" its introduction. Traditional topographic surveying of a small area using a theodolite and measuring tape could take a team of specialists several weeks. This method was also characterized by a high probability of error accumulation. Modern GPS technology has reduced this process to a few hours. For example, during the creation of a geodetic base for construction a surveyor using a high-precision GPS receiver (RTK mode) can determine the coordinates of a point with centimeter accuracy in just a few seconds. This has increased the speed of work by tens and hundreds of times.

Furthermore, the advent of GPS has given rise to the phenomenon of crowdsourced mapping (e.g., OpenStreetMap or Yandex.Maps People's Map). Now any user with a smartphone can record their track and add new roads or objects to the global map. Before GPS updating maps required expensive aerial photography or ground expeditions.

Despite its revolutionary nature GPS has limitations. The main problem is signal loss or multipath in dense urban areas ("urban canyons"), inside buildings and in tunnels. Also, ionospheric and atmospheric disturbances can affect the accuracy of positioning. Modern development of the industry is aimed at solving these problems. The key trend is the integration of different systems (GNSS – Global Navigation Satellite Systems). Modern receivers use not only GPS, but also Russian GLONASS, Chinese BeiDou and European Galileo simultaneously. This increases the number of visible satellites and reliability.

The future of navigation lies in the integration of satellite data with other technologies. The use of inertial navigation systems (INS), computer vision (cameras recognize surrounding objects) and Lidars allows for the creation of high-precision maps for autonomous vehicles even where there is no GPS signal.

GPS has transformed cartography from the art of drawing the world into the science of precisely measuring and displaying the world in real-time. This technology has made maps

accessible to everyone. Today a map is no longer just a static portrait of an area. It has become a living, interactive tool. We have stopped simply looking at maps. Thanks to new technologies we live within them, using navigation for work, travel and scientific discovery. In addition, this topic should be discussed with students studying cartography [3, 4, 5, 6, 7].

References

1. Кузнецов, О.Ф. Геодезическое и картографическое обеспечение землеустройства и кадастров / О.Ф. Кузнецов. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. - 162 с.
2. Соловьев, А. Н. Применение глобальных навигационных спутниковых систем в инженерной геодезии: учебное пособие / А. Н. Соловьев. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2014.
3. Kapsargina, S. A. The use of control and evaluation tools in teaching foreign language in non-linguistic university / S. A. Kapsargina // Высокотехнологичное право: генезис и перспективы: мат-лы II Международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021.
4. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334. – DOI 10.26140/anip-2021-1002-0084. – EDN LBEOYV.
5. Мартынова, О. В. Анализ педагогических технологий для повышения мотивации к изучению иностранного языка / О. В. Мартынова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский ГАУ. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 278-280. – EDN JELPQF.
6. Мартынова, О. В. Способы создания свободной обучающей среды на занятиях иностранного языка / О. В. Мартынова // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции. Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. – С. 271-273. – EDN YONZCP.
7. Мартынова, О. В. Некоторые аспекты применения информационно-образовательных технологий на занятиях английского языка / О. В. Мартынова // Педагогическое воспитание и образование на современном этапе: сборник научных статей, посвященный 80-летию памяти А. С. Макаренко. – Волгоград: Научный издательский центр "Абсолют", 2019. – С. 86-89. – EDN ZSVHQT.

THE CREATION AND DEVELOPMENT OF PAPER MAPS IN RUSSIA

Yurchenko Anastasia Antonovna, student

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

anastasiayurchenko2008@mail.ru

Scientific supervisor: Martynova Olga Valerievna, Senior Lecturer

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

34044@list.ru

Abstract. The relevance of this research is determined by the need to comprehend the fundamental principles of cartography in an era of total digitalization and the dominance of geographic information systems. Examining the history of creating paper maps allows future specialists to understand the evolution of methods for collecting and generalizing spatial data. The work considers key stages in the development of Russian cartography: from the earliest prototypes of maps and the tradition of Old Russian "drawings" (*chertezhi*) to the activities of the corps of military topographers in the 19th century. Special attention is paid to the role of the state in the establishment of scientific cartography, as well as to the classification of maps by scale, content and purpose. The scientific novelty lies in considering the paper map not only as a navigational tool but also as an encyclopedic source of knowledge and a valuable historical document, recording changes in landscapes and toponymy.

Keywords: history of cartography, paper maps, Russia, «Big Drawing» (*Bolshoy Chertezh*), the reforms of Peter the Great, map classification, corps of military topographers, «Three-Verst Map» (*Trekhverstnaya karta*), scale, map legend, historical source

СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ БУМАЖНЫХ КАРТ В РОССИИ

Юрченко Анастасия Антоновна, студентка

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия

anastasiayurchenko2008@mail.ru

Научный руководитель: Мартынова Ольга Валерьевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

34044@list.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью осмысления фундаментальных основ картографии в эпоху тотальной цифровизации и доминирования геоинформационных систем. Обращение к истории создания бумажных карт позволяет будущим специалистам понять эволюцию принципов сбора и генерализации пространственных данных. В работе рассматриваются ключевые этапы развития российской картографии: от древнейших прототипов карт и традиции древнерусских «чертежей» до деятельности корпуса военных топографов в XIX веке. Особое внимание уделяется роли государства в становлении научной картографии, а также классификации карт по масштабу, содержанию и назначению. Научная новизна заключается в рассмотрении бумажной карты не только как навигационного инструмента, но и как энциклопедического источника знаний и ценного исторического документа, фиксирующего изменения ландшафтов и топонимики.

Ключевые слова: история картографии, бумажные карты, Россия, «Большой Чертеж», Петровские преобразования, классификация карт, корпус военных топографов, «Трехверстная карта», масштаб, легенда карты, исторический источник

The choice of the topic for this research is driven not only by scientific interest but also by personal professional development. Enrolling in the «Cartography» program became the starting

point for a deep reflection on the beginnings of our science. In an era of total digitalization and the dominance of Geographic Information Systems (GIS) when electronic navigators have become an integral part of daily life, turning to the origins, the history of the creation and development of paper maps in Russia seems particularly valuable. Understanding how our predecessors without the aid of satellites and computers documented space and traversed thousands of kilometers without modern technology allows a future cartographer to grasp the fundamental principles of spatial data collection and generalization. A paper map is not merely an artifact of the past; it is the result of tremendous labor, mathematical calculations and artistic taste which laid the foundation for modern methods of information visualization [1].

The history of mapping on the territory of Russia dates back to ancient times, long before the appearance of paper. The initial form of recording spatial information was primitive yet multifunctional drawings and schemes. Ancient people used available materials for this purpose: they carved images on rocks, drew terrain plans on bone, tree bark, or leather. These images served to mark hunting grounds, migration routes or the location of a tribe and were passed down from generation to generation [2].

In Ancient Russia there was an original tradition of creating «drawings» – schematic and not having a strict mathematical justification, but extremely practical drawings of the area. They were created for economic needs: descriptions of land holdings, indications of waterways and land routes, defense of frontiers. The drawings were drawn on birch bark, parchment or wooden boards. At the same time foreign cartographic materials came to Russia. European diplomats and merchants who visited Muscovy brought back maps compiled from eyewitness accounts (the so-called «inquiry maps»). These materials, for example, the maps of Sigismund Herberstein or later Adam Olearius, accumulated interrogative data, but often suffered from inaccuracies and distortions. However, they stimulated interest in creating more reliable images of the state [3,4].

The formation of state cartography in Russia is inextricably linked with the process of land unification and the need to manage vast territories. In the XVI-XVII centuries, the heyday of the “drawing” business was observed. The turning point was the drawing up of the legendary "Grand Blueprint" for the entire Moscow state. There are indications that the first step towards its creation was taken by decree of Ivan the Terrible around 1552 to describe "measuring the land and making a blueprint for the state". At the turn of the XVI-XVII centuries, Tsarevich Fyodor Borisovich Godunov, using the materials of the "Big Drawing", created a new map of Russia which after his tragic death was published in Holland by Gerrits and for a long time served as the main source of knowledge about Russia for Europeans [3,4].

A genuine revolution in cartography is associated with the era of Peter I. Realizing the urgent need of the state for accurate maps for military campaigns, fleet construction and trade development Peter the Great laid the foundations of scientific cartography. He initiated the first instrumental surveys for which in 1720 a decree was signed on the beginning of the first cartographic survey in Russia. Specialists invited from abroad (engravers Adrian Schoonebeck and Picard, astronomer Joseph-Nicolas Delille) trained Russian craftsmen. Ivan Evreinov, Fyodor Luzhin, Peter Chichagov carried out surveys in Kamchatka, Siberia and the Far East marking the beginning of a systematic study of the territory of the empire.

With the development of cartography as a science, it became necessary to systematize and classify maps according to various criteria. By scale maps are traditionally divided into three main group:

1. Large-scale (plans) – from 1:5000 and larger, containing maximum terrain detail.
2. Medium-scale (survey and topographic) – from 1:10,000 to 1:1,000,000, used for a detailed study of territories (for example, the famous "trehverstka" of the XIX century).
3. Small-scale (overview) - smaller than 1:1,000,000, covering large areas (countries, continents).

According to the content there are general geographical maps that display in equal detail all the elements of the area and thematic maps dedicated to a specific phenomenon or group of phenomena. An example of early thematic maps in Russia can be mineral maps created for the Berg

Collegium or road maps for postal routes. Already in the Russian Atlas of 1745 a developed system of conventional signs was used which designated not only geographical, but also socio-economic objects: cities (metropolitan, merchant), fortresses, monasteries, factories, and even places of historical battles. According to their purpose the maps were divided into military, educational, marine (navigation) and road maps which determined the specifics of their content and design.

It is worth mentioning here that for centuries maps have remained unique handwritten works or expensive engravings accessible only to a narrow circle of people. The situation began to change dramatically in the 19th century due to technological progress and government policy. The development of printing, the introduction of lithography and the improvement of metal engraving techniques have led to cheaper and faster production of maps. The most important role was played by the creation of the corps of military topographers in 1822 which established systematic mapping of vast territories. The products of this department, first of all the legendary "Three-Verst map of European Russia" (scale 3 versts per inch) published since 1846 became the basis for all other maps. At the same time cartography for civilian needs was developing. Educational atlases are beginning to be actively used in the education system. Under Alexander II in the era of Great Reforms maps ceased to be exclusively a state monopoly and private cartographic activity arose. The first road maps and atlases for travelers, merchants and landowners appear. Publishing maps is becoming a commercially profitable business and the maps themselves are turning from a curiosity into a familiar and affordable item.

For centuries, the paper map has been the main tool for orientation in space. However, the meaning of the map goes far beyond pure navigation. The map acts as an encyclopedic source of knowledge. It allows you to study not only geography, but also history, economics and ethnography. For geographers, geologists, and urban planners the map is an indispensable tool for analysis, planning, and scientific research. It allows you to see the interrelationships between various phenomena of nature and society. Finally, this knowledge is very important for us as future cartographers and competent specialists in agriculture. In addition, in the 2nd year of foreign language classes, we get acquainted with the history of the appearance of maps and trace their development from simple to modern [5, 6, 7, 8, 9].

References

1. Когда появились первые карты Государства Российского? [Электронный ресурс] // History.ru. 2021. URL: <https://history.ru/read/articles/kogda-poyavilis-pervye-karty-gosudarstva-rossiyskogo> (дата обращения: 16.02.2026).
2. История картографии в России [Электронный ресурс] // Arheologija.ru. 2022. URL: <https://arheologija.ru/istoriya-kartografii-v-rossii/> (дата обращения: 16.02.2026).
3. Орлов, М.Ю. Картографическое производство в России: основные этапы и тенденции развития // Геодезия и картография. 2020. № 9. С. 30-43.
4. Быковский, Н.М. Картография. Исторический очерк. М.: Юрайт, 2024.
5. Kapsargina, S. A. The use of control and evaluation tools in teaching foreign language in non-linguistic university / S. A. Kapsargina // Высокотехнологичное право: генезис и перспективы: мат-лы II Международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, Красноярск, 26 февраля 2021.
6. Kapsargina, S. A. Digitalization and internationalization of learning process as an important aspect of training future agricultural specialists / S. A. Kapsargina, Zh. N. Shmeleva // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. – 2021. – Vol. 10, No. 2(35). – P. 331-334. – DOI 10.26140/anip-2021-1002-0084. – EDN LBEOYV.
7. Мартынова, О. В. Анализ педагогических технологий для повышения мотивации к изучению иностранного языка / О. В. Мартынова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–18 апреля 2019 года / Красноярский ГАУ. Том Часть I. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – С. 278-280. – EDN JELPQF.

8. Мартынова, О. В. Способы создания свободной обучающей среды на занятиях иностранного языка / О. В. Мартынова // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции. Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2018. – С. 271-273. – EDN YONZCP.

9. Мартынова, О. В. Некоторые аспекты применения информационно-образовательных технологий на занятиях английского языка / О. В. Мартынова // Педагогическое воспитание и образование на современном этапе: сборник научных статей, посвященный 80-летию памяти А. С. Макаренко. – Волгоград: Научный издательский центр "Абсолют", 2019. – С. 86-89. – EDN ZSVHQT.

ROBOTIZATION OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN RUSSIA

Yatsyuk Darina Pavlovna, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

daru-siyau@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article analyzes the current state and prospects of robotization in Russia's agro-industrial complex (AIC) amid a labor shortage (150,000–200,000 specialists) and global challenges—population growth, climate instability, and resource depletion. It examines domestic developments (Cognitive Agro Pilot, Uralets-224, MultiAgroBot), key trends (AI, RaaS, regenerative farming), and the role of government support (the "Digital Agriculture" national project). It has been shown that robotics leads to data-driven management and environmental sustainability, transforming the very paradigm of agricultural production. The future of the agro-industrial complex is a symbiosis of humans and intelligent machines.

Keywords: robotics, agro-industrial complex, digital agriculture, artificial intelligence, unmanned technologies, precision farming, autonomous systems, agricultural robotics, digital transformation of the agro-industrial complex, technological modernization

РОБОТИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В РОССИИ

Яцюк Дарина Павловна, студентка

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

daru-siyau@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье анализируются состояние и перспективы роботизации агропромышленного комплекса (АПК) России в условиях дефицита кадров (150–200 тыс. специалистов) и глобальных вызовов – роста населения, климатической нестабильности и истощения ресурсов. Рассматриваются отечественные разработки (Cognitive Agro Pilot, «Уралец-224», MultiAgroBot), ключевые тренды (ИИ, RaaS, регенеративное земледелие) и роль господдержки (нацпроект «Цифровое сельское хозяйство»). Показано, что роботизация ведет к управлению на основе данных и экологической устойчивости, трансформируя саму парадигму сельскохозяйственного производства. Будущее АПК – симбиоз человека и интеллектуальных машин.

Ключевые слова: роботизация, агропромышленный комплекс, цифровое сельское хозяйство, искусственный интеллект, беспилотные технологии, прецизионное земледелие, автономные системы, агроробототехника, цифровая трансформация АПК, технологическая модернизация

The agro-industrial complex of the twenty-first century operates within a multidimensional transformation of the global economic, demographic, and ecological environment. Projected population growth to 9.7 billion by 2050 entails not only quantitative expansion of food demand but also qualitative complication of production, logistics, and distribution systems. Increasing requirements for supply stability, food safety, carbon footprint reduction, and rational resource utilization impose additional functional constraints on agricultural producers. Climate instability

manifests through rising frequency of extreme meteorological events, shifting agroclimatic zones, prolonged drought periods, and intensified precipitation irregularity. These factors generate fundamental uncertainty for agricultural management, forcing adaptation under conditions of elevated risk and market volatility. Simultaneously, progressive soil degradation, humus depletion, erosion processes, and water resource scarcity limit the potential for extensive development pathways. Under such circumstances, technological modernization transforms from an efficiency-enhancing tool into a prerequisite for sectoral sustainability and food sovereignty reinforcement.

Robotic technologies in this context represent a systemic response to the convergence of multiple challenges. Their implementation enables transition from intuitive farm management toward algorithmic decision-making based on precise measurements and predictive analytics. Integration of autonomous machinery, distributed sensor networks, unmanned aerial platforms, and artificial intelligence systems forms the foundation of precision agriculture, wherein each technological operation – from seeding to harvesting – is optimized according to spatial variability of soil parameters, moisture distribution, and phytosanitary conditions. Minimization of human involvement in routine operations reduces error probability and enhances reproducibility of technological outcomes. Consequently, agricultural production progressively acquires characteristics of high-tech industries, comparable to industrial manufacturing in terms of digitalization and integrated into national data management infrastructures.

The Russian agro-industrial sector develops within global technological trends, yet its specific institutional environment and initial conditions shape a distinct trajectory of innovation adoption. Unlike countries with established robotic agricultural practices – the United States, Japan, the Netherlands – the Russian market remains in active formation phase, combining import of advanced solutions with development of domestic engineering competencies adapted to diverse natural and climatic conditions. State digitalization policy plays a significant role through implementation of the national "Digital Agriculture" project, supported by annual budgetary allocations. This institutional framework targets not merely equipment acquisition but systematic creation of digital infrastructure, educational programs, personnel training, and experimental validation sites across federal regions.

Personnel shortage constitutes one of the most critical constraints for sectoral development, estimated at 150,000–200,000 qualified specialists. Depopulation of rural territories, youth migration to urban centers, and declining attractiveness of physical labor create persistent imbalance between demand for skilled machine operators and their actual availability. Robotization in this context functions as compensatory mechanism ensuring production continuity under conditions of limited human resources. Autonomous control systems allow redistribution of labor functions, reserving for humans the tasks of supervision, strategic planning, and analytical interpretation. The domestically developed Cognitive Agro Pilot system demonstrates practical potential of computer vision and machine learning algorithms for equipment operation without continuous operator presence.

Implementation of such systems increases grain harvesting productivity by approximately one-third and reduces fuel consumption by up to seven percent – particularly significant under conditions of rising energy costs and optimization imperatives. Concurrent development of fully unmanned tractors, exemplified by the Uralets-224 project, represents a prototype for future autonomous machine-tractor fleets within integrated agrotechnological complexes.

Within the specialized agricultural robotics segment, Russian developments lag behind Western counterparts in commercialization but demonstrate substantial scientific and engineering potential. Startup initiatives supported by development institutions such as Skolkovo and Rosselkhozbank focus on monitoring, diagnostics, automated harvesting, and selective plant treatment technologies. The MultiAgroBot robotic family, developed at the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, targets applications in greenhouse complexes and open fields requiring high-precision manipulation and adaptive response to environmental variability. Technological complexity of such systems arises from requirements for fruit recognition under natural illumination, differentiation between cultivated plants and weeds,

and delicate manipulation of produce without mechanical damage or marketability reduction. Widespread adoption of fruit and vegetable harvesting robots is constrained by equipment costs, necessity for agricultural technology standardization, and adaptation to varietal diversity. Nevertheless, the strategic potential of this direction remains substantial.

Unmanned aerial vehicles have become integral components of digital agriculture and essential instruments for operational management. Application areas include crop condition monitoring, vegetation index mapping, disease outbreak detection, and soil moisture assessment with high spatial resolution. Multispectral and thermal imaging sensors detect changes invisible to human vision, enabling intervention before problems cause significant yield losses. Beyond diagnostic functions, unmanned platforms facilitate targeted application of plant protection agents and liquid fertilizers, reducing chemical volumes, minimizing ecosystem impact, and promoting sustainable agricultural landscape development. Experimental projects in selected regions – including mustard seeding trials in Samara Region – explore the potential of aerial seeding technologies. Thus, unmanned systems establish connectivity between analytical forecasting and practical agrotechnical interventions.

Evolution of agricultural robotics progressively transcends the paradigm of human labor substitution, shaping a new production model based on machine networking and distributed intelligence. A promising configuration involves coordinated groups of autonomous machines operating as distributed intelligence systems. Rather than universal heavy machinery, specialized device swarms perform seeding, cultivation, and harvesting operations in tight coordination with real-time data exchange. This approach enhances flexibility, scalability, and fault tolerance, as failure of individual elements does not paralyze the entire production chain. Deep integration of artificial intelligence enables transition from rigidly programmed scenarios toward adaptive control based on big data analytics and predictive modeling. Robots acquire capability for fruit ripeness determination through spectral analysis, high-accuracy differentiation between crops and weeds, prediction of optimal operation timing, and automatic parameter adjustment according to meteorological conditions.

Development of digital agroecosystems involves integration of information from unmanned aerial vehicles, satellites, ground-based sensors, and robotic equipment into unified strategic management platforms.

Digital twin technologies enable modeling of alternative development scenarios, economic efficiency calculations, environmental impact assessments, and selection of optimal management strategies prior to field implementation. This methodological approach facilitates transition toward regenerative agriculture based on soil fertility restoration, biodiversity conservation, and targeted resource application with minimal losses. Expansion of the Robot-as-a-Service model accelerates innovation diffusion by providing farmers access to high-tech solutions without substantial capital investment requirements.

Application of artificial intelligence and machine learning algorithms enhances predictive analytics capabilities, enabling early detection of crop diseases, yield forecasting, and precise climate risk assessment. Cloud-based data platforms ensure interoperability between heterogeneous devices and stakeholders, improving supply chain transparency. Consequently, agricultural enterprises achieve enhanced resilience, resource efficiency, and economic sustainability under conditions of global market volatility and climate change.

Collectively, these processes indicate profound structural transformation of the agro-industrial complex and its role within national economy. Robotization transcends the status of episodic modernization initiative, becoming a strategic development direction determining long-term sectoral sustainability, technological independence, and competitiveness in global food markets. Within the Russian context, a distinctive ecosystem of solutions is emerging, encompassing autonomous navigation systems, specialized robotics, agricultural unmanned vehicles, and analytical data management platforms. Despite existing technological gaps relative to global leaders, the combination of institutional support, scientific potential, entrepreneurial initiative, and objective efficiency improvement requirements creates conditions for accelerated

innovative development. The future of the agro-industrial complex is conceived as complex symbiosis of human operators and intelligent machines, wherein agricultural producers function as analysts and strategists managing integrated systems through digital interfaces and making decisions based on complex models ensuring resource efficiency, environmental sustainability, food security, and long-term socioeconomic stability of rural territories.

References

1. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: монография / Под ред. А.В. Петрикова. – М.: ВНИИЭС, 2023. – 284 с.
2. Роботизация сельского хозяйства: современные тенденции и перспективы развития / Отв. ред. И.А. Минаков. – М.: РГАУ-МСХА, 2024. – 196 с.
3. Национальные цели и стратегические задачи развития агропромышленного комплекса до 2030 года: официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. URL: <https://mcx.gov.ru/> (дата обращения: 10.02.2026).
4. Коновалов В.Ф., Иванов А.Л. Инновационные технологии в сельском хозяйстве: учебное пособие. – М.: КолосС, 2023. – 320 с.
5. Применение искусственного интеллекта в агропромышленном комплексе: сборник научных трудов / Под ред. Н.В. Парахина. – М.: РУДН, 2024. – 214 с.
6. Современные тенденции развития роботизированных систем в сельском хозяйстве // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2024. – № 4. – С. 15-23.
7. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: официальный сайт. URL: <https://www.mcx.gov.ru/activity/state-support/state-program/> (дата обращения: 10.02.2026).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS ROLE IN THE DEVELOPMENT OF RUSSIA

Yatsyuk Darina Pavlovna, student

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

daru-siyau@yandex.ru

Scientific supervisor: Kuz Ekaterina Vladimirovna, Senior Lecturer

Vladimir Dahl Lugansk State University, Lugansk, Russia

k.ekaterina@mail.ru

Abstract. This article examines the role of artificial intelligence (AI) as a key factor in Russia's socioeconomic development. It analyzes the current state of AI development in the country, including its successes and existing challenges. Particular attention is paid to the potential of AI in various economic sectors, such as healthcare, education, and science. The article explores the potential of AI to improve citizens' quality of life and strengthen national security. The article also analyzes the necessary conditions for the successful implementation of AI in Russia, including infrastructure development, the creation of a favorable regulatory environment, and ensuring the ethical aspects of AI use. In conclusion, the author emphasizes the importance of a strategic approach to AI development in Russia and offers specific recommendations for accelerating its implementation and maximizing its positive impact on the country's future.

Keywords: artificial intelligence, digital transformation, socio-economic development, national AI development strategy, import substitution in microelectronics, digital inequality, regulatory framework, healthcare (AI in medicine), personalized learning (AI in education), scientific research (AI in science), ethical aspects of AI use

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ЕГО РОЛЬ В РАЗВИТИИ РОССИИ

Яцюк Дарина Павловна, студентка

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

daru-siyau@yandex.ru

Научный руководитель: Кузь Екатерина Владимировна, старший преподаватель

Луганский государственный университет им. Владимира Даля, Луганск, Россия

k.ekaterina@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль искусственного интеллекта (ИИ) как ключевого фактора социально-экономического развития России. Анализируются текущее состояние развития ИИ в стране, включая успехи и существующие вызовы. Особое внимание уделяется потенциалу ИИ в различных секторах экономики, таких как здравоохранение, образование и наука. Исследуются возможности применения ИИ для улучшения качества жизни граждан и укрепления национальной безопасности. статья также анализирует необходимые условия для успешного внедрения ИИ в России, включая развитие инфраструктуры, создание благоприятной регуляторной среды и обеспечение этических аспектов использования ИИ. В заключение, автор подчеркивает важность стратегического подхода к развитию ИИ в России и предлагает конкретные рекомендации для ускорения его внедрения и максимизации позитивного влияния на будущее страны.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая трансформация, социально-экономическое развитие, национальная стратегия развития ИИ, импортозамещение в микроэлектронике, цифровое неравенство, нормативно-правовая база, здравоохранение (ИИ в медицине), персонализация обучения (ИИ в образовании), научные исследования (ИИ в науке), этические аспекты использования ИИ

Contemporary autonomous systems and digital platforms increasingly operate within environments characterized by fundamental uncertainty, where stable conditions represent the exception rather than the normative baseline. These technological complexes are designed to function across diverse operational contexts, adapting to unpredictable shifts in external conditions while often operating with minimal real-time human intervention. Within such configurations, artificial intelligence effectively constitutes the cognitive apparatus of the digital economy, determining the trajectory of socio-technical development through its capacity for data interpretation and adaptive response generation. Every decision regarding resource allocation, developmental priority setting, and strategic positioning depends entirely upon the system's capability to capture, process, and derive actionable meaning from heterogeneous information flows. When algorithmic behavior begins to deviate from expected parameters, even through barely perceptible shifts, these perturbations propagate through the decision-making architecture and ultimately manifest as measurable degradation in developmental outcomes.

Within the Russian operational environment, the stressors affecting artificial intelligence systems bear little resemblance to the idealized conditions presupposed by theoretical models. Technological degradation does not manifest through neatly delineated, predictable events. It accumulates incrementally and often reaches critical thresholds without triggering explicit alarm mechanisms. The digital infrastructure does not develop uniformly; it concentrates in some territories while remaining underdeveloped in others, creating persistent asymmetries in access and capability. Foreign technology restrictions manifest through multiple channels, from outright denial of access to advanced components to the more subtle erosion of maintenance and upgrade pathways. Computational capacity constraints appear not as absolute absence but as progressive insufficiency, as algorithmic complexity outpaces available processing resources. The regulatory framework evolves discontinuously, sometimes anticipating technological development and other times lagging behind, creating zones of legal uncertainty that complicate long-term planning. All these factors interact continuously, producing an institutional environment that undergoes constant transformation rather than maintaining stable equilibrium.

A distinctive characteristic of artificial intelligence degradation in socio-economic systems is its infrequent manifestation through sudden, total failure. It proceeds instead as gradual erosion. An algorithmic system may continue generating outputs that appear superficially plausible, even as underlying representational accuracy has quietly deteriorated. Prediction intervals widen. Edge case handling becomes increasingly brittle. The correspondence between model outputs and ground truth begins to diverge imperceptibly. Because generated results continue falling within historically acceptable parameters, conventional performance monitoring fails to trigger corrective interventions. Yet governance mechanisms, operating on the assumption of continued reliability, persist in basing strategic decisions on progressively degrading informational inputs. Over extended operational timeframes, this manifests as suboptimal resource allocation, diminishing policy effectiveness, and erosion of the anticipated developmental dividends from technological investment.

The semiconductor bottleneck illustrates this gradual degradation pathway with particular clarity. As restrictions on advanced lithography equipment and processor imports accumulate, the gap between available computational resources and the requirements of state-of-the-art algorithmic architectures steadily widens. At the component level, reliance on foreign-manufactured graphics processors and integrated circuits creates dependencies that propagate through the entire technological stack. These constraints do not immediately halt system operation but progressively limit the complexity of trainable models, increase training times, and restrict the scale of deployable applications. Within multi-layered technological systems that depend upon precise synchronization between hardware capabilities and algorithmic requirements, even modest shortfalls generate complications that cannot be resolved through software optimization alone. Operate under such constraints long enough, and what begins as manageable compromise becomes structurally embedded limitation.

Personnel constraints introduce qualitatively distinct degradation mechanisms. The educational pipeline produces specialists whose competence profiles reflect institutional path dependencies rather than evolving industry requirements. Foundational mathematical training may remain robust while practical experience with contemporary development frameworks lags. Research groups demonstrate publication activity but struggle with technology transfer to operational contexts. The gap between academic knowledge production and industrial application persists not as temporary friction but as structural decoupling. When systems depend on interdisciplinary teams combining domain expertise with data science competencies, even partial mismatches in skill distribution propagate through development lifecycles and ultimately constrain the sophistication of deployable solutions.

Regulatory responses to these challenges require fundamental reconceptualization of what technological sovereignty means under real-world conditions. In operational contexts, sovereignty does not signify complete independence from external dependencies but rather maintenance of developmental control and continued system functionality as constraints accumulate. Infrastructure development strategies can prioritize domestic cloud platforms, establish distributed computing centers, and allocate research funding toward alternative architectural approaches including novel materials and unconventional processing paradigms. But such measures do not eliminate technological dependencies; they merely reconfigure dependency structures and extend operational windows before critical thresholds are crossed. They do not guarantee permanent autonomy; they expand the envelope within which controlled development remains feasible.

How technological architecture is constituted matters as decisively as how it is shielded. Architectural choices determine whether individual constraints propagate into systemic dysfunction or remain locally contained. Computational redundancy across geographically distributed centers reduces vulnerability to infrastructure disruptions. Heterogeneous model ensembles, combining neural approaches with symbolic components, provide cross-verification mechanisms through fundamentally independent processing pathways. When the system detects divergence between parallel computational streams, appropriate response involves not merely error logging but active uncertainty estimation and confidence calibration rather than continued assumption of normative operation.

Governance logic must demonstrate flexibility rather than rigidity under conditions of increasing constraint. A developmental strategy capable of moderating ambition, reallocating resources, or reverting to robust fallback approaches when confidence in advanced capabilities diminishes can maintain controlled progress even under significant pressure. In this framing, stability does not emerge from denial of uncertainty's existence. It emerges from uncertainty management structured to maintain development trajectories within acceptable risk parameters.

Data infrastructure choices substantially influence how informational constraints affect algorithmic behavior. Distributed data architectures with redundancy across storage locations protect against localized corruption or access restriction. Dynamic validation protocols can detect emerging biases or representational shifts before they substantially distort model behavior. Pattern recognition across heterogeneous data sources helps differentiate between normal environmental variability and actual degradation of informational foundations. Analysis of cross-correlations between data streams over operational timeframes provides supplementary diagnostic information, enabling continued functionality even when individual data channels become compromised or unavailable. Continuous recalibration procedures integrated into normal operational cycles can compensate for gradual data quality erosion without requiring dedicated system pauses.

Longitudinal observation of such systems reveals that degradation rarely follows monotonic trajectories. Extended periods of relative stability may be punctuated by rapid deterioration following geopolitical shocks, cumulative restriction effects reaching threshold values, or synchronization of multiple constraint mechanisms that had previously remained isolated. These transitional phases impose concentrated stress on technological architectures and frequently expose vulnerabilities that remained latent during stable operational periods. Designing systems capable of

maintaining coherence through such perturbations is essential for sustaining developmental trajectories across extended time horizons.

The operational task being performed also modulates how constraints affect system behavior. When computational loads intensify, algorithmic approximation increases, priority reallocations occur, or synchronization demands tighten, the physical conditions under which information processing occurs shift. As processing requirements approach available capacity limits, minor architectural inefficiencies or configuration suboptimalities begin amplifying latency and degrading throughput. This coupling between operational intensity and processing reliability complicates diagnostic processes, because deteriorating algorithmic performance may indicate systemic overload rather than component-level malfunction, providing diagnostic information about broader system state rather than indicating localized failure.

Even intervention measures introduce their own perturbation effects. Infrastructure upgrades, architectural reorganization, or component replacement all introduce discontinuities in operational characteristics. Even carefully executed interventions can modify system dynamics, affect integration interfaces, or alter performance profiles in ways that manifest through behavioral changes. From the developmental system's perspective, such interventions constitute controlled disruptions that integration architectures must absorb rather than interpret as anomalies.

When considering interconnected technological ecosystems, localized degradation does not remain confined to its point of origin. Constrained processing capacity in one segment propagates through shared data dependencies, affects collaborative development timelines, and compromises synchronization across interdependent projects. A limitation in one domain cascades through the entire developmental network, generating coordination inefficiencies and systemic friction. Maintaining consistent developmental conditions across interconnected technological domains is essential for sustaining coherent progress.

Resource limitations introduce additional optimization trade-offs. Infrastructure development, research funding, and personnel training all compete for allocation within finite budgets. With constrained resources, continuous decisions must be made regarding whether to invest in expanding current capabilities or preserving future options, whether to prioritize depth in selected domains or breadth across the technological landscape. These allocation decisions directly affect developmental trajectories and long-term capability availability, establishing direct linkages between resource management and strategic outcomes.

Human actors retain significance even within increasingly automated governance frameworks. Decision-makers may adjust strategic priorities, authorize resource reallocations, or override algorithmic recommendations based on contextual appreciation unavailable to automated systems. The quality of communication regarding system status and constraint conditions substantially determines whether human intervention stabilizes development trajectories or introduces additional perturbation. Design of informational interfaces that effectively communicate confidence distributions and degradation trends enables more informed strategic choices and contributes to sustained developmental reliability.

Assessment of artificial intelligence systems' operational condition requires extended observation over meaningful timeframes. Persistent patterns, predictable cyclic variations, and consistent response characteristics provide more diagnostically valuable information than snapshot comparisons against nominal specifications. Understood through this lens, technological sovereignty does not represent a fixed attribute but a dynamic characteristic shaped by initial architectural choices, operational environment characteristics, accumulated perturbation history, and the complex interactions among all system components.

Autonomous technological systems must maintain functionality across widely varying environmental conditions. Configurations optimized for resource-abundant, permissive operating environments may demonstrate brittleness under conditions of constraint and restriction. Designing adaptive capability as core functional requirement rather than supplementary feature enables continued controlled development across diverse operational contexts without generating

unsustainable complexity. This architectural philosophy constitutes the foundation for sustained technological advancement under real-world conditions.

References

1. Стратегия развития искусственного интеллекта в Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru/> (дата обращения: 10.02.2026).
2. Искусственный интеллект в России: монография / Под ред. А.В. Гасникова, Е.А. Зыковой. – М.: Издательский дом ВШЭ, 2023. – 345 с.
3. Развитие технологий искусственного интеллекта в России: аналитический доклад / НИУ ВШЭ. – М.: НИУ ВШЭ, 2024. – 128 с.
4. Козырев А.Н., Савельев А.В. Искусственный интеллект и цифровая трансформация экономики России // Вопросы экономики. – 2024. – № 8. – С. 56-72.
5. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: официальный сайт. URL: <https://национальныепроекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika/> (дата обращения: 10.02.2026).
6. Применение искусственного интеллекта в здравоохранении: сборник научных трудов / Под ред. И.А. Соколова. – СПб.: Питер, 2023. – 214 с.
7. Технологии искусственного интеллекта в образовании: материалы международной конференции / Отв. ред. В.В. Иванов. – М.: Просвещение, 2024. – 189 с.

СЕКЦИЯ 3. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК371.7

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Авдеева Камилла Сергеевна, студентка

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

kamillaavdeeva2006@mail.ru

Научный руководитель: Алешина Елена Ивановна, доцент

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

aleshina-ei@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности отношения студентов к здоровому образу жизни в условиях возрастания стрессовых факторов и рисков, негативно влияющих на состояние здоровья и качество жизни молодежи. В ходе исследования проанализированы основные компоненты здорового образа и уровень их соблюдения студентами. Установлено, что первокурсники в большей степени ориентированы на ведение здорового образа жизни по сравнению со студентами старших курсов. Полученные результаты позволили сформировать типовые портреты студентов разных курсов.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, студенты, физическая культура, вредные привычки, портрет студента

В современном мире люди каждый день сталкиваются со стрессом, негативным влиянием со стороны. Это способствует формированию нездорового образа жизни, повышению смертности, возникновению демографической ямы, повышению заболеваемости, снижению качества жизни, снижению учебной успеваемости студентов [1, 2].

Здоровый образ жизни представляет собой систему привычек, мероприятий, действий, направленных на поддержание физического, психоэмоционального здоровья. В современных реалиях малоподвижный образ жизни, неправильное питание, вредные привычки становятся нормой. Молодежь, в том числе студенты, должна активно развиваться, поддерживать здоровый образ жизни, формировать полезные привычки, чтобы быть опорой своего государства, будущих поколений. Формированию здорового образа жизни способствуют не только самодисциплина, но и мотивация, влияние СМИ и семьи, образовательные программы, спортивные мероприятия.

Целью исследования является анализ отношения студентов к здоровому образу жизни и формирование портретов студентов, а также мер по улучшению ситуации, выявленной в ходе проведенного исследования.

Задачами исследования является следующее:

- 1) определить составляющие здорового образа жизни, а также сформулировать советы и меры по формированию здорового образа жизни у студентов;
- 2) провести опрос среди студентов;
- 3) проанализировать образ жизни студентов;
- 4) сформировать их портреты

Объект исследования – студенты как социально-демографическая группа в контексте формирования и ведения здорового образа жизни.

Предмет исследования – отношение студентов к здоровому образу жизни, их

привычки и особенности поведения.

В качестве основных методов исследования использовались анкетирование, сравнительный анализ, а также статистическая обработка полученных результатов.

Здоровый образ жизни представляет собой многоступенчатую структуру упражнений, привычек и иных комплексов, направленных на поддержание здоровья. Обратимся к определению Н.М.Адыловой и Р.И. Азимова. Здоровый образ жизни – это «образ жизни, который способствует общественному и индивидуальному здоровью, является основой профилактики, а его формирование – важнейшей задачей социальной политики государства в деле охраны и укрепления здоровья народа» [5].

Разберемся с компонентами, без которых образ жизни нельзя назвать здоровым. Во-первых, физическая активность, которая является неотъемлемой частью здорового образа жизни. Регулярные занятия спортом и кардио-тренировки способствуют укреплению сердечно-сосудистой системы и повышению выносливости. Учебные заведения должны регулярно проводить спортивные мероприятия, чтобы у студентов появлялась мотивация и возможность заниматься спортом в рамках учебной и внеучебной деятельности [3].

Во-вторых, правильное питание, являющееся основой здоровья. Часто студенты предпочитают вредную еду, быстрые углеводы, перекусы вместо того, чтобы ввести в свой рацион разнообразное и сбалансированное питание. Семья и учебные заведения должны прививать студентам привычку питаться правильно, вузы должны предоставлять студентам возможность питаться правильно и разнообразно в стенах учебного заведения, при этом исключив из меню фаст-фуд [3].

В-третьих, без отказа от вредных привычек нельзя сформировать здоровый образ жизни. Студенты ввиду стресса часто прибегают к алкоголю и курению, некоторые начинают принимать психотропные вещества. Вузам необходимо скорректировать учебные программы так, чтобы у студентов было равномерное расписание, не было перегрузов, это способствует снижению стресса и усталости у студентов. СМИ должны продвигать активную пропаганду вреда курения и алкоголя, а также запрещенных веществ.

Каждый человек должен знать способы и методы продления своего благосостояния. Студент должен вести здоровый и активный образ жизни для поддержания своего здоровья, иначе он не сможет жить полноценную жизнь [4].

В рамках исследования проведен опрос среди студентов 1-4 курсов ФГБОУ ВО «Череповецкого государственного университета». Всего в опросе приняло участие 128 человек. Из них учащихся 1 курса – 96 человек (71 девушка и 25 юношей), 2 курса - 17 человек (15 девушек и 2 юноши), 3 курса – 10 человек (9 девушек и 1 юноша), 4 курса – 5 человек (4 девушки и 1 юноша) (рис.1).

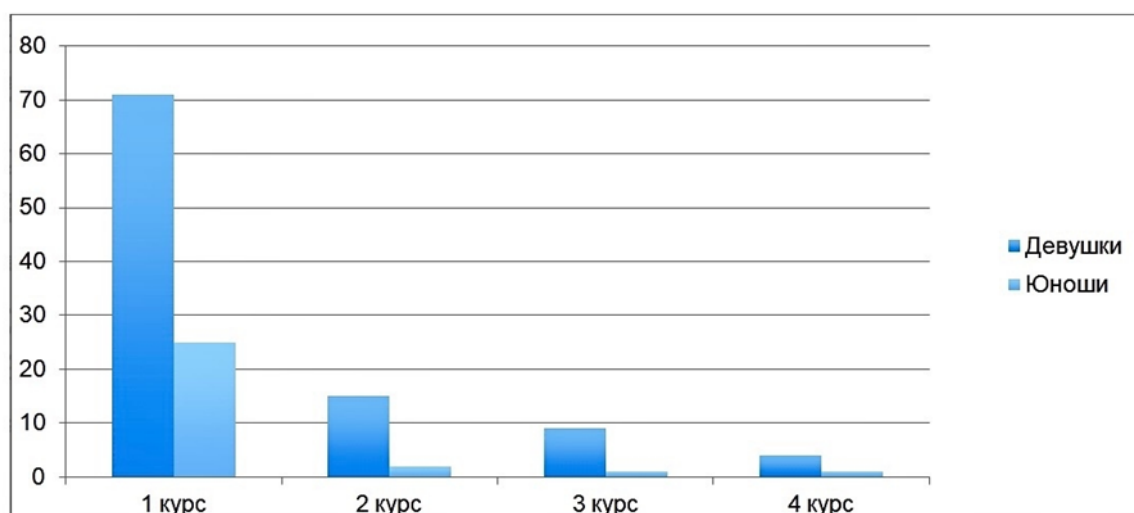


Рисунок 1 – Распределение респондентов по учебным курсам, кол-во человек

Респондентам был предложен вопрос «Ведете ли Вы здоровый образ жизни?».

Студенты 1 курса ответили следующим образом: из 71 девушки 50 считает, что ведет ЗОЖ, 21 – нет; из 25 юношей 16 считает, что ведет ЗОЖ, 9 – нет.

Студенты 2 курса: из 15 девушек 4 считает, что ведут ЗОЖ, 11 – нет; из 2 юношей 1 считает, что ведет ЗОЖ, 1 – нет.

Студенты 3 курса: из 9 девушек 3 считает, что ведет ЗОЖ, 6 – нет; 1 молодой человек считает, что ведет ЗОЖ.

Студенты 4 курса: из 4 девушек 4 считает, что ведут ЗОЖ, 1 молодой человек не ведет ЗОЖ.

Данные результаты обобщены на рисунке 2.

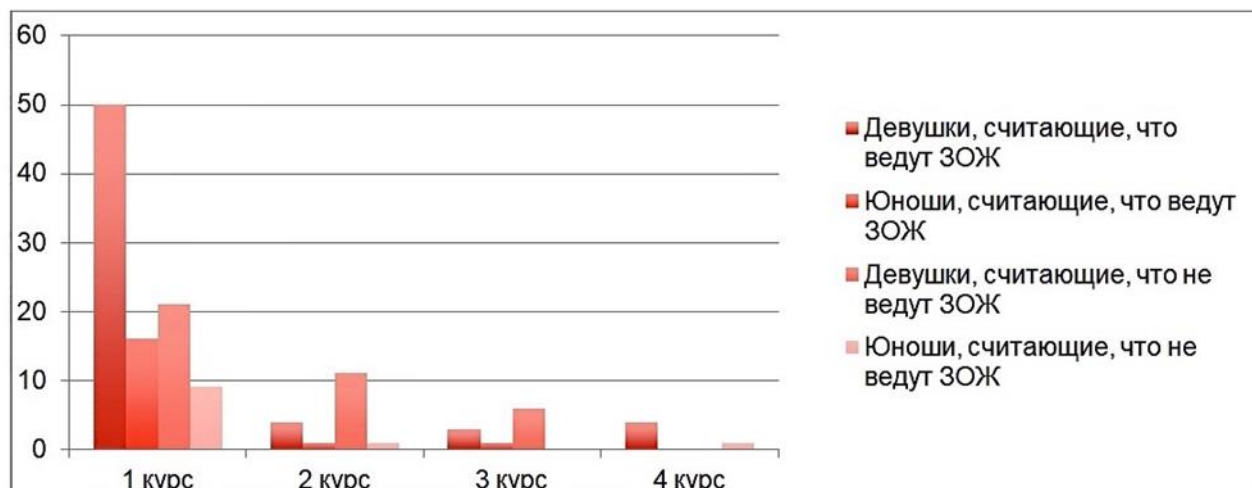


Рисунок 2 – Распределение респондентов по ведению здорового образа жизни, кол-во человек

Также студентам был задан ряд вопросов о вредных привычках.

Студенты 1 курса ответили следующим образом: не курят, не пьют 44 девушки и 12 юношей, только курят 4 девушки и 1 юноша, только употребляют алкогольные напитки 18 девушек и 6 юношей, курят и употребляют алкогольные напитки 5 девушек и 6 юношей.

Студенты 2 курса: не курят и не употребляют алкогольные напитки 7 девушек, среди юношей таких не выявлено, только курят – 1 девушка, только употребляют алкоголь 4 девушки и 1 юноша, курят и употребляют алкоголь 3 девушки и 1 юноша.

Студенты 3 курса: не имеют вредных привычек 3 девушки и 1 юноша, только курят – 1 девушка, только употребляют алкоголь – 3 девушки, курят и употребляют алкогольные напитки – 3 девушки, у юношей таких не выявлено.

Студенты 4 курса: не курят и не употребляют алкоголь 2 девушки и 1 юноша, не зафиксировано студентов, которые только курят, только употребляют алкоголь – 2 девушки, не зафиксировано студентов, которые курят и употребляют алкоголь.

Наглядно данные результаты в процентном соотношении показаны на рисунке 3.

Привержены правильному питанию 70 человек, перекусами и спонтанными приемами пищи злоупотребляет 56 человек, фаст-фуд употребляет 4 человека.

74 студентам не хватает времени на отдых, 56 не жалуется на нехватку времени. 64 человека ложатся спать после 1:00, с 21:00 до 23:00 засыпают 10 человек, с 23:00 до 01:00 ложится спать 56 человек.

В ходе исследования также респондентам было предложено выбрать из списка те положения, которые характеризуют здоровый образ жизни. Большинство выбрало следующие категории: обильное питье, прогулки на свежем воздухе, отказ от курения и алкоголя, здоровая еда, гимнастика.

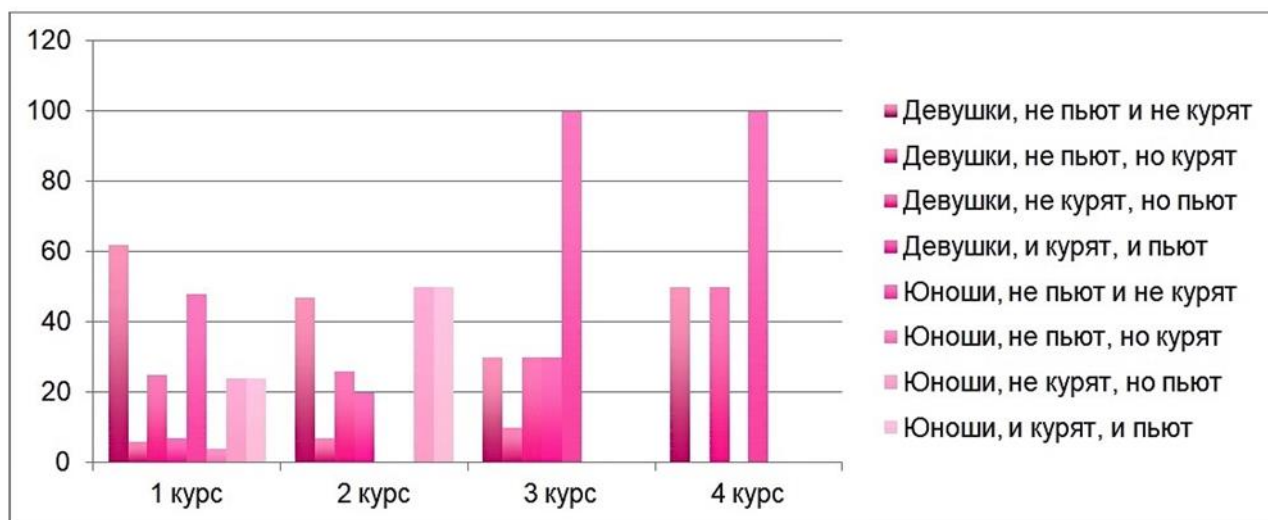


Рисунок 3 – Распределение студентов по уровню приверженности к вредным привычкам, в процентах

Сами же респонденты написали, что к здоровому образу жизни относится: отказ от вредных привычек, движение, сбалансированное питание, контроль здоровья (посещение врачей), гигиена, общая забота о своем ментальном и физическом здоровье (полноценный сон, грамотный тайм-менеджмент с уделением времени для хобби и отдыха, использование средств по уходу за собой и витаминов по необходимости). Некоторые считают, что ЗОЖ – это образ жизни, результатом которого является состояние, когда человеку комфортно жить: человек хорошо себя чувствует, владеет своим телом, достаточно ловок, находится в хорошей физической форме, имеет нормальное психологическое состояние.

На основании этого опроса можно составить следующие портреты студентов.

Портрет первокурсницы: ведет здоровый образ жизни; не употребляет алкоголь и не курит, либо только употребляет алкоголь по праздникам; не имеет хронических заболеваний; занимается спортом; пробовала вейп; посещает врача несколько раз в год; гуляет в неделю один или несколько раз; пьет меньше двух литров воды в день; ест здоровую пищу; не хватает времени на отдых; ложится спать с 23:00 до 01:00.

Портрет первокурсника: не ведет здоровый образ жизни; половина из них не употребляет алкоголь и не курит, вторая половина либо не курит, но употребляет алкогольные напитки, либо есть обе пагубные привычки; не имеет хронических заболеваний; занимается спортом; пробовал вейп; посещает врача несколько раз в год; гуляет один или несколько раз в месяц; пьет два литра воды в день; ест здоровую пищу; не хватает времени на отдых; ложится спать позже 01:00.

Портрет второкурсницы: не ведет здоровый образ жизни, не имеет хронических заболеваний, не курит, не употребляет алкоголь, занимается физической культурой, не пробовала вейп, редко посещает врача, гуляет один или несколько раз в неделю, пьет меньше двух литров воды в день, в основном питается перекусами или совершает спонтанные приемы пищи, хватает времени на отдых, ложится спать позже 01:00.

Портрет второкурсника: не ведет здоровый образ жизни, имеет хронические заболевания, курит, употребляет алкоголь, занимается физической культурой, пробовал вейп, посещает врача редко, гуляет либо каждый день, либо один раз в месяц, пьет два литра воды или меньше, ест здоровую и разнообразную пищу, хватает времени на отдых, ложится спать после 01:00.

Портрет третьекурсницы: не ведет здоровый образ жизни, не курит, употребляет алкогольные напитки, занимается физической культурой, пробовала вейп, посещает врача несколько раз в год, гуляет один или несколько раз в неделю или месяц, выпивает ежедневно менее двух литров воды, в основном питается перекусами или совершает спонтанные приемы пищи, не хватает времени на отдых, ложится спать позже 01:00.

Портрет третьекурсника: ведет здоровый образ жизни, не курит, не употребляет алкогольные напитки, занимается физической культурой, пробовал вейп, редко посещает врача, гуляет один или несколько раз в неделю, пьет меньше двух литров воды в день, ест здоровую и разнообразную пищу, хватает времени на отдых, ложится спать с 23:00 до 01:00.

Портрет студентки четвертого курса: ведет здоровый образ жизни, имеет хронические заболевания, не курит, иногда употребляет алкогольные напитки, не занимается физической культурой, не пробовала вейп, редко посещает врача, гуляет один или несколько раз в неделю, пьет меньше двух литров воды в день, ест здоровую и разнообразную пищу, не хватает времени на отдых, ложится спать позже 01:00.

Портрет четверокурсника: не ведет здоровый образ жизни, не курит, не употребляет алкогольные напитки, не имеет хронических заболеваний, не пробовал вейп, посещает врача несколько раз в год, ест фаст-фуд, выпивает ежедневно менее 2 литров воды, гуляет один или несколько раз в месяц, хватает времени на отдых, ложится спать позже 01:00.

На основании этого исследования можно прийти к выводу, что первокурсники более ответственно подходят к своему здоровью и стараются вести здоровый образ жизни, чего нельзя сказать о старших студентах. Также большее количество девушек придерживается здорового образа жизни, нежели юноши. Девушки реже склонны к формированию вредных привычек и ответственно подходят к своему здоровью.

Список литературы

1. Антоненко Н.М., Соловьева Р.О. Формирование здорового образа жизни у студентов / Н.М. Антоненко, Р.О. Соловьева // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2019. – Т.4. – №1. – С.30-31.
2. Жилина Н.М., Серая А.О. Студенты и здоровый образ жизни. взгляд изнутри / Н.М. Жилина, А.О. Серая // Педагогика профессионального медицинского образования. – 2018. – Выпуск 3/18. – С. 23-32.
3. Макеева Е.А. Формирование здорового образа жизни у студентов / Е.А. Макеева // Наука 2020: Физическая культура, спорт, туризм: проблемы и перспективы. – 2020. – №2 (27). – С. 5-8.
4. Моисеев Н.Е. Здоровый образ жизни студентов // Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых. – №3. – С. 38-45.
5. Адылова Н.М., Азимов Р.И. Особенности формирования здорового образа жизни среди населения // Молодой ученый, 2015. №11. С. 618-622.

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ ВУЗА НА НАЧАЛЬНОМ И ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ

Авдеева Камилла Сергеевна, студентка

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

kamillaavdeeva2006@mail.ru

Научный руководитель: Алешина Елена Ивановна, доцент

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

aleshina-ei@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ влияния физической активности на академическую успеваемость и стрессоустойчивость студентов начальных и завершающих курсов обучения. На основе анкетирования выявлено, что к старшим курсам у студентов появляется осознанная необходимость в занятиях физическими упражнениями различной направленности как средстве профилактики стресса, и доказано, что осознанная физическая активность положительно влияет на академическую успеваемость.

Ключевые слова: физическая активность, стрессоустойчивость, процесс обучения в вузе, академическая успеваемость

Современная система образования характеризуется высокой интенсивностью учебного процесса: в течение обучения студенты сталкиваются с большими нагрузками. В этих условиях возникает проблема сохранения психического здоровья, адаптации к стрессу, а также необходимости поддержания средней и высокой академической успеваемости для успешного завершения обучения. Физическая активность традиционно выступает одним из ключевых факторов при решении данной проблемы. Существующие исследования доказывают эффективное влияние силовых тренировок на нейрогенез и активацию метаболизма мозга, что, в свою очередь, положительно сказывается на работе гиппокампа – ключевой области, связанной с памятью и обучением, более того, умеренные физические нагрузки повышают когнитивную устойчивость, способствуя лучшим результатам в решении сложных задач [1, 2].

Поэтому целью исследования стало выявление и сравнение особенностей влияния физической активности на успеваемость и стрессоустойчивость студентов первого и четвертого курсов обучения в вузе.

Для достижения цели решались следующие задачи: теоретический анализ проблемы исследования, анализ отношения и уровня вовлеченности студентов 1-го и 4-го курсов в физическую активность, оценка частоты стресса и уровня стрессоустойчивости студентов, а также их эмоционального состояния, сравнение академической успеваемости студентов.

Объект исследования – физическая активность как фактор влияния на академическую успеваемость и стрессоустойчивость студентов на начальном и завершающем этапах обучения.

Предмет исследования – особенности влияния физической активности на академическую успеваемость и стрессоустойчивость студентов на начальном и завершающем этапах обучения в вузе.

В качестве основных методов исследования использовались анкетирование, сравнительный анализ, а также статистическая обработка полученных результатов.

Исследование проведено на базе ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет». В качестве респондентов выступили 26 студентов первого курса и 23 студента четвертого курса очной формы обучения, всего 49 человек.

Среди первокурсников занятия физической культурой являются обязательными,

поэтому доля занимающихся составляет 100%, в то время как на старших курсах обязательные занятия не предусмотрены учебным планом. При этом, 70% опрошенных старшекурсников занимаются физическими упражнениями различной направленности самостоятельно, и 62,5% студентов 1 курса также дополнительно занимаются физической культурой и спортом. Таким образом, можно констатировать, что на всех этапах обучения у большинства студентов присутствует осознанная потребность в дополнительной физической активности.

Опрос показал, что 40% старшекурсников часто сталкиваются со стрессом, при этом они оценивают свой уровень стрессоустойчивости как «средний». Первокурсники сталкиваются со стрессом гораздо реже, лишь 23% из них сталкиваются часто, 30% – редко, а остальные – умеренно. Свой уровень стрессоустойчивости 42% респондентов первого курса оценивают как «высокий», и 42% – как «средний». Эти показатели свидетельствуют о том, что студенты первого курса с более высоким уровнем физической активностью, также более устойчивы к стрессу. При этом необходимо учитывать, что они реже сталкиваются со стрессом в процессе обучения, т.к. уровень требований к результатам обучения еще не является высоким. Уровень влияния стресса на старшекурсников более высок, что обусловлено уровнем требований к написанию и защите выпускной квалификационной работы и заключительными экзаменами.

Установлено, что 90% студентов старших курсов рассматривают физическую активность как средство улучшения эмоционального состояния и профилактики стресса, что, на наш взгляд, формирует устойчивую потребность в дополнительных занятиях физическими упражнениями различной направленности, среди первокурсников таких выявлено лишь 70%. Можно предположить, что студенты на раннем этапе обучения реже замечают взаимосвязь между психическим здоровьем и физической активностью

При анализе успеваемости студентов были получены следующие результаты: среди старшекурсников 50% – отличников, 30% – учащихся на «хорошо» и «отлично» и 20% – только на «хорошо». Все студенты справляются с академической нагрузкой и показывают высокие результаты. Первокурсники показали иные результаты: лишь 19% являются отличниками, 54% учатся на «отлично» и «хорошо», 19% – только на «хорошо», при этом 8% имеют оценки «удовлетворительно».

Респондентам предлагалось самостоятельно оценить влияние физической активности на академическую успеваемость, уровень стрессоустойчивости и эмоциональное состояние. Выявлено, что 62% первокурсников и 80% студентов четвертого курса считают, что физическая активность положительно влияет на данные показатели.

Учитывая, что больший процент обучающихся на завершающем этапе обучения испытывает потребность в физической активности и осознает ее значимость, можно сделать вывод о том, что лишь мотивированные занятия физическими упражнениями различной направленности оказывают положительное влияние на академическую успеваемость. Время и частота занятий также может сказываться на успеваемости: студенты старших курсов занимаются самостоятельно в свободное от учебы время, что позволяет адекватно планировать время, тогда как студенты первого курса занимаются не только в рамках академического плана, но и дополнительно, что может сказываться на нехватке свободного времени и времени, затрачиваемого на подготовку к занятиям и экзаменам.

Полученные данные показывают, что на завершающем этапе обучения студенты чаще сталкиваются со стрессом, их стрессоустойчивость и самочувствие относительно ниже, чем у студентов первого курса. При этом старшекурсники лучше справляются с академической нагрузкой, у них появляется мотивированная необходимость в занятиях физическими упражнениями, в то время как студенты первого курса реже испытывают такую потребность. На начальном этапе обучения студенты не так осознанно замечают влияние физической активности на их психическое состояние и результаты обучения, хотя их академическая успеваемость сравнительно ниже, чем у студентов старших курсов.

Список литературы

1. Капилевич, Л. В., Ежова, Г. С. Влияние физической активности на показатели церебральной гемодинамики и когнитивные функции // Эмпирические исследования. – 2019. – №2. – С. 40-50.
2. Никитин, С. В., Никитина, Л. М., Иваев, А. Д., Салахияев, Р. Р., Попова, М. Б. Влияние физической активности на когнитивные функции студентов вузов: современные исследования и рекомендации // Образование и право. – № 11. – 2024. – С. 425-430.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БИАТЛОНИСТОВ

Аксенов Данил Романович, студент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

danzey04@mail.ru

Научный руководитель: Брюховских Татьяна Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

tanybr@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается один из способов повышения технико-тактической подготовки биатлонистов 15-17 – применение в тренировочном процессе модели технико-тактической подготовки (на примере спринтерской гонки). Ее эффективность была доказана в ходе педагогического эксперимента, в котором участвовало 20 биатлонистов.

Ключевые слова: биатлон, модель, технико-тактическая подготовка, огневой рубеж, лыжная петля

В современном биатлоне сохраняется проблема недостаточной систематизации тактики ведения гонки, что ограничивает рост спортивных результатов. Особую важность приобретает оптимизация технико-тактических действий в спринтерских гонках, где необходимо эффективно сочетать высокую скорость на лыжне со стабильной стрельбой в условиях утомления[1]. При этом существующие тактические подходы в значительной степени опираются на субъективный опыт тренеров. Основная проблема заключается в отсутствии системного подхода к выявлению и внедрению результативных технико-тактических действий, что препятствует повышению спортивных достижений биатлонистов [2].

Исследование проводилось на базе МАУДОСШОР «Сибиряк» (г. Красноярск). В эксперименте участвовали 20 биатлонистов 15-17 лет, разделенных на контрольную и экспериментальную группы.

Была создана модель, разделяющая спринт на три фазы с учетом огневых рубежей:

Фаза 1: Первая лыжная петля (старт - 1-й огневой рубеж).

Фаза 2: вторая лыжная петля (от 1-го рубежа до 2-го рубежа).

Фаза 3: финальная лыжная петля (от 2-го рубежа до финиша).

Для каждой фазы определены сценарии действий в зависимости от промахов:

Сценарий 1: 0 промахов.

Сценарий 2: 1-2 промаха.

Сценарий 3: 3 и более промахов

Исходя из результата стрельбы, были предложены рекомендации по интенсивности передвижения по трассе (основываясь на показателях ЧСС), технике и тактике.

Особенностью разработанной модели является ее комплексный характер, объединяющий физиологические параметры (интенсивность по ЧСС), технические аспекты передвижения на лыжах (работа на подъемах, равнинных участках и спусках) и тактические решения в зависимости от соревновательной ситуации. Это позволяет спортсмену иметь четкий алгоритм действий на всей дистанции, минимизируя энергозатраты за счет экономичной техники и эффективного распределения сил.

Для внедрения модели разработана система вербальных ключей.

Основная цель применения ключей – освоение технико-тактических моделей и алгоритмов принятия решений без предъявления организму соревновательных нагрузок. Тренировки с использованием ключей направлены на:

- Формирование нейромышечных паттернов: автоматизацию специфических технических элементов (например, «длинный толчок» на подъеме или «скольжение» на спуске).

- Развитие тактического мышления: умения быстро оценивать ситуацию (результат стрельбы, позицию относительно соперников) и переключаться между заранее отработанными сценариями

- Повышение психологической устойчивости: создания «ментальных якорей», позволяющих спортсмену сохранять концентрацию и контролировать темп в условиях стресса и усталости.

Например, ключ к фазе 1 -«Подход к лежке» (За 200-300 м: снижение темпа, скользящий шаг, 3-4 форсированных выдоха, ЧСС 70-75%), ключ к фазе 2 -«Восстановление» (Стабильный спокойный темп, фокус на экономичной технике, прийти на рубеж «свежим»), ключ к фазе 3 -«Борьба за место» (Движение в слейпстриме, обгон с предобгоновым ускорением, ранний финишный спурт (150-200 м)). Также ключи были разработаны для подхода к рубежу и дальнейшей стрельбе («Дыхание 2×2», «Скольжение») и ключи к групповым и тактическим упражнениям («Лидер группы», «Преследователь», «Обгон с ускорением»).

Разработанные ключи и модель технико-тактических действий были интегрированы в тренировочный процесс с учетом оптимальных методов организации нагрузки для достижения максимальной эффективности освоения материала. Использование ключевых команд в начале основной части тренировки позволяет обеспечить высокий уровень концентрации внимания и сохранение свежести нервной системы, что критически важно для формирования новых сложных двигательных и тактических навыков.

Для отработки различных аспектов модели применялись два основных метода организации тренировочных упражнений: круговой и повторный. Это позволило комплексно воздействовать как на физическую, так и на когнитивную составляющую подготовки биатлониста.

Было проведена оценка эффективности тактики контрольной и экспериментальной групп биатлонистов 15-17 лет до и после эксперимента.

Для оценки эффективности применялись: пульсометрия, анализ протоколов стрельбы, хронометраж. На их основе рассчитывался интегральный показатель эффективности тактики (ИПЭТ). Формула для расчета ИПЭТ: $\text{ИПЭТ} = (\text{Время 3-го круга} / \text{Время 1-го круга}) \times (\text{Коэффициент попаданий на 2-й стрельбе}) \times (\text{Средняя ЧСС на 2-м круге} / \text{Пиковая ЧСС на финише})$.

В таблице 1 представлены результаты оценки эффективности технико-тактических действий контрольной и экспериментальной групп биатлонистов 15-17 лет по итогам проведения педагогического эксперимента.

Таблица 1 – Результаты оценки эффективности технико-тактических действий контрольной и экспериментальной групп биатлонистов

Период эксперимента	КГ	ЭГ	Т расч	Достоверность
	$\bar{Y} \pm m$	$\bar{X} \pm m$		
До эксперимента	$1,032 \pm 0,027$	$1,031 \pm 0,027$	38	Недостаточно
После эксперимента	$1,019 \pm 0,014$	$0,907 \pm 0,029$	83,5	Достаточно

Контрольная группа, занимавшаяся по традиционной программе подготовки, улучшила свои показатели в пределах 3-9%, что соответствует естественному тренировочному прогрессу. Наиболее заметное улучшение наблюдается в эффективности стрельбы (9%), что может быть связано с общим накоплением соревновательного опыта. Однако сохранение скорости и управление энергией улучшились незначительно (4,1% и 3%

соответственно), что указывает на недостаточную работу над распределением сил по дистанции.

Экспериментальная группа продемонстрировала более сбалансированное и выраженное улучшение всех компонентов (10,1-15,4%). Особенно значительный прогресс наблюдается в эффективности стрельбы (15,4%), что свидетельствует об успешном освоении алгоритмов подхода к огневому рубежу и психологической подготовке к стрельбе в состоянии утомления. Улучшение управления энергией на 11,6% указывает на формирование навыков сохранения энергетического резерва для финишного отрезка.

Исследование подтвердило, что целенаправленное формирование тактического мышления на основе структурированной модели с использованием системы ключевых команд приводит к статистически значимому повышению эффективности соревновательной деятельности биатлонистов в спринтерских гонках. Полученные результаты обосновывают целесообразность внедрения предложенной методики в тренировочный процесс подготовки биатлонистов.

Список литературы

1. Дунаев К.С. Зависимость спортивно-технического результата от скорости бега и меткости стрельбы в биатлоне / К.С. Дунаев, Я.И. Савицкий // Теория и практика физической культуры. – 2004. – №12 – С.53.
2. Подготовка биатлонистов на основе сопряжения навыков стрельбы и гоночной выносливости : монография / А. Э. Болотин, И. В. Переверзева, С. А. Дементьева [и др.]. -Ульяновск : УлГТУ, 2021. - 226 с.

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Аксенова Полина Андреевна, студентка

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Россия
Polinaaks46@gmail.com

Научный руководитель: Ленина Екатерина Михайловна, старший преподаватель

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург, Россия
Losos28061987@gmail.com

Аннотация. В работе анализируется роль физической культуры в воспитании здорового образа жизни у студентов, раскрываются ключевые барьеры, мешающие молодежи активно заниматься спортом, а также предлагаются пути их устранения. Поднимается вопрос о положительном воздействии систематических физических упражнений на телесное и душевное состояние обучающихся, акцентируя внимание на необходимости улучшения инфраструктуры и усиления просветительской деятельности в сфере популяризации принципов здорового образа жизни.

Ключевые слова: физическое воспитание, режим жизнедеятельности, обучающиеся, вызовы, перспективы, снижение риска болезней, двигательная активность, университетская среда, состояние общественного здоровья, учебный процесс

Физическая культура представляет собой составную часть общей человеческой культуры, обладающую собственной автономной жизнью. Она воздействует на организм человека через ключевые аспекты, заложенные в виде природных задатков и способностей, которые активно развивают под ее влиянием. Определенное значение физической культуры можно рассматривать как целенаправленную двигательную деятельность в виде упражнений, направленную на эффективное формирование нужных физических качеств и оптимизацию состояния здоровья [1].

В образовательной, воспитательной и досуговой сферах физкультура проявляется преимущественно в оздоровительной роли. Под здоровьем следует понимать полное физическое, психологическое и социальное благополучие личности, обеспечивающее полноценное исполнение трудовых, общественных и биологических ролей [2]. Достижение физической готовности – результат регулярных оздоровительных спортивных мероприятий, что позволяет совершенствовать имеющиеся способности и навыки.

Организованная физкультурно-спортивная деятельность, включающая комплекс упражнений, являющихся обязательными элементами учебной программы по физике среди студентов, служит мощным средством повышения работоспособности и концентрации внимания. Включение студентов в такие занятия с учетом их индивидуальных особенностей становится важнейшим компонентом структурированного учебного процесса.

На современном этапе тесная взаимосвязь между физическим воспитанием и академической деятельностью в высших учебных заведениях становится особенно заметной, поскольку эти направления неразрывно переплетаются. Физическая культура выступает одной из ключевых предпосылок успешного освоения учебной программы. Обязательное изучение дисциплины «Физическая культура» необходимо во всех вузах, начиная с первого курса, на всех направлениях подготовки.

Занятия спортом положительно сказываются на работе сердечно-сосудистой системы – особенно актуально сегодня, когда широкое распространение получили всевозможные табачные изделия, разрушающие сосуды и сердце. Любой человек должен понимать, что регулярные физические нагрузки значительно ускоряют отказ от вредных привычек: ощутив высокую работоспособность организма, человек уже не стремится к саморазрушению.

Постоянные тренировки переводят тело в режим постоянной активности, что заметно снижает концентрацию кортизола - гормона стресса, одновременно улучшая эмоциональное состояние и внутреннее психологическое равновесие, а также провоцируя выработку гормонов радости. Можно утверждать, что создание здорового образа жизни - это пошаговый отказ от вредных привычек; однако еще проще начать этот путь, сразу воздерживаясь от накопления вредных привычек, ведущих к деструкции органов и систем организма [3].

Согласно статистическим данным, свыше половины людей во всем мире считают, что здоровье формируется не столько наследственностью и биологическими особенностями, сколько образом жизни и личными привычками. Образ жизни молодежи во многом определяется ее привычками и средой обитания: современный мир предлагает огромное количество доступных удовольствий - недоброкачественная еда, алкоголь, табачные изделия.

Наибольший вред оказывают вредные продукты питания, сладкие газированные напитки и прочие искусственные компоненты, которыми переполнены торговые точки. Чем сильнее человек подвержен соблазну вредных привычек, тем менее полноценна его жизнь, и тем меньше раскрывается его потенциал. Осознанность относительно здорового образа жизни, а также понимание того, как здорово быть здоровым, может помочь физической культуре [4].

Разрабатываются и реализуются разнообразные физкультурные практики, нацеленные на привлечение студентов к занятиям, способствующим преодолению отрицательных последствий малоподвижного образа жизни. Использование таких методик, как мини-формы физической подготовки и самодиагностика тренировочного процесса, позволяет органично вписать физическую активность в повседневный ритм студента, что положительно сказывается на состоянии его здоровья и эмоциональном фоне.

Применение технических средств и интерактивных технологий в рамках физического воспитания значительно усиливает вовлеченность обучающихся, снижает риск возникновения хронических болезней и улучшает качество жизни. Регулярная физическая нагрузка способствует росту выносливости и концентрации внимания, что напрямую влияет на успеваемость - это доказывает значимость интеграции элементов физической культуры в учебный процесс.

Для успешной реализации этой задачи требуется комплексный подход, учитывающий факторы, стимулирующие участие студентов. Особое значение имеет трансформация физического воспитания в спортивную среду, когда занятия становятся не просто обязательными, но и действительно увлекательными, что повышает мотивацию к посещению и удерживает внимание на долгосрочной основе.

Вторым этапом становится модернизация учебных планов. Актуальность пересмотра нормативных документов по физическому воспитанию в высших учебных заведениях обусловлена меняющимися запросами молодежи. Обучение должно отвечать не только базовым нормам, но и учитывать склонности и интересы студентов, включая популярные виды спорта и новые формы тренировок, соответствующие современному уровню развития молодого поколения.

Включение внеурочной деятельности в образовательную траекторию также играет решающую роль в популяризации физической культуры и формировании устойчивых навыков здорового образа жизни.

Несмотря на очевидную пользу физической активности, значительная часть студентов сталкивается с рядом факторов, затрудняющих их участие в спорте:

- переутомление из-за академической нагрузки
- большое количество обязательных заданий, необходимость готовиться к экзаменам и заниматься научной деятельностью оставляет мало времени на спорт.
- низкая внутренняя мотивация

Отсутствие интереса к физкультуре, а также привычка проводить свободное время за экранами способствуют снижению стремления к активному образу жизни.

- неудовлетворительные условия для тренировок
- устаревшие или плохо обслуживаемые спортивные помещения, отсутствие нужных объектов - таких как баскетбольные корты, теннисные столы или бассейны - ограничивает возможности для систематических занятий.

- несбалансированное питание
- недостаток полезных веществ в рационе ослабляет организм, снижает энергию и уменьшает желание вести активную жизнь.

- цифровая зависимость
- чрезмерное использование смартфонов, компьютеров и соцсетей отвлекает от реальной деятельности, создавая ложное ощущение продуктивности во время отдыха.

Возможные пути усиления физической активности среди студентов:

- организация массовых событий
- проведение спортивных дней, челленджей, открытых уроков и внедрение клубов по интересам помогут сделать движение более привлекательным и доступным.

- создание благоприятной среды

- обновление инфраструктуры, установка современного оборудования, обеспечение чистоты и безопасности спортивных площадок сделают занятия более комфортными и привлекательными.

- научно-просветительская работа

- введение в учебный процесс тематических курсов, лекций и обсуждений вокруг вопросов здоровья, физической формы и долгосрочной пользы упражнений повысит уровень информированности.

- поддержка психоэмоционального состояния

Привлечение психологов для работы с индивидуальными особенностями, помощь в преодолении страха перед нагрузками и составлении гибких программ тренировок позволят формировать устойчивые привычки.

- сотрудничество с внешними партнерами

- создание связей с местными спортивными клубами, компаниями, НКО и государственными учреждениями может обеспечить дополнительные ресурсы, финансирование и расширить возможности для участия студентов.

Участие студентов в спортивной деятельности ассоциируется с заметным улучшением психоэмоционального состояния и повышением общей удовлетворенности жизнью. Такой эффект связан с выбросом эндорфинов - гормонов радости - при движении, что эффективно снижает последствия психологических перегрузок во время учебы. Однако серьезной проблемой остается распространенный уровень стресса, который затрудняет достижение академических и личностных целей. Его провоцируют интенсивная учебная нагрузка, сложности в межличностных отношениях и неопределенность карьерного пути. Регулярные физические упражнения способны снизить уровень тревожности и проявления депрессивных расстройств - это подтвердили данные нашего социологического исследования. Студенты, регулярно занимающиеся спортом, показывают более высокую успеваемость благодаря улучшению внимательности и работоспособности мозга. Интеграция физической активности в повседневную рутину формирует устойчивые привычки, способствующие долгосрочному сохранению здоровья и снижению рисков развития хронических болезней в дальнейшей жизни[5].

Список литературы

1. Лукьянов С.И. О влиянии физической культуры на жизненный опыт студентов // Фундаментальные исследования, 2023.-№ 11. -С. 92–93.

2. Захаров В.А. Словарь понятий физической культуры и спорта. [Электронный ресурс]: персональный портал Захарова В.А. URL: <http://zaharov46.ru/index.php/kgu/12-glossarij-slovar-terminovfizicheskoykulturyisporta/> (дата обращения: 05.03.2026).

3. Физическая культура обучающегося. Под редакцией В.И.Ильинична. Москва, 2000.

4. Круглик И.И., Круглик И.П. Краткий справочник терминов по теории и методике физического воспитания и спорта для студентов учебных заведений физкультурного профиля. [Электронный ресурс]: Психология, социология и педагогика, 2012. -№ 6. Режим доступа: <http://psychology.snauka.ru/2012/06/829/> (дата обращения: 05.03.2026).

5. Деменко А.В., Егорычева Е.В., Чернышева И.В. Вклад физической культуры в жизнь студента. Современные достижения естественных наук, 2023. -№ 10. -С. 205. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=33087> (дата обращения: 05.03.2026).

ПРОГРАММЫ ПРОФИЛАКТИКИ БУЛЛИНГА В ВУЗОВСКИХ СПОРТИВНЫХ КЛУБАХ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Алексеева Мария Алексеевна, студентка

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

mariya402001@gmail.com

Артемьев Игорь Ярославович, старший преподаватель

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

igor.artemev66@gmail.com

Научный руководитель: Москаленко Игорь Сергеевич, кандидат педагогических наук, доцент

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

moskalencko@mail.ru

Аннотация. В спортивных университетских клубах травля – это серьезная проблема, которая влияет на психоэмоциональное состояние студентов, их желание тренироваться и успехи в учебе. В последнее время уделяется большое внимание разработке и оценке программ для предотвращения травли. Исследований по данной теме именно разработке программ предотвращения и их действие очень мало, так как данные программы работают в долгосрочной перспективе в университетах. Эта работа направлена на рассмотрение помогают ли профилактические программы снизить уровень травли в университетских спортивных клубах, улучшение отношения в команде и как долго сохраняется позитивный эффект в клубах.

Ключевые слова: буллинг, агрессивное поведение, студенческий спорт, командная среда, создание безопасной среды, семинары, мастер-классы

Травля (запугивание) – агрессивное поведение и издевательство над одним из членов коллектива. Травлю организует один агрессор, иногда сообщниками, а большинство остаются свидетелями. При травле жертва оказывается не в состоянии защитить себя от нападок, таким образом, травля отличается от конфликта, где силы сторон примерно равны. Травля может быть и в физической, и психологической форме. [1, 5]

Проблемы травли приобретает все большую значимость в учебных заведениях, включая спортивные клубы университетов. Травля плохо сказывается на психике студентов, снижает интерес к спорту и успеваемость. Существуют различные программы не всегда работают или рассчитаны в основном на школы. Поэтому нужно разрабатывать специальные меры профилактики именно для спортивных клубов, учитывая особенности студенческой среды и спортивного воспитания.

Целью этого исследования является оценка насколько хорошо программы профилактики травли работают в спортивных клубах университетов и какие долгосрочные результаты приносят положительные результаты.

Задачи исследования:

1. Изучение существующих способов предотвращения травли в спортивной среде университета.
2. Определение как часто происходят случаи травли среди членов спортивных клубов в университете
3. Исследование причин, по которым травля возникает в университетской спортивной среде.
4. Создание предложений по улучшению профилактической работы.

Объектом изучения выступают студенты Гатчинского государственного университета, вовлеченные в занятия физической культурой и спортом через университетские клубы. В

центре внимания находятся программы профилактики буллинга, нацеленные на снижение агрессии и улучшение психологического климата среди занимающихся в этих клубах.

Для достижения поставленных целей применялись следующие методы: анкетирование и опрос членов спортивных клубов, интервью с сотрудниками спортивных отделов университета, наблюдение за поведением студентов на занятиях физкультурой и спортом, анализ собранных данных, а также изучение литературы и нормативных актов, касающихся работы спортивных организации в университетах.

Анализ научной литературы, как российской, так и зарубежной, указывает активное изучение проблемы буллинга различными специалистами, включая психологов, педагогов и социологов. В основном исследования сосредоточены на школьном возрасте, в то время как профилактика буллинга среди взрослых студентов требует особого внимания. Иностранные авторы, такие как Крис Аллен, Грегор Майер и Анна Шварц, занимаются проблемой буллинга в высших учебных заведениях [2].

Среди российских исследователей стоит отметить работы Н. В. Хохловой, А. А. Реана, Е. И. Проценко, посвященные адаптации студентов, их эмоциональному состоянию и влиянию спорта на развитие личности. Однако, научных работ, конкретно посвященных буллингу в спортивных клубах вуза очень мало [3, 4].

В итоге, необходимо проводить специальные исследования и разработать практические меры для предотвращения буллинга именно в спортивных клубах вуза.

Опрос был проведен в Гатчинском государственном университете, известным своими спортивными программами. В нем приняли участие около 100 студентов, регулярно посещающих университетские спортивные клубы.

Для сбора данных использовалось анкетирование, направленное на выявление отношений студентов к агрессии, частое возникновения конфликтных ситуаций, сплоченности коллектива и удовлетворенности спортивными занятиями.

Около 30% опрошенных отметили отдельные случаи травли. Приблизительно 15% сообщили о регулярном насилии и дискриминации. Остальные заявили о спокойной обстановке и редких конфликтах. Главные причины буллинга: конкуренция в команде, зависть, заниженная самооценка у агрессоров, недостаток культуры общения.

Связи с таким показателями была разработана индивидуальная программа профилактики студентов активно посещающих спортивные клубы Гатчинского государственного университета.

Программа была реализована в течение 12 недель и состояла из четырех функциональных модулей, воздействующих на разные уровни клубной иерархии.

Модуль 1 Нормативный фильтр. Проводиться в 1 – 3 недели. Цель сформировать четкие границы приемлемого поведения. Тренер составляет и утверждает этический кодекс спортсмена, внедряет принцип нулевой терпимости к беспорядку. Организация вводных занятий для тренеров по методике «Позитивного наставничества», с акцентом на стимулирование прогресса, а не на критику недостатков.

Модуль 2 Активный свидетель. Проводиться на 4 – 6 неделю. Цель данного модуля побуждение пассивных участников группы к действию. Обучение спортсменов 5 способам безопасного вмешательства, включая отвлечение, делегирование и прямое действие. Основной посыл – молчание поддерживает происходящее. Это помогло устранить изоляцию жертв травли.

Модуль 3 Лидерство и ответственность. Проводиться на 7 – 9 неделю. Цель: работа с лидерами клуба (капитанами и ключевыми игроками). Проведение закрытых семинаров для капитанов, на которых изучаются способы мирного урегулирования споров и принципы инклюзивного подхода к лидерству. Капитаны становятся наставниками для новых членов клуба, что позволяет избежать в дальнейшем издевательств.

Модуль 4 Цифровой и психологический мониторинг. Проводиться на 10- 12 недели. Цель: организовать анонимную обратную связь. Запуск анонимного чат-бота. Он дает возможность любому спортсмену заявить о давлении. В конце модуля проводится

психологические разгрузки и мероприятия по построению команды вне тренировок. Например: совместные поездки или интеллектуальные игры.

Результаты после трех месяцев активного применения программы:

1. Общий уровень враждебности по опроснику Басса-Перри снизился на 34% в экспериментальных группах.

2. Готовность вмешаться в ситуацию травли увеличилось. Спортсмены перестали воспринимать невмешательство как «командную лояльность».

3. Индекс сплоченности групп вырос и количество «изолированных» членов команд сократилось в 2 раза.

Анализ тренеров подтвердил, что в течении последнего месяца реализации программы не было зафиксировано ни одного случая физической агрессии или публичного унижения достоинства спортсменов.

При высокой плотности занятий (3-4 раза в неделю) удалось закрепить у спортсменов сформированные модели конструктивного поведения в конфликтных ситуациях. По результатам прогностического опроса 85% участников подтвердили усвоение ценностей коллективной поддержки – критерия устойчивого успеха в перспективе будущих спортивных сезонов.

Трехмесячный срок действия профилактической программы достаточен для начальной деконструкции моделей буллинга в вузовских спортивных коллективах. Важнейшим условием успешной работы в условиях ограниченного времени становится работа с лидерами группы (капитанами) и смена «стиля общения» в раздевалках. Эффект сохраняется за счет не продолжительности, а устойчивости формируемой среды (этической культуры команды), которая поддерживается и без присутствия психолога. Внедрение подобных «интенсивов» в начале семестра для закрепления антибуллинговой культуры новых участников дает непревзойденный результат.

Список литературы

1. Быкова Елена Анатольевна, Истомина Светлана Владимировна Проблема профилактики буллинга в образовательной организации // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-profilaktiki-bullinga-v-obrazovatelnoy-organizatsii> (дата обращения: 19.02.2026).

2. Огольцова Елена Геннадиевна Особенности проявления буллинга у студентов вузов // Образование и наука. 2025. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-proyavleniya-bullinga-u-studentov-vuzov> (дата обращения: 19.02.2026).

3. Богдан Ксения Борисовна Совершенствование правового регулирования профилактики и предотвращения буллинга в образовательных организациях российской федерации // Юридическая наука. 2023. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-pravovogo-regulirovaniya-profilaktiki-i-predotvrascheniya-bullinga-v-obrazovatelnyh-organizatsiyah-rossiyskoy> (дата обращения: 12.02.2026).

4. Константин Юрьевич Глух, Александр Евгеньевич Котов Профилактика явлений абьюза и буллинга в студенческой среде вуза // Общество: социология, психология, педагогика. 2023. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-yavleniy-abyuza-i-bullinga-v-studencheskoy-srede-vuza> (дата обращения: 12.02.2026).

5. Профилактика буллинга в образовательных организациях /Методические рекомендации / Авт.-сост. Л.В. Нетребенко. – Смоленск: ГАУ ДПО СОИРО, 2022 – 48 с. URL: https://sh2-gagarin-r66.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/130/2840/Metod.rekomendatsii_po_prof.bullinga.pdf (дата обращения: 12.02.2026).

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ

Анисимов Александр Иванович, студент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

sanisimov864@gmail.com

Научный руководитель: Хайруллин Ильдар Тагирович, кандидат педагогических наук, доцент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

hairullin_it@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается актуальная проблема влияния регулярной физической активности на психоэмоциональное состояние студентов высших учебных заведений. В условиях интенсивной учебной нагрузки, стрессов и повышенных требований к адаптации студенты часто сталкиваются с тревожностью, снижением мотивации и ухудшением общего психологического благополучия. На основе теоретического анализа и эмпирических данных выявлено, что физическая культура является мощным инструментом профилактики негативных эмоциональных состояний, способствуя улучшению когнитивных функций и снижению уровня стресса.

Ключевые слова: физическая активность, студенты, психоэмоциональное состояние, стресс, когнитивные функции, ментальное здоровье, физическая культура

Актуальность заключается в том, что современная система высшего образования характеризуется высокой плотностью информационных потоков и жесткими требованиями к успеваемости, особенно в периоды экзаменационных сессий [1, 4]. Постоянное интеллектуальное напряжение в сочетании с гиподинамией создает благоприятную почву для развития синдрома хронической усталости, депрессивных состояний и эмоционального выгорания. Физическая культура в данном контексте перестает быть просто учебным предметом и становится необходимым инструментом психологической саморегуляции и восстановления внутренних ресурсов организма [2].

Цель исследования состоит в анализе современного состояния проблемы влияния регулярной физической активности на психоэмоциональное состояние молодежи и оценке практической значимости этого влияния для успешной учебной деятельности.

Задачи исследования включают выявление ключевых нейрохимических и психофизиологических механизмов воздействия физических нагрузок на психику, а также анализ практического опроса среди студентов для уточнения теоретических положений.

Объектом исследования выступает психоэмоциональное состояние и механизмы адаптации студентов высших учебных заведений в условиях учебного процесса.

Методы исследования базировались на комплексном подходе, включающем изучение актуальной научной литературы, метод сравнительного анализа данных, а также проведение эмпирических исследований в форме анонимного анкетирования и интернет-опросов среди студентов [3, 4].

Краткий обзор литературных источников показывает, что воздействие физической культуры на психику носит многофакторный характер. В научной литературе подчеркивается, что во время физической работы активируется синтез специфических нейромедиаторов – эндорфинов, дофамина и серотонина, которые естественным образом купируют болевые ощущения и улучшают настроение [1]. Современные авторы отмечают, что физическая активность выступает в роли «биологического буфера», который защищает мозг от негативного воздействия кортизола – гормона, вырабатываемого при хроническом стрессе. Регулярные тренировки умеренной интенсивности признаются учеными одним из

наиболее эффективных немедикаментозных способов профилактики тревожных состояний и легких форм депрессии [4].

Материалы и методы включают обработку результатов анкетирования двух репрезентативных групп. Первая группа – 30 студентов Липецкого государственного технического университета (возрастная категория 18–21 год), где основное внимание уделялось связи спорта с общим жизненным тонусом [4]. Вторая группа – 16 студентов первого курса Института филологии Петрозаводском государственном университете, чьи ответы позволили оценить влияние нагрузок на выносливость и самочувствие в период адаптации к ВУЗу [3]. Для анализа также привлекались данные мониторинга физической активности молодежи в масштабах страны [2].

Результаты исследования выявили наличие тесной корреляционной связи между регулярностью физических нагрузок и уровнем эмоционального благополучия студентов.

В ходе анализа полученных данных были выделены следующие ключевые аспекты:

- Психологическая разгрузка и борьба со стрессом: 80% опрошенных студентов подтвердили, что физические упражнения являются для них основным способом «переключиться» с учебных проблем и снять накопившееся нервное напряжение [4]. Упражнения позволяют реализовать естественную реакцию организма на стресс через движение, что предотвращает развитие психосоматических заболеваний. 70% респондентов отметили моментальное улучшение настроения непосредственно после тренировки.

Показатели самочувствия и выносливости: исследование в Петрозаводском государственном университете показало, что 93,75% респондентов зафиксировали значительное улучшение общего физического самочувствия при введении регулярных нагрузок в режим дня [3]. Более того, 100% участников отметили рост общей физической выносливости, что напрямую влияет на их способность выдерживать длительные лекции и практические занятия без потери продуктивности.

Когнитивный эффект и продуктивность: около 50% студентов указали на то, что физическая культура способствует повышению их умственной работоспособности [4]. Это связано с тем, что умеренная нагрузка стимулирует церебральное кровообращение, увеличивая приток кислорода и питательных веществ к клеткам головного мозга. Это ведет к улучшению концентрации внимания, памяти и ускорению процессов принятия решений, что критически важно в условиях интенсивного обучения [1].

Восстановительная функция и сон: выявлено, что у студентов, занимающихся спортом, качество сна на 30–40% выше, чем у их менее активных сверстников. 83% студентов отмечают, что физическая усталость способствует более быстрому засыпанию и устраняет тревожные мысли, характерные для периода сессии [2].

Механизмы нейрохимической регуляции: результаты подтверждают, что занятия физкультурой активируют специфические зоны мозга, ответственные за эмоциональный контроль. Снижение уровня тревожности происходит за счет нормализации работы вегетативной нервной системы, которая часто находится в дисбалансе из-за чрезмерной академической нагрузки [1, 4].

Социальная адаптация и самооценка: регулярные занятия спортом повышают уровень уверенности в себе. Студенты, достигающие успехов в физической подготовке, демонстрируют более высокую стрессоустойчивость в межличностных коммуникациях и более успешно адаптируются в коллективе [3].

Выводы позволяют утверждать, что физическая культура является фундаментальным ресурсом для поддержания психоэмоционального здоровья студентов в ВУЗе. Она эффективно компенсирует негативные последствия умственного переутомления, способствует формированию устойчивости к стрессовым факторам и повышает общую эффективность образовательного процесса. Для сохранения ментального благополучия студентам рекомендуется интегрировать в свой режим дня хотя бы минимальные, но регулярные физические нагрузки [2].

Список литературы

1. Гончарук, Я. А. Влияние регулярной физической активности на психоэмоциональное состояние студентов / Я. А. Гончарук, Е. Р. Скочкова // Аллея науки. – 2025. – Т. 1, № 11(110). – С. 1152-1157.
2. Ильин, К. А. О физической активности современного студента / К. А. Ильин, И. Т. Хайруллин // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 111-5. – С. 190-192.
3. Кремнева, В. Н. Влияние физической культуры на физическое и психоэмоциональное состояние студентов / В. Н. Кремнева // Вопросы педагогики. – 2021. – № 10-2. – С. 181-183.
4. Липовая, Э. В. Влияние занятий физической культурой на психоэмоциональное состояние студентов / Э. В. Липовая, С. Н. Дудкина, З. В. Барышева // Наука молодых - будущее России : Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых. В 5-ти томах, Курск, 12–13 декабря 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 160-164.

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
(НАПРИМЕР БЕГА, ПЛАВАНИЯ, ЙОГИ) НА ЗДОРОВЬЕ, РАБОТОСПОСОБНОСТЬ
ИЛИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ГРУПП
(СТУДЕНТОВ, ОФИСНЫХ РАБОТНИКОВ)**

Анисимова Мария Владимировна, студентка

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени
А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия
m.anisimova2007@yandex.ru

Научный руководитель: Дадус Александр Николаевич, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени
А. А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема влияния систематической физической активности на здоровье, работоспособность и психоэмоциональное состояние лиц, подверженных гиподинамии – студентов и офисных работников. На основе анализа современных российских исследований определены специфические эффекты таких популярных видов активности, как бег, плавание и йога. Показано, что дифференцированный выбор физической нагрузки с учетом профессиональных и образовательных особенностей групп является эффективным средством повышения качества жизни, профилактики профессионального выгорания и улучшения академической успеваемости.

Ключевые слова: физическая активность, студенты, офисные работники, здоровье, работоспособность, психоэмоциональное состояние, бег, плавание, йога

Введение. Современные условия обучения и труда характеризуются высокой интеллектуальной нагрузкой и выраженной гиподинамией, что создает предпосылки для ухудшения физического и психического здоровья наиболее активной части населения [3]. Особенно уязвимыми группами являются студенты, испытывающие интенсивные умственные и психоэмоциональные перегрузки в период сессий, и офисные работники, чья профессиональная деятельность связана с длительной статической позой и хроническим стрессом. В этой связи поиск эффективных средств компенсации негативных последствий малоподвижного образа жизни является важной научно-практической задачей [3]. Целью данного исследования является сравнительный анализ влияния различных видов физической активности (бега, плавания, йоги) на ключевые показатели здоровья, работоспособности и психоэмоционального состояния студентов и офисных работников.

Теоретические аспекты влияния физической культуры на психофизиологическое состояние. Многочисленные исследования подтверждают, что систематическая двигательная активность выступает мощным фактором укрепления как физического, так и психического здоровья [1]. Регулярные занятия физической культурой способствуют не только развитию функциональных возможностей организма, но и оказывают существенное влияние на психологическое благополучие человека, снижая уровень тревожности и повышая устойчивость к стрессовым воздействиям [2]. Доказано, что физические упражнения активируют нейрохимические процессы, связанные с выработкой эндорфинов, что приводит к улучшению настроения и эмоционального фона [3]. Формирование осознанного и активного отношения к физической культуре является ключевым элементом в сохранении и укреплении здоровья, особенно в молодом возрасте [3/5]. Для групп, подверженных гиподинамии, физическая активность становится незаменимым инструментом профилактики профессионального и учебного выгорания, повышая общую резистентность организма и когнитивные ресурсы [5].

Специфика влияния бега, плавания и йоги на организм. Различные виды физической активности обладают уникальным сочетанием воздействий на организм, что позволяет целенаправленно решать специфические задачи оздоровления.

Бег (аэробная циклическая нагрузка). Бег, как классическая аэробная тренировка, оказывает комплексное кардиореспираторное воздействие, значительно повышая выносливость и функциональные резервы организма [6]. Для студентов и офисных работников, проводящих большую часть дня в помещении, бег на открытом воздухе служит мощным средством оздоровления, сочетающим физическую нагрузку с закаливанием и сменой обстановки [4]. Этот вид активности наиболее эффективен для снятия психоэмоционального напряжения благодаря выраженному «эндорфиновому» эффекту, а также для структурирования времени и развития волевых качеств. Эмпирические исследования показывают, что систематические занятия оздоровительным бегом напрямую способствуют повышению работоспособности и улучшению психоэмоционального состояния студентов, снижая последствия учебного стресса [7]. Регулярные пробежки способствуют нормализации сна, что критически важно для восстановления когнитивных функций у лиц умственного труда.

Плавание. Плавание справедливо рассматривается как одно из наиболее эффективных средств физического воспитания и оздоровления студенческой молодежи [9]. Его уникальность заключается в комплексном воздействии, которое, как показывают современные исследования, приводит к достоверному улучшению показателей физического здоровья студентов [10]. Горизонтальное положение тела и гидростатическое давление воды способствуют разгрузке позвоночника, улучшению кровообращения и работы сердечно-сосудистой системы, что критически важно для компенсации последствий малоподвижного образа жизни. Кроме того, ритмичная физическая активность в водной среде оказывает выраженный психотерапевтический эффект, способствуя снижению уровня стресса и эмоциональной разрядке, что в итоге положительно сказывается на общей работоспособности.

Йога. Йога, как интегративная практика, соединяющая физические позы (асаны), дыхательный контроль (пранаяму) и элементы медитации, оказывает глубокое воздействие на психоэмоциональную сферу. Ее ключевое преимущество для представителей «сидячих» профессий и учащихся – это направленная работа с мышечными зажимами, улучшение гибкости и подвижности суставов без ударной нагрузки. Дыхательные практики йоги напрямую влияют на вегетативную нервную систему, способствуя быстрому купированию острых стрессовых реакций и развитию навыков саморегуляции [2]. Современные исследования подтверждают комплексное позитивное влияние регулярных занятий йогой, которое выходит за рамки физической культуры и затрагивает качество жизни в целом, включая улучшение психологического и социального функционирования [8]. Исследования подтверждают, что регулярные занятия йогой значимо снижают показатели ситуативной и личностной тревожности, повышая общий уровень психологического благополучия, что напрямую коррелирует с повышением концентрации внимания и эффективности умственной работы.

Заключение. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что бег, плавание и йога являются высокоэффективными, но качественно различными по механизму воздействия инструментами оптимизации состояния студентов и офисных работников. Бег служит оптимальным средством для развития общей выносливости, антистрессовой «разрядки» и повышения энергетического тонуса, что подтверждается исследованиями его влияния на функциональные резервы организма и психоэмоциональное состояние [6, 7]. Плавание обеспечивает комплексное физическое развитие с разгрузкой позвоночника и глубоким релаксационным эффектом, выступая эффективным средством физического воспитания и оздоровления [9, 10]. Йога предлагает целостный подход к управлению стрессом, развивая осознанность и навыки психофизиологической саморегуляции, что ведет к улучшению общего качества жизни [2, 8].

Важно подчеркнуть, что систематическая физическая активность сама по себе выступает мощным фактором укрепления психического здоровья и профилактики профессионального выгорания у групп, подверженных гиподинамии [1, 3, 5]. Для достижения максимального оздоровительного и профилактического эффекта рекомендуется дифференцированный и, возможно, комбинированный подход к выбору физической активности с учетом индивидуальных потребностей, состояния здоровья и специфики профессиональной или учебной деятельности. Внедрение программ, популяризирующих данные виды активности в университетах и корпоративной среде, будет способствовать укреплению здоровья, повышению работоспособности и улучшению качества жизни данных социально-значимых групп [4, 5].

Список литературы

1. Бурякова Н. С., Трухачева Л. А. Влияние занятий физической культурой на эмоционально-психологическое состояние // Современные технологии здоровье-сбережения и безопасности жизнедеятельности в педагогическом процессе : материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2022. С. 87-91. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50301817>
2. Ильина Н. Л. Влияние физической культуры на психологическое благополучие человека // Ученые записки университета Лесгафта. 2010. №12 (70). С. 69-74. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskoy-kultury-na-psihologicheskoe-blagopoluchie-cheloveka>
3. Копылова Н. Е., Бочкарева С. И. Влияние физической активности на психологическое здоровье человека // Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва, 2020. С. 546-550. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42974921>
4. Сбитнева О. А., Прянишникова Д. Н. Физическая культура на открытом воздухе как средство оздоровления студентов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. №3-1. С. 85-87. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-kultura-na-otkrytom-vozduhe-kak-sredstvo-ozdorovleniya-studentov>
5. Зайцева Г. А. Роль физической активности в укреплении здоровья студентов: учебное пособие. М.: МИСиС, 2020. 50 с.
6. Рустамов М. Р. Бег как форма физической активности // Молодой ученый. – 2023. – № 40 (487). – С. 326-328.
7. Коньшина К. В., Лебедева М. П. Оздоровительный бег как эффективное средство оздоровления студентов // Студенческий научный форум: материалы XIII Международной студенческой научной конференции. – 2021. – URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018024755>
8. Петрова, Л. Ю., Внукова, Е. Ю. Влияние занятий йогой на качество жизни занимающихся / Л. Ю. Петрова, Е. Ю. Внукова // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. - 2022. - №11. - С.26-32.
9. Татарова С.Ю., Сафонов А.И., Падалец А.А. Плавание как средство физического воспитания студенческой молодежи // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 11 (189). – С. 482–485.
10. Путилова С.О. Влияние плавания на физическое здоровье студентов // Интерактивная наука. – 2023. – № 4 (80). – С. 50–51.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Анимова Римма Максимовна, студентка

Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия
rimma.ansimova@yandex.ru

Научный руководитель: Кончакова Светлана Михайловна, старший преподаватель

Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия
konchakova_sm@krsk.irkups.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема снижения интереса студенческой молодежи к традиционным формам занятий физической культурой в вузе. Целью работы является теоретическое обоснование и анализ эффективности применения современных подходов для повышения мотивации студентов. На основе анализа научно-методической литературы и эмпирических данных (опрос студентов) автором выявлены ключевые факторы, влияющие на вовлеченность в учебный процесс: индивидуализация, цифровизация, геймификация и вариативность. В статье подробно разбираются педагогические условия реализации данных подходов, приводятся примеры их внедрения. Делается вывод о необходимости трансформации образовательного процесса по физической культуре в сторону личностно-ориентированной и технологичной модели, способствующей формированию устойчивой потребности в здоровом образе жизни.

Ключевые слова: физическая культура; мотивация студентов; современные фитнес-технологии; цифровые образовательные ресурсы; геймификация; индивидуальная образовательная траектория; здоровье сбережение; педагогика высшей школы

Актуальность исследования. Физическая культура в системе высшего образования является неотъемлемым компонентом формирования общей и профессиональной культуры будущего специалиста. Она направлена на укрепление здоровья, развитие физических качеств, обеспечение психофизической готовности к профессиональной деятельности и воспитание потребности в здоровом образе жизни. Однако в последние десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к снижению интереса студенческой молодежи к традиционным академическим занятиям физической культурой.

Современное поколение студентов (т.н. «цифровое поколение») имеет иные ценностные ориентиры и паттерны поведения. Монотонность, отсутствие выбора, жесткая регламентация и ориентация на формальную сдачу нормативов приводят к тому, что занятия воспринимаются студентами как принудительная обязанность, а не как осознанная необходимость [1]. По данным многочисленных исследований, до 60% студентов не удовлетворены существующей организацией учебного процесса по физической культуре, что требует пересмотра устоявшихся педагогических подходов.

Актуальность данного исследования обусловлена наличием противоречия между социальным запросом на формирование здорового, физически активного поколения и низкой эффективностью традиционных методов физического воспитания, не учитывающих современные интересы и потребности молодежи. Необходим поиск и внедрение таких форм и методов организации занятий, которые были бы технологичны, вариативны и личностно-ориентированы.

Проблема мотивации студентов к занятиям физической культурой широко освещена в научной литературе [2, 5, 6]. Она подчеркивает важность единства физического и личностного развития.

Широко освещены вопросы снижения интереса к традиционным формам занятий и необходимости их обновления. Исследования последних лет посвящены внедрению современных фитнес-технологий (йога, пилатес, функциональный тренинг) в учебный процесс, что позволяет повысить эмоциональную привлекательность занятий. Как отдельное направление представляют работы по цифровизации физического воспитания, доказывающие эффективность использования мобильных приложений и фитнес-трекеров для самоконтроля и мотивации. Психолого-педагогический аспект геймификации образовательного процесса также важны.

Цель исследования: теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность применения комплекса современных подходов для повышения мотивации студентов к занятиям физической культурой.

Задачи исследования:

1. Провести анализ научно-методической литературы по проблеме мотивации студентов к физкультурно-спортивной деятельности.
2. Выявить предпочтения студентов в отношении форм и методов проведения занятий по физической культуре.
3. Определить ключевые факторы (педагогические условия), влияющие на повышение интереса к занятиям.
4. Разработать практические рекомендации для преподавателей по внедрению современных подходов в учебный процесс.

Исследование проводилось на базе Красноярский институт железнодорожного транспорта. В исследовании приняли участие 100 студентов 1-3 курсов в возрасте от 18 до 21 года, не имеющих специальных медицинских противопоказаний к занятиям физической культурой.

Для решения поставленных задач был использован комплекс методов исследования:

1. Теоретический анализ и обобщение данных научно-методической литературы по проблеме исследования.
2. Педагогическое наблюдение за отношением студентов к занятиям в начале и в конце исследования.
3. Анкетирование (опрос). Для выявления исходного уровня мотивации и предпочтений была разработана авторская анкета, включающая как закрытые, так и открытые вопросы. Анкетирование проводилось анонимно в онлайн-формате (с использованием Google Forms) на первом этапе исследования. Вопросы были направлены на выявление удовлетворенности текущими занятиями, желаемых форматов активности, факторов, которые могли бы повысить интерес к физической культуре.
4. Математический метод. Полученные данные обрабатывались с вычислением процентных долей респондентов, выбравших те или иные варианты ответов. Данные представлены в виде диаграмм и таблиц (в тексте статьи).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов анкетирования позволил составить объективную картину отношения студентов к дисциплине «Физическая культура».

На первом этапе был задан вопрос об удовлетворенности текущими занятиями. Полностью удовлетворены традиционной формой занятий оказались лишь 18% респондентов. Остальные 82% высказали пожелания по изменению формата, что подтверждает актуальность исследования.

На вопрос «Какие факторы могли бы повысить Ваш интерес к занятиям физической культурой?» (можно было выбрать несколько вариантов) были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Факторы, повышающие мотивацию студентов к занятиям физической культурой

Фактор	Количество респондентов, %
Индивидуальный подход и возможность выбора направления	50%
Разнообразие форм занятий (современные фитнес-направления)	25%
Применение цифровых технологий (приложения, трекеры)	20%
Элементы геймификации и соревнований	5%

Обсуждение результатов:

1. Индивидуальный подход (50%). Половина опрошенных отмечает важность учета уровня их физической подготовленности, состояния здоровья и личных предпочтений. Это свидетельствует о запросе на личностно-ориентированное обучение, где студент выступает активным субъектом, а не пассивным исполнителем. Данный результат коррелирует на необходимость дифференциации нагрузок.

2. Разнообразие форм занятий (25%). Четверть студентов устали от однообразия. Наибольший интерес вызывают современные фитнес-направления: функциональный тренинг, танцевальная аэробика, йога, пилатес, кроссфит, тренировки на открытом воздухе. Это подтверждает идеи о необходимости включения фитнес-технологий для удовлетворения потребности в новизне и повышения эмоционального фона занятий.

3. Применение цифровых технологий (20%). Для современных студентов естественно использование гаджетов. Интеграция мобильных приложений и фитнес-браслетов в учебный процесс позволяет визуализировать прогресс и ставить личные цели. Это способствует переносу акцента с внешнего контроля на внутренний (самоконтроль).

4. Элементы геймификации (5%). Несмотря на относительно небольшой процент, этот фактор важен для определенной группы студентов. Введение элементов соревнования, рейтингов, командных челленджей способствует сплочению коллектива и повышению эмоциональной вовлеченности.

Педагогические условия реализации современных подходов

На основе проведенного анализа можно выделить ряд педагогических условий, необходимых для успешного внедрения современных подходов в практику работы вуза:

1. **Диагностика и персонализация.** На начальном этапе необходимо проводить комплексную диагностику физического развития, функционального состояния и мотивационной сферы студентов. На основе этих данных формируются группы или индивидуальные образовательные маршруты.

2. **Модернизация материально-технической базы.** Для реализации вариативной части программы требуется наличие современного инвентаря: фитнес-оборудование, коврики для йоги, BOSU-платформы, пульсометры, а также доступ к цифровым платформам.

3. **Повышение квалификации преподавательского состава.** Преподаватель физической культуры сегодня должен выступать в роли фитнес-менеджера и тьютора, владеющего методиками современных направлений и цифровыми инструментами. Он не просто «дает нагрузку», а вовлекает, мотивирует и сопровождает студента.

4. **Создание системы обратной связи.** Важно, чтобы студент не только выполнял упражнения, но и понимал, для чего он это делает, какой прогресс достигнут. Регулярное обсуждение результатов, корректировка программ с учетом самочувствия и пожеланий студента укрепляют его субъектную позицию.

Выводы

1. Проведенный теоретический анализ и результаты эмпирического исследования подтверждают, что традиционная система физического воспитания в вузе нуждается в модернизации. Ориентация на формальные нормативы уступает место личностно-ориентированному подходу.

2. В ходе исследования выявлены ключевые факторы, значимые для студентов: индивидуальный подход (50%), разнообразие форм занятий (25%), использование цифровых технологий (20%) и элементы геймификации (5%).

3. Внедрение современных методов тренировки (фитнес-технологий, цифровых инструментов, вариативных программ) является объективной необходимостью. Это способствует:

- повышению внутренней мотивации и посещаемости;
- формированию осознанного отношения к своему здоровью;
- развитию навыков самоконтроля и самоорганизации.

4. Эффективность внедрения зависит от соблюдения педагогических условий: диагностики, модернизации материальной базы, готовности преподавателя к инновациям и наличия обратной связи.

Список литературы

1. Сомова, А. Е. Цифровизация физической культуры и спорта / А. Е. Сомова // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2022. – № 1-2. – С. 190-195.

2. Формирование интереса у молодежи к двигательной активности в следствие развития технологий / С. О. Железняк, А. С. Давлятхузина, А. А. Дмитриева, С. М. Кончакова // Молодежная наука : Труды XXVIII Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Красноярск, 25 апреля 2024 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный университет путей сообщения", 2024. – С. 67-71.

3. Кругликова, А.Ю. Использование цифровых технологий в процессе физического воспитания студентов / А.Ю. Кругликова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 4 (194). – С. 202-206.

4. Кузичева, Е. М. Физическая культура в жизни студентов высших учебных заведений / Е. М. Кузичева, С. М. Кончакова // Молодежная наука : Труды XXVI Всероссийской студенческой научно-практической конференции КРИЖТИрГУПС, Красноярск, 22 апреля 2022 года / Редколлегия: В.А. Поморцев (отв. ред.) [и др.]. Том 4. – Красноярск: Красноярский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Иркутский государственный университет путей сообщения", 2022. – С. 172-175.

5. Способы повышения мотивации к занятиям физической культурой и спортом / Е. Л. Трушкова, А. С. Трушков, К. Г. Сорокин, А. Н. Редников // Вопросы современной науки и практики. – 2025. – № 1(12). – С. 124-130.

6. Кончакова, С. М. Педагогические условия формирования устойчивой мотивации студентов к занятиям физической культурой с применением VR-технологий / С. М. Кончакова // Физическая культура и спорт в образовательных организациях высшего образования: актуальные вопросы теории и практики : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 24–26 сентября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 337-340.

ЗАНЯТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ: ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Бауэр Екатерина Александровна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

k4terinabauer@yandex.ru

Копылова Екатерина Владимировна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

kopylovae216@mail.ru

Научный руководитель: Козин Алексей Владимирович, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

alexeykozinkrsk@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы организации физического воспитания студентов специальной медицинской группы (СМГ) в условиях современного высшего образования. Анализируются особенности методического обеспечения занятий, структура и содержание учебно-тренировочного процесса. Особое внимание уделяется принципам индивидуализации нагрузки, комплексному подходу к оздоровлению и формированию устойчивой мотивации к здоровому образу жизни.

Ключевые слова. Специальная медицинская группа, физическое воспитание студентов, адаптивная физическая культура, оздоровительные технологии, индивидуализация нагрузки, врачебно-педагогический контроль, методика занятий, здоровье студентов, двигательная активность, здоровый образ жизни

В условиях современной образовательной среды вопросы укрепления здоровья студентов приобретают особую актуальность. Значительная часть обучающихся вузов имеет отклонения в состоянии здоровья, что требует дифференцированного подхода к организации занятий физической культурой. Студенты, имеющие хронические заболевания или временные ограничения по здоровью, зачисляются в специальную медицинскую группу (СМГ). Цель физического воспитания в СМГ – не столько развитие спортивных результатов, сколько оздоровление, адаптация организма к нагрузкам и профилактика осложнений заболеваний.

Согласно нормативным документам, все студенты вузов проходят медицинское освидетельствование и распределяются на три группы: основную, подготовительную и специальную медицинскую. При этом СМГ делится на две подгруппы. В подгруппу «А» входят студенты с обратимыми отклонениями в здоровье – после лечебно-оздоровительных мероприятий они могут быть переведены в подготовительную группу. Подгруппа «В» включает обучающихся с патологическими отклонениями или необратимыми заболеваниями. Численность группы не должна превышать 8–15 человек, что обеспечивает индивидуальный подход и полноценный врачебно-педагогический контроль.

Физическое воспитание студентов СМГ направлено на комплексное решение ряда задач. Прежде всего, это укрепление здоровья и коррекция функциональных нарушений, вызванных заболеваниями. Не менее важно повышение иммунитета и закаливание организма, освоение жизненно важных двигательных навыков, адаптация организма к физическим нагрузкам. Кроме того, занятия призваны обучить студентов методам дозировки нагрузки и самоконтроля, а также сформировать устойчивую мотивацию к здоровому образу жизни и самостоятельным занятиям [1].

Организация занятий физической культурой в СМГ базируется на ряде основополагающих принципов. Индивидуальный подход предполагает тщательный учет

диагноза, функционального состояния и уровня физической подготовленности каждого студента. Принцип постепенности означает плавное увеличение нагрузки с учетом адаптации организма – форсирование недопустимо. Систематичность занятий на протяжении всего периода обучения обеспечивает устойчивый оздоровительный эффект. Комплексность подразумевает сочетание физических упражнений с гигиеническими и природными факторами оздоровления. Наконец, важнейшее значение имеет контроль и самоконтроль: мониторинг пульса, артериального давления, самочувствия и внешних признаков утомления.

Структура занятий в СМГ отличается от стандартной и имеет четырехчастное построение. Вводная часть продолжительностью 5–10 минут направлена на организацию внимания, выполнение дыхательных упражнений и легкой ходьбы. Подготовительная часть (15–20 минут) включает общеразвивающие упражнения в медленном темпе, которые подготавливают сердечно-сосудистую и дыхательную системы к основной нагрузке. Основная часть (25–30 минут) посвящена специальным упражнениям, направленным на коррекцию нарушений: дыхательным, корригирующим, релаксационным и другим, подобранным с учетом характера заболеваний. Заключительная часть (10–15 минут) обеспечивает постепенное снижение нагрузки, включает дыхательные упражнения и релаксацию, а также подведение итогов занятия [2].

Подбор видов физической активности строго дифференцирован в зависимости от характера заболевания. При патологиях сердечно-сосудистой системы предпочтение отдается дозированной ходьбе, плаванию и дыхательной гимнастике, которые улучшают кровообращение без перегрузки миокарда. Для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата ключевое значение имеют упражнения на укрепление мышечного корсета, растяжку и плавание, способствующие коррекции осанки и снижению нагрузки на суставы. При бронхолегочных патологиях акцент делается на дыхательных упражнениях и скандинавской ходьбе, стимулирующих вентиляцию легких. В случае неврологических расстройств эффективны упражнения на координацию, баланс и релаксацию, снижающие психоэмоциональное напряжение.

При этом существует ряд противопоказаний, общих для большинства студентов СМГ. К ним относятся упражнения с отягощениями, резкие движения, чрезмерные нагрузки на выносливость и скорость, а также статические нагрузки с задержкой дыхания. Такие виды активности могут спровоцировать обострение заболеваний или вызвать нежелательные реакции со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Оценка эффективности занятий проводится комплексно с использованием нескольких методов. Врачебный контроль включает измерение пульса, артериального давления, а при необходимости – проведение ЭКГ. Педагогическое наблюдение позволяет оценить технику выполнения упражнений и реакцию на нагрузку. Самоконтроль студентов реализуется через ведение дневников самочувствия, где фиксируются субъективные ощущения и объективные показатели. Антропометрические измерения (рост, вес, окружность грудной клетки) дают представление о динамике физического развития. Функциональные пробы – такие как проба Штанге, Генчи и ортостатическая проба – позволяют судить о резервных возможностях организма и адаптации к нагрузкам.

Фундаментальная сложность работы со студентами СМГ обусловлена гетерогенностью самой группы: обучающиеся имеют различные хронические заболевания, что требует строго дифференцированного подхода к выбору физических нагрузок. Исследования, проведенные в технических университетах, демонстрируют широкий спектр патологий среди данного контингента. Заболевания костно-мышечной системы, включая нарушения осанки, сколиозы и остеохондрозы, диагностируются у 74,3% студентов. Болезни системы кровообращения, такие как вегето-сосудистая дистония и нарушения сердечного ритма, выявлены у 28,6% обучающихся, а патологии нервной системы встречаются у 23,9%. Кроме того, значительную долю составляют заболевания пищеварительной, респираторной и эндокринной систем. Подобное разнообразие нозологических форм в рамках одной учебной группы делает практически невозможным подбор единой программы физической

подготовки, безопасной и эффективной для всех занимающихся одновременно, поскольку упражнения, показанные при одних заболеваниях, могут быть противопоказаны при других.

Организационно-методические проблемы усугубляют данную ситуацию. Традиционная система физического воспитания в вузах зачастую не предусматривает механизмов разработки индивидуальных оздоровительных программ для студентов СМГ, ограничиваясь общими рекомендациями. В смешанных группах, где одновременно занимаются лица с патологиями сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата и органов зрения, реализация индивидуально-дифференцированного подхода, являющегося краеугольным камнем адаптивной физической культуры, крайне затруднена. Ощущается дефицит научно обоснованных методических разработок и программ, учитывающих не только нозологию, но и уровень функциональной подготовленности каждого студента. Существующая практика часто подменяет подбор адекватных физических нагрузок полным освобождением от занятий, что противоречит самой идее оздоровительной физической культуры и консервирует имеющиеся проблемы со здоровьем.

Не менее значимы психологические и социальные барьеры. Помимо соматических недугов, студенты СМГ часто испытывают трудности социальной адаптации, проявляющиеся в неуверенности, тревожности и психологическом дискомфорте. Занятия в обособленных группах могут усиливать чувство собственной «инаковости», препятствуя полноценной социальной интеграции. У значительной части данного контингента не сформирована устойчивая потребность в регулярных занятиях физической культурой, которая воспринимается не как инструмент укрепления здоровья и повышения качества жизни, а как обременительная учебная обязанность. Преодоление этих барьеров требует выхода за узкие рамки физической подготовки и реализации целостной системы социально-педагогической и психологической реабилитации, направленной на обретение эмоционального равновесия, формирование позитивной самооценки и устойчивой мотивации к здоровому образу жизни.

Для решения этих проблем предлагается внедрение современных форм занятий – таких как ушу, пилатес или скандинавская ходьба, которые воспринимаются как менее интенсивные и более интересные. Игровые и соревновательные элементы (без перегрузки) повышают вовлеченность, а просветительская работа о пользе дозированных нагрузок формирует осознанное отношение к здоровью. Кроме того, оснащение залов тренажерами для щадящих нагрузок позволяет индивидуализировать процесс и расширить арсенал доступных упражнений [3].

Если рассматривать ситуацию в Красноярском Аграрном Университете, то можно выделить следующие рекомендации по проведению занятий у СМГ.

Современная образовательная практика свидетельствует о неуклонном росте числа студентов, имеющих различные отклонения в состоянии здоровья и относимых по результатам медицинских осмотров к специальной медицинской группе. Организация эффективного учебного процесса по физическому воспитанию данного контингента сопряжена с рядом объективных трудностей, среди которых особое место занимает дефицит или полное отсутствие специализированных спортивных сооружений. В связи с этим разработка практических рекомендаций для преподавателей Красноярского государственного аграрного университета, учитывающих специфику работы со студентами специальной медицинской группы в условиях отсутствия спортивного зала, представляется актуальной и своевременной задачей.

Общие принципы организации занятий со студентами специальной медицинской группы базируются на фундаментальных положениях адаптивной физической культуры. Занятия должны строиться с обязательным учетом индивидуального подхода, предполагающего опору на медицинские заключения, точные диагнозы и выявленные противопоказания. Не менее важным является принцип постепенного увеличения нагрузки, реализуемый через последовательный переход от простых упражнений к более сложным при постоянном контроле самочувствия занимающихся. Оздоровительно-восстановительная

направленность занятий требует акцента на укрепление здоровья, коррекцию имеющихся нарушений и профилактику возможных осложнений. Принцип регулярности предполагает проведение занятий оптимально два-три раза в неделю продолжительностью от сорока пяти до шестидесяти пяти минут.

При отсутствии спортивного зала местами проведения занятий могут служить разнообразные доступные пространства. Открытые площадки, включая стадион, парк или двор университета, оптимальны для дозированной ходьбы, дыхательной гимнастики и выполнения упражнений на свежем воздухе. Коридоры и холлы университета могут быть использованы при условии достаточной ширины и обеспечения безопасности пространства. Учебные аудитории предназначены для проведения теоретических занятий, бесед о здоровом образе жизни и демонстрации комплексов упражнений. Прилегающая территория, включая тротуары и дорожки, пригодна для дозированной ходьбы и терренкура, а близлежащие парки и скверы – для прогулок и легких аэробных нагрузок [4].

Структура каждого занятия должна включать четыре обязательные части. Вводная часть продолжительностью три-пять минут содержит построение, опрос о самочувствии, подсчет пульса и выполнение дыхательных упражнений. Подготовительная часть, занимающая десять-пятнадцать минут, включает ходьбу на месте или в движении, общеразвивающие упражнения в медленном темпе для рук, ног и туловища, динамические дыхательные упражнения, а также разминку суставов и мышц. Основная часть продолжительностью двадцать-двадцать пять минут предполагает выполнение упражнений для всех мышечных групп по принципу рассеивания нагрузки, элементов ритмической гимнастики и лечебной физической культуры, упражнений на координацию и равновесие при отсутствии противопоказаний, игр малой подвижности, например, передачи мяча по кругу с заданиями, а также специальных упражнений по профилю заболевания, включая коррекцию осанки и дыхательные техники. Заключительная часть продолжительностью пять-десять минут направлена на замедление темпа движений, ходьбу, выполнение упражнений на расслабление и растяжку, дыхательные упражнения, подведение итогов и выдачу рекомендаций для самостоятельных занятий.

Среди рекомендуемых видов активности и упражнений особое место занимает дыхательная гимнастика, показанная для всех групп заболеваний и предполагающая удлиненный выдох и полное дыхание. Дозированная ходьба на улице или в помещении проводится с обязательным контролем частоты сердечных сокращений. Упражнения с предметами, такими как мячи, гимнастические палки и ленты, повышают интерес к занятиям и позволяют дозировать нагрузку. Упражнения у стены или с опорой способствуют улучшению осанки и равновесия. Элементы лечебной физической культуры применяются строго по показаниям врача при сколиозе, плоскостопии и проблемах с суставами. Статические и динамические упражнения на малые мышечные группы, включая кисти, стопы и шею, а также расслабляющие и релаксационные техники, особенно важны при заболеваниях нервной системы. Легкий самомассаж в виде поглаживаний и растираний уместен в заключительной части занятия [4].

Дозирование физической нагрузки осуществляется через регулирование темпа выполнения упражнений от медленного к среднему, изменение количества повторений от четырех-пяти с постепенным увеличением до восьми-десяти, варьирование амплитуды движений, смену исходных положений от сидя к стоя и затем в движении, а также включение пауз отдыха и дыхательных упражнений. Обязательным является контроль пульса до, во время и после занятия: целевые значения в подготовительной части составляют сто двадцать-сто тридцать ударов в минуту, в основной части допускается повышение до ста шестидесяти ударов с учетом индивидуальных ограничений, в заключительной части пульс должен снижаться до восьмидесяти-девяноста ударов в минуту.

Общие противопоказания предполагают исключение упражнений с задержкой дыхания и натуживанием, резких наклонов, прыжков и кувырков, интенсивных скоростно-

силовых нагрузок, длительных статических напряжений, а также любых упражнений, способных спровоцировать обострение основного заболевания.

Дополнительные меры повышения эффективности работы со студентами специальной медицинской группы включают проведение теоретических занятий в форме лекций о здоровом образе жизни, методах самоконтроля и гигиене физических нагрузок. Разработка индивидуальных домашних комплексов с учетом диагноза и возможностей студента осуществляется под подпись обучающегося. Ведение дневника самоконтроля предполагает фиксацию показателей пульса, самочувствия и выполненных упражнений. Тесное сотрудничество с медицинской службой университета обеспечивает регулярные осмотры и своевременную корректировку программ занятий. Важнейшим фактором является мотивация и психологическая поддержка студентов через акцент на их личных успехах и формирование позитивного настроения.

Оценка успеваемости студентов специальной медицинской группы производится не на основе выполнения нормативных требований, а по критериям посещаемости, проявленному старанию и дисциплине, качеству выполнения заданий, умению контролировать свое функциональное состояние, а также по положительной динамике самочувствия и показателей физического развития. Таким образом, отсутствие специализированного спортивного зала не является непреодолимым препятствием для качественной организации учебного процесса при условии творческого использования доступных помещений и территорий, строгого соблюдения методических принципов и учета индивидуальных особенностей здоровья каждого студента.

Таким образом, занятия физической культурой в специальных медицинских группах представляют собой важнейший компонент оздоровления студентов с отклонениями в состоянии здоровья. Грамотная организация учебного процесса, индивидуальный подход и постоянный врачебно-педагогический контроль позволяют добиться положительной динамики в физическом развитии и самочувствии обучающихся. Перспективным направлением развития физического воспитания в СМГ является интеграция современных оздоровительных технологий и повышение мотивации студентов через внедрение доступных и интересных форм двигательной активности, что в конечном итоге способствует формированию устойчивой привычки к здоровому образу жизни.

Список литературы

1. Суркова, Л. В. Проблема мотивации студентов специальной медицинской группы к занятиям физической культурой / Л. В. Суркова // Психологические проблемы смысла жизни и акме : Материалы XXV Международного симпозиума, Москва, 15–16 апреля 2020 года. – Москва: Психологический институт РАО, 2020. – С. 146-149.

2. Попова, А. А. Проблема мотивации студентов специальной медицинской группы к занятиям физической культурой / А. А. Попова // Инновации и традиции в современном физкультурном образовании: Материалы межвузовской научно-практической конференции с международным участием, Москва, Ростов-на-Дону, 22 марта 2023 года. – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью "Манускрипт", 2023. – С. 79-83.

3. Муханова, Н. В. Педагогические особенности организации занятий по физической культуре со студентами специальной медицинской группы / Н. В. Муханова, М. Р. Попова, И. Н. Моргун // . – 2021. – № 2(39). – С. 374-379.

4. Анплева, Т. А. Особенности организации практических занятий по физической культуре со студентами специальной медицинской группы / Т. А. Анплева, С. В. Пахомова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 31 января – 02 2018 года / Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный университет". – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2018. – С. 3954-3957.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Беседина Полина Сергеевна, студентка

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

besedinap07@mail.ru

Научный руководитель: Васильев Алексей Валерьевич, старший преподаватель

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

acrobat667@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена значению физической культуры и спорта в современном высшем образовании. Актуальность темы продиктована растущими требованиями к здоровью и работоспособности студентов, сталкивающихся с информационными перегрузками и малоподвижным образом жизни. Методы исследования включали анализ литературы, нормативных актов. Выявленные проблемы: низкая мотивация студентов, нехватка оборудования и устаревшие методики, формальный подход к оценке знаний. В заключении представлены предложения по модернизации: индивидуальный подход, развитие спортивной инфраструктуры, внедрение IT и пропаганда ЗОЖ. Результаты будут полезны руководству вузов, преподавателям и организаторам студенческой жизни.

Ключевые слова: физическая культура и спорт, студенты, проблемы физической культуры, спорт, развитие, здоровый образ жизни, цифровизация образования, здоровье-сбережение

Современная система высшего профессионального образования претерпевает непрерывные изменения, обусловленные глобализационными процессами, цифровизацией и динамикой рынка труда. В этих условиях первостепенной задачей является формирование не только высококвалифицированного, но и конкурентоспособного, стрессоустойчивого и, что критически важно, здорового специалиста. Однако мы сталкиваемся с тревожной реальностью: современный студент, сталкиваясь с огромными интеллектуальными нагрузками, проводя много времени сидя за компьютером и испытывая высокий уровень стресса, зачастую расплачивается за это своим физическим и психическим здоровьем.

Исходя из этого, "Физическая культура и спорт" должна занимать центральное место в учебном плане, а не быть второстепенным элементом. Это не опция, а необходимая составляющая для формирования компетентного специалиста. Физическая активность – это проверенный инструмент для улучшения умственных способностей, повышения эффективности работы, достижения эмоциональной устойчивости и поддержания общего здоровья.

Целью данной статьи является анализ роли физической культуры в высшем образовании, а также определение текущих проблем в организации рассматриваемого процесса и формирование рекомендаций для его улучшения.

Для достижения поставленной цели по улучшению системы физического воспитания необходимо:

- Изучить существующую законодательную и методическую базу, определяющую роль физической культуры в вузе.
- Выявить и проанализировать основные факторы, препятствующие эффективному физическому развитию студентов.
- Разработать и предложить действенные меры по оптимизации и обновлению системы физического воспитания в высших учебных заведениях.

С теоретической точки зрения, физическая культура в вузе решает триединую задачу:

Оздоровительная: Компенсация дефицита двигательной активности, профилактика заболеваний, укрепление здоровья.

Образовательная: Формирование системы знаний о здоровом образе жизни, освоение двигательных умений и навыков.

Воспитательная: Развитие личностных качеств, таких как дисциплинированность, целеустремленность, умение работать в команде, воля к победе.[1]

Однако на практике реализация данных задач сталкивается с рядом проблем.

1. Проблема состояния здоровья студентов.

Одной из наиболее серьезных проблем является ухудшение физического состояния молодежи, поступающей в вузы. Исследования показывают, что от 30 до 50 % студентов имеют различные отклонения в состоянии здоровья, которые ограничивают возможность выполнения стандартных физических нагрузок без предварительной коррекции или адаптации. Несмотря на это, во многих вузах продолжает применяться единая программа физического воспитания, построенная на основе типовых нормативов и не учитывающая реального состояния здоровья студентов, что может приводить не только к снижению мотивации, но и к медицинским осложнениям [2].

2. Слабая заинтересованность студентов в занятиях физической культурой.

Большая часть студентов относится к занятиям физкультурой как к формальной обязанности, не вызывающей личного интереса. Это связано с несколькими факторами:

1) неэффективная система оценивания: Вместо поощрения личного прогресса и усилий, оценки часто ставятся за выполнение нормативных показателей (например, скорость бега или количество подтягиваний). Такой подход демотивирует студентов, которые изначально имеют более низкий уровень физической подготовки;

2) ограниченный выбор активностей: Типовая учебная программа редко учитывает индивидуальные предпочтения и физические возможности студентов, предлагая ограниченный набор дисциплин.

3. Недостаточное оснащение и устаревшая инфраструктура.

Многие высшие учебные заведения, особенно в регионах, сталкиваются с серьезными трудностями в обеспечении современной спортивной инфраструктуры. Нехватка оборудованных спортивных залов, бассейнов, современного инвентаря и спортивных площадок негативно сказывается на качестве занятий, делая их однообразными и малоэффективными.

4. Устаревшие подходы к обучению.

Методики преподавания часто основаны на устаревших, ориентированных на спортивные достижения принципах, а не на формировании здорового образа жизни у широкого круга студентов. Современные фитнес-направления, такие как йога, пилатес или функциональный тренинг, которые пользуются популярностью среди молодежи, используются редко.

5. Недостаточная проработка теоретической части.

Лекционные занятия, посвященные основам здорового образа жизни, физиологии, правильному питанию и предотвращению травм, часто проводятся формально или вовсе отсутствуют. В результате студенты не получают систематизированных знаний, которые могли бы стимулировать их к самостоятельному поддержанию здоровья.

Стратегические направления модернизации системы физической культуры в высших учебных заведениях.

Основная идея: В условиях современных вызовов, связанных с гиподинамией и информационными перегрузками, роль физической культуры в высшем образовании возрастает. Однако текущая система сталкивается с системными проблемами, такими как низкая мотивация студентов, недостаточная материально-техническая база и устаревшие педагогические подходы. Для преодоления этих проблем предлагается комплексная стратегия модернизации, включающая следующие ключевые элементы:

- Персонализация и дифференциация: Для привлечения студентов к физкультурно-спортивной деятельности необходимо изменить структуру спортивно-массовых и физкультурно-оздоровительных мероприятий, придать им доступный характер, превращая их

из соревнований для наиболее подготовленных в спортивном отношении студентов в соревнования, в которых могут принять участие студенты с разным уровнем физической подготовленности и состоянием здоровья. [3]

- Развитие инфраструктуры и партнерств: Инвестиции в модернизацию и строительство спортивных объектов, а также формирование партнерских отношений с коммерческими фитнес-клубами для расширения доступа студентов к разнообразным спортивным услугам.

- Цифровизация образовательного процесса: Электронные ресурсы могут применяться как инструмент обеспечения информацией и как средство управления процессом психофизической подготовки студентов [4]. Внедрение цифровых инструментов, включая мобильные приложения для мониторинга физической активности и онлайн-платформы для теоретической подготовки, позволяет повысить вовлеченность студентов и сформировать устойчивые навыки здоровье-сбережения [5].

- Популяризация ЗОЖ и массового спорта: Активное формирование позитивного имиджа спортивного студента через внутривузовские мероприятия, дни здоровья, мастер-классы с известными спортсменами.

- Здоровьесберегающая направленность: Современное образование должно быть ориентировано на здоровье-сбережение как одно из условий формирования ценностных ориентаций, определяющих потребность мотивации в вопросах сохранения здоровья и высокой работоспособности [6].

- Еще одним важным значением занятий физической культурой для студентов заключается в том, что их проведение позволяет отвлечься обучающимся, перевести дух: физические упражнения помогают расслабиться после тяжелых занятий, умственной работы. В этом смысле приветствуется большое разнообразие физической активности, а возможности спортивной площадки к проведению различных видов физических упражнений увеличивают интерес к предмету. [7]

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что физическая культура и спорт являются неотъемлемым компонентом подготовки современного специалиста в системе высшего образования. Они выполняют не только оздоровительную функцию, но и способствуют формированию профессионально значимых качеств, повышению умственной работоспособности и стрессоустойчивости студентов.

Список литературы

1. Деменева, Д. И. Физическая культура и спорт в системе высшего профессионального образования: актуальные проблемы и пути их решения / Д. И. Деменева. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2026.
2. Орехов, А. И. Дифференцированный подход в проведении занятий по физической культуре с учетом состояния здоровья студентов / А. И. Орехов // Университет XXI века: научное измерение : материалы конференции. – Тула : ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2025
3. Петров, Н. Я. Индивидуально-дифференцированный подход в учебном процессе по физическому воспитанию студентов / Н. Я. Петров, В. А. Ткачук, А. А. Тимофеев // Общественные и гуманитарные науки. Военная подготовка : материалы 89-й научно-технической конференции ППС, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 3-18 февраля 2025 г.
4. Марчук, С. А. Современные средства обучения в физическом воспитании студентов / С. А. Марчук // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2025
5. Здоровьесберегающая образовательная среда вуза как фактор формирования мотивации студентов к здоровому образу жизни // КиберЛенинка. – 2025.
6. Васяева, М. И. Проблемы и перспективы развития физической культуры в вузах /М. И. Васяева // Общегуманитарные науки – Текст: электронный // КиберЛенинка.
7. Кармански Н., Москаленко И.С., Васильев А.В. Преподаватель физической культуры как субъект воспитательной деятельности в вузе/ Текст: электронный // eLibrary.ru. – 2024.

ФИТНЕС ДОМА. 10 УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Бойченко Мария Вячеславовна, студентка

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

mariabojcenko889@gmail.com

Васильева Екатерина Николаевна, преподаватель

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

Научный руководитель: Васильев Алексей Валерьевич, старший преподаватель

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

acrobat667@mail.ru

Аннотация: актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью физического развития молодежи с возможностью поддержания формы и в домашних условиях, что значительно снимает стресс в современных условиях высокой загруженности.

Ключевые слова: фитнес дома, здоровые привычки, упражнения, режим, сила воли

Регулярные посещения спортзалов доступны не всем. К этому могут привести разнообразные обстоятельства: загруженный рабочий график, стеснение заниматься при посторонних, финансовые ограничения на оплату абонеента или неудобное расположение фитнес-центра. Однако это вовсе не причина отказываться от движений. Тренировки дома способны принести такой же впечатляющий результат, как и занятия с персональным тренером [6]. Организовать эффективную домашнюю тренировку проще, чем кажется. Существует множество сайтов, например, writecream.com, fitbuddy.space, aiworkoutgenerator.com, которые помогут подобрать упражнения, учитывая ваше самочувствие и настроение. Для успешных занятий вам понадобятся:

1. Искреннее желание заниматься.
2. Небольшое свободное пространство.
3. Немного свободного времени.

Для удобства и получения максимальной пользы стоит приобрести базовый спортивный инвентарь:

- Гимнастический коврик.
- Эспандеры (фитнес-резинки).
- Легкие гантели (или их заменители, вроде наполненных бутылок с водой).
- Скакалка.
- Массажный ролик.
- Удобная спортивная одежда.

Выбирайте время для тренировок, опираясь на свои природные биоритмы. Некоторым комфортнее заниматься утром, другим – вечером. Оптимальным решением может стать чередование нагрузок в течение дня [5]:

Утром – легкая динамичная разминка или зарядка, короткие силовые упражнения (10-15 минут). С Разминкой вы мягко перейдете из состояния сна к бодрствованию. Мышцы разогреются и придут в тонус, к ним прильет кровь.

Вечером – растяжка(легкая) или занятия йогой (20-30 минут). Такой подход поможет успокоить тело, поддержать мышечный тонус и снять напряжение перед сном.

Разминка продолжительностью не меньше 10 минут перед основной тренировкой обязательна. Она включает:

- Круговые движения головой (по 3 раза в каждую сторону).
- Вращение плечами (1 минута).
- Разминку кистей и голеностопа (1 минута).
- Круговые движения тазом (по 2 раз в каждую сторону).

- Наклон к стопам с вытянутыми руками (удержание 40 секунд).
- Выпады (вперед, в стороны, назад 1 минута).
- Приседания (5 повторений).

Разминка подготавливает организм к нагрузке, повышает ее эффективность, снижает риск травм и помогает сконцентрироваться.

Главное правило – тренировки должны приносить удовольствие и быть комфортными. Дома можно экспериментировать, подбирать темп и создавать собственную, увлекательную программу. Важна и атмосфера: включите любимую музыку, попросите близких не беспокоить вас. Пейте воду, поддерживайте комфортную температуру. Избегайте сквозняков. Предусмотрите отдых между упражнениями (1-1,5 минуты).

Рассмотрим мышцы, задействованные в упражнениях (см. рис. 1):



Рисунок 1 – Шпаргалка из 10 упражнений

(с сайта <https://www.trbzdrav.ru/article/physical-education/fitness-at-home-10-exercises.php>)

1. **«Подъем колена к локтю»:** мышцы кора (косые и прямая мышцы живота), сгибатели бедра. Выполняется на вдохе и выдохе.
 2. **«Планка»:** все мышцы корпуса, разгибатели позвоночника, мышцы спины, плечевого пояса, рук, ягодиц, шеи. Начните с 30 секунд, постепенно увеличивая время.
 3. **«Приседания»:** квадрицепсы, ягодичные мышцы, мышцы задней поверхности бедра, голени, разгибатели позвоночника, мышцы пресса. Добавление веса увеличивает нагрузку.
 4. **«Поза младенца»:** расслабляет мышцы спины, растягивает позвоночник, положительно влияет на межпозвоночные диски и органы брюшной полости.
 5. **«Выпады»:** в зависимости от направления (вперед, назад, в сторону) акцентируют нагрузку на квадрицепсы, ягодицы, бицепс бедра, приводящие мышцы.
 6. **«Тяга Кинга»:** комплексное упражнение, развивающее мускулатуру, вестибулярный аппарат, координацию. Требуется осторожности и правильной техники.
 7. **«Мостик»:** активно задействует ягодичные мышцы, мышцы задней поверхности бедра, кора, разгибатели позвоночника.
 8. **«Супермен»:** укрепляет заднюю цепь мышц тела, включая выпрямляющие позвоночник, ромбовидные, дельтовидные мышцы и мышцы шеи.
 9. **«Лодочка»:** укрепляет длинные разгибатели спины, ягодичные мышцы и мышцы поясницы.
 10. **«Мельница»:** укрепляет мышцы бедра, косые мышцы спины, дельты.
- Регулярные домашние тренировки придадут бодрости, разнообразят рутину и принесут огромную пользу. Составьте свой чек-лист на день, будьте последовательны, и со временем физическая активность станет естественной потребностью [7]. Обязательно совершайте прогулку на свежем воздухе после тренировки, это очистит организм, и расслабит мышцы. Главное – системность и внутренняя сила!

Список литературы

1. Бартукова, Н. В. Силовой тренинг дома: 10 простых упражнений для новичков / Н. В. Бартукова; ред. М. А. Голубев. – Текст: электронный.
2. Бойцева К.Р., Васильев А.В./ Физическое воспитание как средство повышения здоровья и работоспособности населения
3. Виес, Ю. Б. Фитнес для всех / Ю. Б. Виес. – Минск: Книжный дом, 2006. – 512 с.
4. Зацюрский, В. М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зацюрский. – 3-е изд. – М.: Советский спорт, 2009. – 200 с.
5. Клетнева, А. А. Перспективные направления организации физкультурных занятий взрослого населения / А. А. Клетнева, Е. А. Бородина, С. А. Давыдова // Теория и практика физической культуры. – 2011. – № 11. – С. 63–65.
6. Кряж, В. Самоконтроль в процессе физического воспитания / В. Кряж // Физическая культура в школе. – 2008. – № 8. – С. 11–15.
7. Менхин, Ю.В. Оздоровительная гимнастика: теория и методика: учебник / Ю.В. Менхин, А.В. Менхин-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Физкультура и Спорт, 2009.-429 с.
8. Николаев, М. Е. Спорт и здоровье детей / М. Е. Николаев // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2010. – № 3. – С. 2–7.
9. Пропастин, Г. Н. Физкультура и спорт / Г. Н. Пропастин. – М.: Физкультура и здоровье, 1983. – 192 с. – Текст: электронный.
10. Силлов, Д. Бодибилдинг, фитнес, аэробика без стероидов, тренера и спортзала / Д. Силлов. – М.: Астрель: Полиграфиздат; СПб.: Астрель-СПб, 2012. – 286 с.
11. Хоули, Э. Т. Оздоровительный фитнес / Э. Т. Хоули, Б. Д. Френкс. – Киев: Олимпийская литература, 2000. – 368 с

ВНЕДРЕНИЕ ФИДЖИТАЛ-СПОРТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИБРИДНЫХ ФОРМАТОВ (СПОРТ + КИБЕРСПОРТ) ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ

Василевская Ксения Максимовна, студентка

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

ksenia20070309@yandex.ru

Научный руководитель: Васильев Алексей Валерьевич, старший преподаватель

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

acrobat667@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема снижения мотивации студентов к занятиям физической культурой в условиях цифровой трансформации образования. Цель работы – проанализировать эффективность внедрения фиджитал-спорта (гибридных форматов, объединяющих физическую активность и киберспортивные технологии) в образовательный процесс вуза как средства повышения мотивации обучающихся. На основе анализа актуальных научных исследований 2024–2026 годов выявлены возможности фиджитал-подхода: интеграция цифровых симуляторов, геймификация, использование VR-технологий. Рассматриваются результаты эмпирических исследований, подтверждающих рост интереса студентов к занятиям при внедрении фиджитал-дисциплин (футбол, баскетбол, биатлон). Определены организационно-педагогические условия успешной интеграции фиджитал-форматов в вузовскую практику, а также существующие барьеры: недостаточная информированность студентов и отсутствие утвержденных методик.

Ключевые слова: фиджитал-спорт, физическая культура в вузе, гибридные форматы, мотивация студентов, цифровизация образования, киберспорт, геймификация, студенческий спорт

Современное высшее образование переживает этап глубокой цифровой трансформации, которая затрагивает все сферы подготовки специалистов, включая физическое воспитание. Парадокс заключается в том, что поколение студентов, выросшее в цифровой среде, демонстрирует устойчивую тенденцию к снижению физической активности. В российских вузах ситуация усугубляется формальным подходом к дисциплине «Физическая культура», ориентацией на устаревшие нормативы и отсутствием учета индивидуальных интересов обучающихся.

Ответом на этот вызов стало появление фиджитал-спорта (от англ. physical + digital) – инновационного направления, интегрирующего классические спортивные дисциплины с цифровыми технологиями и киберспортивными элементами. Согласно официальному определению, утвержденному приказом Минспорта России, фиджитал-спорт представляет собой «комплексный вид спорта, который представляет собой непрерывное состязание спортсменов или групп спортсменов, состоящее из функционального и цифрового сегментов, которые реализуются либо поэтапно (двоеборье), либо одновременно (ритм-симулятор) в ходе соревновательного процесса» [3].

Цель данной статьи – на основе анализа актуальных источников 2024–2025 годов оценить потенциал внедрения фиджитал-форматов в образовательный процесс вуза для повышения мотивации студентов к занятиям физической культурой.

Фиджитал-спорт представляет собой синтез физической и цифровой активности, включающий геймификацию, обратную связь и интерактивные форматы взаимодействия [1]. В наиболее распространенном варианте это соревнования, состоящие из двух этапов: сначала участники состязаются в виртуальном пространстве (киберспортивная дисциплина), а затем – в реальном физическом противоборстве. Классическими примерами являются фиджитал-

футбол, фиджитал-баскетбол (так называемые «двоеборья»), фиджитал-биатлон, фиджитал-единоборства [2].

Современные исследователи подчеркивают, что цифровизация спорта формирует новую методологию физического воспитания, в которой ключевое место занимают элементы интерактивности и обратной связи [6]. Это создает предпосылки для повышения мотивации студентов через игровые механики, соревновательные сценарии и использование цифровых технологий контроля. Бессонова и Сентизова (2025) отмечают, что фиджитал-спорт способен «актуализировать внутреннюю мотивацию студентов», особенно в условиях, когда традиционные формы физической культуры теряют привлекательность [6].

Уникальность фиджитал-спорта является одним из главных его преимуществ, так как позволяет активно включать всех студентов в процесс физической активности, способствуя укреплению здоровья и развитию социальных навыков [3; 7]. Студенты, зависимые от различных цифровых устройств, получают возможность совмещать привычную цифровую среду с физической активностью. Помимо физического воздействия, занятия фиджитал-спортом позитивно сказываются на академической успеваемости обучающихся благодаря созданию условий для релаксации и эмоциональной разгрузки после интенсивных учебных нагрузок. Исследования показывают, что 32,7% участников отметили положительное влияние фиджитал-форматов на снижение уровня тревожности [3]. 30,8% студентов указали на большую привлекательность фиджитал-форматов по сравнению с традиционными видами физической активности. Анализ предпочтений выявил наиболее популярные направления: VR-фитнес (тренировки в виртуальной реальности), танцевальные симуляторы (например, Just Dance), интеллектуальные тренажерные системы, а также командные соревнования с элементами дополненной реальности [3]. На основе анализа источников можно выделить ключевые условия, при которых внедрение фиджитал-форматов действительно способствует росту мотивации студентов. Первичным барьером выступает низкая осведомленность студентов о сути и возможностях фиджитал-спорта [3; 7]. Необходимо проведение ознакомительных мероприятий, открытых уроков, мастер-классов. Оптимальная структура фиджитал-урока включает просветительскую и практическую части, каждая продолжительностью один академический час. Структура фиджитал-центра должна состоять из digital-зоны (обеспеченной компьютерами, игровыми консолями, системами VR/AR/MR), physical-зоны (спортплощадок), зоны отдыха и phygital-learn зоны (предназначенной для проведения занятий по современным техническим и спортивным программам подготовки) [3; 7]. Отсутствие научно обоснованных методик, признанных профессиональным сообществом, осложняет интеграцию фиджитал-технологий. Требуется создание программ, оптимизирующих сочетание интеллектуальной и физической подготовки с учетом специфики разных направлений [4].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о значительном потенциале фиджитал-спорта как средства повышения мотивации студентов к занятиям физической культурой. Гибридные форматы, объединяющие физическую активность с киберспортивными технологиями и элементами геймификации, отвечают психологическим особенностям современного поколения обучающихся, удовлетворяют их потребности в новизне и разнообразии.

Эмпирические исследования 2024-2025 годов подтверждают, что внедрение фиджитал-дисциплин положительно влияет на уровень физической активности, формирует позитивное отношение к регулярным занятиям и воспринимается студентами с оптимизмом. Данные показывают потенциал роста вовлеченности с 7% до 70% при правильной организации фиджитал-пространства. Успешная интеграция требует решения ряда задач: повышение информированности студентов, создание материально-технической базы, разработка научно обоснованных методик. Важно избегать формального внедрения технологий, сохраняя педагогическую направленность процесса.

Фиджитал-спорт выполняет двойную функцию: он является одновременно инструментом оздоровления и образовательным ресурсом, формирующим

междисциплинарные навыки работы с VR/AR, анализа данных и командного взаимодействия. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой конкретных методик преподавания фиджитал-дисциплин для разных категорий студентов и изучением долгосрочных эффектов гибридных форматов.

Список литературы

1. Рехтина, С. И. Внедрение фиджитал-баскетбола как инновационной формы студенческого спорта: опыт проекта студенческого объединения «СтуФидж» в Университете Льва Толстого / С. И. Рехтина // Современные технологии в физическом воспитании и спорте : материалы всероссийской научно-практической конференции. – Тула : ТГПУ, 2025. – С. 276-278.
2. Bystrov, I. M. Phygital football as a means of enhancing physical activity and fitness among student youth / I. M. Bystrov, S. V. Abzalova // Naukaru. – 2025. – URL: <https://naukaru08.ru/en/nauka/article/94918/view> (датаобращения: 21.02.2026).
3. Ибрагимова, И. Д. Тенденции развития фиджитал-спорта в высших учебных заведениях / И. Д. Ибрагимова, К. А. Кондратьева // Молодой ученый. – 2025. – № 50 (601). – С. 693-695.
4. Фиджитал-технологии в организации физкультурно-спортивной работы в вузе / [авторы] // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2025. – № 4. – С. 14-21.
5. Karyakina, E. V. Methodological recommendations for the creation of scientific and methodological centers for the development of phygital sports based on higher education institutions / E. V. Karyakina, D. O. Zhdanovich, R. M. Olkhovskiy // Physical Education and University Sport. – 2025. – Vol. 4, iss. 4. – P. 425-432.
6. Инева, М. А. Цифровизация спорта и формирование новой методологии физического воспитания / М. А. Инева, А. К. Фролова // Современные технологии в физическом воспитании и спорте : материалы всероссийской научно-практической конференции. – Тула : ТГПУ, 2025. – С. 277-278.
7. Ерошенко, И. А. Фиджитал-спорт в высших учебных заведениях / И. А. Ерошенко, М. С. Виншу, А. И. Жупанова, М. В. Анганзоров // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2025. – Т. 10, № 4. – С. 105-108. – DOI 10.47475/2500-0365-2025-10-4-105-108.
8. Sterlikova, V. Y. III All-Russian scientific and practical conference “Phygital movement: Innovations, technologies and digital transformation in physical education and sports work of universities” / V. Y. Sterlikova, E. A. Eremina // Physical Education and University Sport. – 2025. – Vol. 4, iss. 2. – P. 204-210.
9. Лушневский, А. К. Фиджитал-спорт как мотивация к двигательной активности студентов / А. К. Лушневский, П. А. Кирмель // Культура движения, питания, тела и здоровья в современном обществе : сборник материалов международной научно-методической конференции. – Гродно :ГрГМУ, 2025. – С. 372-375.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ПОКОЛЕНИЯ Z

Васильев Михаил Сергеевич, студент

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

mikhail2007va@ya.ru

Научный руководитель: Васильев Алексей Валерьевич, старший преподаватель

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

acrobat667@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы организации занятий по физической культуре в вузе с учетом когнитивных и психологических особенностей студентов поколения Z. Анализируется потенциал геймификации как педагогической технологии, способствующей повышению внутренней мотивации, вовлеченности и удовлетворенности студентов учебным процессом. На основе анализа современных отечественных и зарубежных исследований, включая экспериментальные данные последних лет, обосновывается эффективность внедрения игровых механик в практику физического воспитания. Особое внимание уделяется теоретическим основаниям геймификации – теории самодетерминации и концепции дофаминовой экономики. Предложены практические рекомендации по интеграции геймифицированных элементов в учебный процесс по физической культуре.

Ключевые слова: геймификация, поколение Z, физическая культура, мотивация, высшее образование, теория самодетерминации, цифровые технологии

Современная система высшего образования столкнулась с беспрецедентным вызовом – необходимостью адаптации учебного процесса под когнитивные и психологические особенности нового поколения обучающихся. Поколение Z (зумеры), родившееся после 1997 года, принципиально отличается от предшествующих поколений характером восприятия информации, мотивационными установками и стилями обучения. Выросшие в условиях цифровой среды, эти студенты демонстрируют феномен «клипового мышления», характеризующийся фрагментарностью восприятия, повышенной потребностью в визуальной стимуляции и быстрой переключаемостью внимания.

Особую остроту эта проблема приобретает в контексте дисциплины «Физическая культура», которая традиционно строится на нормативном подходе, регламентированных нагрузках и повторяющихся действиях. Как отмечают исследователи, студенты поколения Z испытывают недостаток мотивации к видам спорта, требующим повторяющейся практики для улучшения физических способностей и предполагающим меньшее взаимодействие с окружающей средой и соперниками. В этой связи возникает необходимость поиска новых педагогических инструментов, способных трансформировать отношение студентов к физической культуре и обеспечить их устойчивую вовлеченность в учебный процесс.

Поколение Z сформировалось в условиях стремительной цифровизации всех сфер жизни. М. Пренски, впервые описавший феномен «цифровых аборигенов», подчеркивал, что эти люди мыслят и обрабатывают информацию принципиально иначе, чем предыдущие поколения, вследствие раннего воздействия новых технологий, которые стали частью их самих. Исследователи отмечают, что для поколения Z характерны: предпочтение интерактивного обучения, стремление к немедленной обратной связи, ориентация на визуальный контент, потребность в значимом участии и быстром достижении видимых результатов.

Термин «геймификация» был введен в научный оборот С. Детердингом и соавторами, которые определили его как «использование игровых элементов в неигровых контекстах». В отличие от полноценных обучающих игр, геймификация предполагает интеграцию

отдельных игровых механик (баллы, значки, рейтинги, уровни, аватары) в существующий образовательный процесс с целью повышения вовлеченности и мотивации обучающихся.

Наиболее продуктивным теоретическим подходом к объяснению механизмов геймификации является теория самодетерминации (self-determination theory – SDT), разработанная Э. Деси и Р. Райаном. Согласно этой теории, внутренняя мотивация человека поддерживается при условии удовлетворения трех базовых психологических потребностей:

1. **Автономия** – ощущение себя инициатором собственных действий, возможность выбора и контроля над своей деятельностью.

2. **Компетентность** – переживание собственной эффективности, способность успешно справляться с задачами.

3. **Связанность с другими** – чувство принадлежности к сообществу, наличие значимых социальных связей.

Геймификация, будучи правильно спроектированной, способна удовлетворять все три потребности. Выбор аватара, уровня сложности или траектории движения поддерживает автономию. Получение значков, повышение уровней и позитивная обратная связь укрепляют чувство компетентности. Командные рейтинги и совместные задания создают ощущение связанности.

Несмотря на обнадеживающие результаты, исследователи отмечают ряд ограничений и проблем. Н.М. Пуре предупреждает, что излишнее внедрение цифровых и игровых технологий в образовательный процесс может привести лишь к усилению негативных проявлений клипового мышления, что влечет за собой изменения в мировоззрении человека. Важно понимать, что геймификация – не самоцель, а инструмент, и ее эффективность зависит от качества педагогического дизайна.

Р. Ландерс указывает, что одни и те же игровые элементы могут по-разному влиять на удовлетворение психологических потребностей: они могут удовлетворять одни потребности, но не оказывать влияния на другие или даже подавлять их [4]. Например, избыточное использование соревновательных элементов (доски лидеров) может усилить чувство компетентности у успешных студентов, но подорвать его у отстающих, снижая их автономию и желание продолжать занятия.

На основе анализа теоретических источников и эмпирических данных можно сформулировать следующие рекомендации по интеграции геймифицированных элементов в практику физического воспитания в вузе:

1. **Дифференциация игровых элементов в зависимости от пола и уровня подготовки.** Исследования показывают, что реакция на геймификацию может различаться у юношей и девушек, что требует адаптации подходов.

2. **Использование многообразия игровых механик.** Эффективная геймификация предполагает комбинацию различных элементов: системы достижений (бейджи за освоение отдельных навыков), уровней сложности (позволяющих студентам выбирать посильную нагрузку), элементов прогрессии (визуализация индивидуального прогресса), социальных механик (командные рейтинги, совместные челленджи).

3. **Интеграция цифровых технологий.** Использование мобильных приложений, фитнес-трекеров и специализированного программного обеспечения позволяет обеспечить автоматический сбор данных, мгновенную обратную связь и персонализацию траекторий [8]. Это особенно важно для поколения Z, привыкшего к постоянному мониторингу своих достижений в цифровой среде.

4. **Баланс внешней и внутренней мотивации.** Геймификация не должна сводиться к системе внешних поощрений (баллов и значков). Ключевая задача – создать условия, при которых сама двигательная активность начинает приносить удовольствие. Как отмечают М.В. Лобанок и соавторы, важно трансформировать клиповость в ступень к глубокому познанию через внутреннюю мотивацию [9].

5. **Учет индивидуальных особенностей.** Поколение Z неоднородно. Исследования показывают различия в когнитивной и эмоциональной вовлеченности между

представителями разных поколений и внутри одного поколения [6]. Геймифицированная система должна предоставлять возможности для выбора индивидуальной траектории.

Проведенный анализ позволяет заключить, что геймификация учебного процесса по физической культуре представляет собой перспективное направление повышения мотивации студентов поколения Z. Эмпирические исследования демонстрируют, что интеграция игровых элементов, спроектированных с учетом базовых психологических потребностей (автономии, компетентности и связанности), способствует повышению вовлеченности, удовлетворенности и, в конечном счете, улучшению физических показателей студентов.

Вместе с тем, необходимо подчеркнуть, что геймификация не является универсальным решением всех проблем физического воспитания. Она должна рассматриваться как часть комплексной педагогической стратегии, включающей обновление содержания занятий, модернизацию инфраструктуры и повышение квалификации преподавателей. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку валидных инструментов оценки эффективности геймифицированных вмешательств и изучение долгосрочных эффектов их применения.

Список литературы

1. Пуре, Н. М. Поколение Z перед лицом антропологического кризиса / Н. М. Пуре // Вестник МГПУ, серия «Философские науки». – 2025. – № 1 (53). – С. 47–62. – DOI: 10.24412/2078-9238-2025-153-47-62
2. Gea-García, G. M. Motivational Climate, Satisfaction, and Intrinsic Motivation in University Students After the Application of a Gamified Intervention Using Traditional Sports Games / G. M. Gea-García, E. López Martínez // Physical Culture and Sport. Studies and Research. – 2025. – Vol. 107. – P. 1–12. – DOI: 10.2478/pccsr-2025-0008
3. Cantoni, F. Reversing University Training Cycles: Policy Implications from a “Fit-For-Purpose” Course for Generation Z / F. Cantoni, B. Barabaschi, R. Virtuani // Rivista Internazionale di Scienze Sociali. – 2024. – No. 4. – P. 351–380. – DOI: 10.26350/000518_000139
4. Курненко, Т. В. Геймификация и task-based learning: синергетический подход к мотивации поколения Z в образовании на английском языке / Т. В. Курненко // Вестник Ошского государственного педагогического университета имени А. Мырсабекова. – 2025. – Т. 1, № 2. – С. 271–279. – DOI: 10.56122/v1i2.411
5. Agut-Nieto, I. Team Competition as a Gamification Strategy in the Psychology of Physical Activity and Sports: Initial Results / I. Agut-Nieto, [et al.] // INTED2025 Proceedings. – Valencia: IATED, 2025. – P. 3113–3118. – DOI: 10.21125/inted.2025.0807
6. Antal-Berbecaru, A. Survey Gamification: Engaging Generation Z / A. Antal-Berbecaru, A. LarchenCostuchen, S. Dev // Computers in the Schools. – 2024. – Vol. 41, No. 4. – P. 448–472. – DOI: 10.1080/07380569.2024.2430338
7. Фрумкин, К. Г. Глобальные изменения в мышлении и судьба текстовой культуры / К. Г. Фрумкин // Ineternum. – 2010. – № 1 (2). – С. 26–36.
8. Chen, M.-F. Effectiveness of gamified intelligent tutoring in physical education through the lens of self-determination theory / M.-F. Chen, [et al.] // Computers & Education. – 2025. – Vol. 227. – Article 105212. – DOI: 10.1016/j.compedu.2024.105212
9. Лобанок, М. В. Удержание внимания студентов поколений Z и Alpha: синтез геймификации, ИКТ и эвристических методов в условиях клипового мышления и дофаминовой экономики / М. В. Лобанок, Л. В. Лобанок, О. Н. Кемеш // Непрерывное образование в области естественных наук и математики: организация, методология, технологии : сборник материалов VI научно-практической конференции с международным участием. – Минск : Гомельский областной институт развития образования, 2025. – С. 241–245.
10. Белозерова, Л. А. Трансформация когнитивной сферы детей «цифрового поколения»: опыт анализа / Л. А. Белозерова, С. Д. Поляков // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. – 2021. – Т. 10, вып. 1 (37). – С. 23–32. – DOI: 10.18500/2304-9790-2021-10-1-23-32

СБАЛАНСИРОВАННОЕ ПИТАНИЕ В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ. ЗДОРОВЬЕ ОТНОШЕНИЯ С ТЕЛОМ. ВЛИЯНИЕ НУТРИЕНТОВ НА ОРГАНИЗМ

Васильева Арина Константиновна, студентка

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

arin.v_060407@icloud.com

Научный руководитель: Васильев Алексей Валерьевич, старший преподаватель

Васильева Екатерина Николаевна, преподаватель

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

acrobat667@mail.ru

Аннотация. Данная работа представляет собой обзор основных принципов спортивного питания, ориентированный на студентов, начинающих спортсменов и всех, кто интересуется вопросами нутрициологии. В тексте рассматривается роль и значение БЖУ (белков, жиров и углеводов) в рационе людей, испытывающих регулярные физические нагрузки. Особое внимание уделяется дифференциации норм потребления в зависимости от пола, типа тренировок (силовые или кардионагрузки) и поставленных спортивных целей - набор мышечной массы, развитие выносливости, жиросжигание.

Ключевые слова: нутриенты, калорийность, дефицит калорий, БЖУ, спортивное питание, здоровый образ жизни, микронутриенты, рекомендации

Чтобы начать правильно питаться постоянно испытывающему стресс студенту, чаще всего не понимающему свой организм и живущему самостоятельно, отдельно от родителей, необходимо повзрослеть: перестать искать какие-то читкоды, волшебные суперфуды, бады, настойки и мази, которые можно просто купить, и ничего в своей жизни не менять - лежать и «становиться здоровее, худее». Также необходимо перестать искать виновных: гормоны, гены, сглазы. Во всем виновато питание, надо перестать перекладывать ответственность за свое тело на других: покупать абонемент в спортзал и никогда его не использовать. Необходимо что-то делать, только системные постоянные действия смогут помочь достичь результата.

Вредных и полезных продуктов в природе не существует, телу нужно все, только вопрос в каких количествах. Не стоит «выкидывать» целую группу продуктов из рациона: жиры вредные - не буду их есть вообще, холестерин убивает мой организм - ничего такого больше не потребляю в пищу. Волшебных продуктов тоже не существует, все в нашем теле завязано на сложных биохимических процессах, баланс которых напрямую зависит от состава и качества потребляемой пищи. Правильное питание профилактирует множество проблем, но не лечит заболевания.

Для эффективного прогресса и сохранения здоровья важно тщательно выстраивать свой рацион, делая упор на правильное соотношение ключевых нутриентов (питательных веществ, служащих для организма основой для построения клеток и источником энергии): белков, жиров, углеводов, а также витаминов и минералов. Их баланс напрямую влияет на результативность тренировок и восстановление.

Значение белка. Необходимое организму количество белков, распадающихся на аминокислоты, зависит от целого ряда факторов, ключевые среди которых - половая принадлежность индивида и характер выполняемых им физических упражнений. Для женщин усредненный показатель составляет порядка 0,75г на каждый килограмм веса. Мужчинам-спортсменам требуется минимум 1г на килограмм, а в периоды высоких нагрузок, особенно при работе «на массу», эта норма может увеличиваться до 2-2,5г. Конечно, такие объемы пищи осилить непросто, поэтому спортсмены часто прибегают к специальным коктейлям, но основа - всегда натуральные продукты. Важно понимать разницу: после

кардиотренировок белок нужен в основном для восстановления тканей, тогда как в силовых дисциплинах он выступает ключевым материалом для роста мускулатуры. Получить его можно из рыбы, морепродуктов, нежирного красного мяса, яиц, куриной грудки, ветчины, тофу, мяса говядины и индейки..

Роль жиров. Липиды должны составлять около четверти или трети от общей калорийности суточного рациона. В идеале жировой компонент должен быть разнообразным по своему составу. Примерно равные доли должны приходиться на насыщенные, моновенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты. При этом важно понимать, что существуют жиры, которые нашему организму абсолютно не нужны - это трансжиры, и их присутствия в меню следует избегать. Отдельного внимания заслуживают жирные кислоты омега-3, известные своей способностью защищать мышечные волокна от разрушения во время интенсивной работы. Эти полезные соединения содержатся в жирной рыбе, орехах, авокадо и растительных маслах холодного отжима.

Углеводы как источник энергии. Норма углеводов варьируется в зависимости от целей (набор веса, «сушка», развитие выносливости) и типа нагрузок. Для представителей силовых видов спорта нормой считается 5-7 г на килограмм веса ежедневно. Тем, кто делает ставку на выносливость (например, бегуны или велосипедисты), требуется больше - до 10 г на килограмм. Приоритет всегда отдается «сложным» углеводам из круп, цельнозернового хлеба и овощей, так как они обеспечивают длительное чувство сытости и постепенное высвобождение энергии. Простые сахара менее предпочтительны. В периоды жиросжигания количество углеводов часто сокращают, однако делать это нужно осторожно: жесткий дефицит способен замедлить обмен веществ и спровоцировать организм на сжигание мышц.

Витаминно-минеральный комплекс. Тренировки ускоряют расход микроэлементов, поэтому за их уровнем нужно следить:

Витамин D - играет ключевую роль в усвоении кальция, что напрямую влияет на прочность костной ткани и ускорение регенерации мышц.

Витамин C -он незаменим для выработки коллагена - белка, формирующего каркас соединительной ткани, от которой зависит здоровье наших суставов и связок.

Витамин E-это мощный антиоксидант, защищающий клеточные мембраны от повреждений, что особенно важно при высоких нагрузках, вызывающих стресс от физического перенапряжения.

Железо- его дефицит приводит к анемии, основными симптомами которой являются слабость, головокружение и, как следствие, резкое снижение эффективности тренировок.

Чтобы питаться правильно, не нужны калории или весы. Иногда хватает «собственной руки», что как раз может помочь студенту не тратить на дополнительные материалы и приспособления. Исследования показывают, что для оптимального усвоения за один прием пищи наш организм способен эффективно переработать порцию белка весом 20-30 граммов. Интересно, что эта цифра почти идеально соответствует простому эмпирическому правилу, получившему название «правило ладони». Энергетических компонентов стоит класть в тарелку по размеру большого пальца: масло, авокадо, сыр, оливки, ореховая паста. А нужная порция углеводов - это кулак: рис, кукуруза, картошка, фасоль, нут, хлеб. Чтобы отмерить нужную порцию овощей или зелени, стоит сложить 2 ладони вместе. В результате получится идеальная тарелка, которая 100% даст сытость и будет полезна для организма.

Оптимальный план питания стоит разрабатывать сообща с тренером и специалистом по диетологии, чтобы он максимально соответствовал индивидуальным особенностям и задачам. Лучше всегда нормально питаться, чем истощать свой организм бадами, интервальным голоданием и диетами.

Список литературы

1. Васильев, А. В. Особенности лечебной физкультуры. Методика составления программ по физкультуре с оздоровительной, рекреационной направленностью / А. В. Васильев // Молодой ученый. – 2024. – № 23 (522). – С. 141–145.

2. Дороков, С. И. Воспитание выносливости студентов неспециализированного вуза / С. И. Дороков, А. В. Васильев, Е. Н. Васильева // Физическая культура студентов. – 2019. – № 68. – С. 19–22.
3. Васильев, А. В. Вредные привычки, пагубность их воздействия на организм. Меры профилактики, способы борьбы / А. В. Васильев // Вестник науки. – 2024. – Т. 5, № 12-2 (81). – С. 289–295.
4. Груданов, В. Я. Основы рационального питания : учебное пособие / В. Я. Груданов, Е. С. Пашкова, Л. А. Расолько. – Минск : БГАТУ, 2016. – 256 с.
5. Правильное питание – залог здоровья, красоты и долголетия : библиографический указатель литературы / Муниципальное бюджетное учреждение культуры «Централизованная библиотечная система № 2», Информационно-библиографический сектор ; составители: И. В. Киреева, Л. А. Шамраева ; ответственный за выпуск Н. А. Юханова. – Троицкий, 2018. – 88 с. – URL: https://gub-raion.ucoz.ru/01012018_1/izdaniya2018/prav.pitanie-zalog_zdorovja.rek.ukaz..pdf?ysclid=mmchvtvq7y979393493 (дата обращения: 02.03.2026).
6. Королев А. А. Гигиена питания : учебник для студ. учреждений высш. образования / А. А. Королев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 544 с.
7. Никифорова, Т.А. Современные продукты для рационального и сбалансированного питания: учебное пособие / Т.А. Никифорова, С.Ю. Соловых, Е.В. Волошин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2021 – 120 с.
8. Безруких М. М., Филиппова Т. А., Макеева А. Г. Разговор о правильном питании / Методическое пособие. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2013. – 80 с.
9. Скальный, А.В. Основы здорового питания [Текст]: пособие по общей нутрициологии / А.В.Скальный, И.А. Рудаков, С.В. Нотова, Т.И. Бурцева, В.В. Скальный, О.В. Баранова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.
10. 200 здоровых навыков, которые помогут вам правильно питаться и хорошо себя чувствовать. – Москва : Издательство «Э», 2017. – 192 с. : ил. – (Кулинария. Необходимые навыки).

ГИПОДИНАМИЯ СРЕДИ СТУДЕНТОВ: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Высоких Илья Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

vysokihilha@yandex.ru

Астапчук Семен Антонович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

astapchuk1@mail.ru

Научный руководитель: Черепанов Алексей Юрьевич, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. Гиподинамия среди студентов вузов представляет собой актуальную проблему современности, усугубленную учебной нагрузкой, пандемией и урбанизацией, что приводит к росту хронических заболеваний и снижению успеваемости. Новизна исследования заключается в комплексном анализе причин (организационных, психосоциальных, экологических), последствий для здоровья, психики и образования, а также разработке практических рекомендаций по интеграции фитнеса в учебный процесс. На основе анализа литературы, статистики ВОЗ, Росстата и опросов студентов выявлено, что более 70% студентов ведут сидячий образ жизни, что повышает риски ожирения и депрессии.

Ключевые слова: гиподинамия, студенты вузов, малоподвижный образ жизни, физическая активность, здоровье молодежи, учебная нагрузка, психосоциальные факторы, ожирение, депрессия, когнитивные функции, фитнес-программы, мотивация, инфраструктура вузов, коррекция гиподинамии

В современном мире гиподинамия - малоподвижный образ жизни - стала одной из ведущих причин нарушения здоровья населения, особенно среди молодежи. По данным Всемирной организации здравоохранения, недостаток физической активности ежегодно приводит к 3,2 миллионам преждевременных смертей и способствует развитию хронических заболеваний, таких как ожирение, сердечно-сосудистые патологии и депрессия [5]. Особую тревогу вызывает распространенность гиподинамии среди студентов вузов: по нашим исследованиям, наибольшее количество студентов ведут сидячий образ жизни, проводя в среднем 8-10 часов в сутки за учебой и гаджетами. Это связано с высокой учебной нагрузкой, стрессом и урбанизацией.

Гиподинамия среди студентов не только ухудшает физическое здоровье, но и снижает когнитивные функции, академическую успеваемость и качество жизни. Актуальность темы обусловлена демографическими вызовами: студенчество - ключевой период формирования здоровых привычек, влияющий на здоровье нации в долгосрочной перспективе. Цель настоящей работы – проанализировать причины гиподинамии среди студентов, ее последствия и предложить практические пути преодоления.

В работе рассмотрены: причины (психосоциальные, организационные и экологические факторы); последствия (для здоровья, психики и образования); методы коррекции (программы фитнеса, интеграция физкультуры в учебный процесс и мотивационные стратегии). Исследование опирается на анализ литературы, статистику и опросы студентов Красноярских вузов.

Гиподинамия среди студентов вузов обусловлена комплексом факторов, которые можно разделить на организационные, психосоциальные, экологические и индивидуальные. Эти причины взаимосвязаны и усиливают друг друга, формируя замкнутый круг малоподвижности.

Основной причиной является интенсивный учебный график. Студенты проводят до 20–30 часов в неделю на лекциях, семинарах и самостоятельной подготовке, что оставляет мало времени на физическую активность. Согласно исследованию Мин просвещения РФ, средняя продолжительность сидячей работы у студентов - 8,5 часов в сутки, превышая рекомендации ВОЗ по минимальной активности (150 минут умеренных нагрузок в неделю). Дистанционное обучение, актуальное после 2020 года, усугубило ситуацию: опросы Росстата показывают рост гиподинамии на 25% среди студентов за период пандемии [2].

Стресс и переутомление подавляют мотивацию к спорту. Экзаменационный период, дедлайны и академическая нагрузка вызывают тревогу у студентов, что приводит к "эмоциональному выгоранию" и предпочтению пассивного отдыха (гаджеты, сон). Социальное давление сверстников также играет роль: в студенческих коллективах спорт часто воспринимается как "не престижный" по сравнению с онлайн-развлечениями.

Урбанистическая среда вузов не способствует активности. Многие кампусы расположены в мегаполисах с высокой плотностью трафика, дефицитом зеленых зон и спортплощадок. Исследование РАНХиГС выявило, что в 40% российских вузов отсутствует доступная инфраструктура для фитнеса (спортзалы, беговые дорожки). Кроме того, климатические условия (длинная зима в Сибири и на Севере) ограничивают уличные занятия [3].

Гиподинамия оказывает комплексное негативное влияние на физическое, психическое здоровье и социальную адаптацию студентов, снижая качество жизни и перспективы профессионального роста. Долгосрочные эффекты сохраняются во взрослой жизни, формируя основу для хронических заболеваний.

Малоподвижность приводит к набору веса и ожирению: по данным Роспотребнадзора, 35% студентов имеют индекс массы тела (ИМТ) выше нормы, что на 15% выше, чем у сверстников с активным образом жизни. Увеличивается риск сердечно-сосудистых заболеваний – артериальной гипертензии (на 20–30%) и атеросклероза из-за снижения тонуса сосудов. Ослабление мышечного аппарата вызывает боли в спине и суставах у 50% студентов, а дефицит витамина D от отсутствия прогулок провоцирует остеопороз [4].

Гиподинамия усугубляет депрессию и тревожные расстройства: сидячий образ жизни повышает риск депрессии. У студентов снижается концентрация внимания и память, также повышается утомляемость и бессонница, а мышцы, которые ответственны за перекачивание крови к мозгу, не могут выполнять хорошо и полноценно свои функции, что и приводит студентов к низкой успеваемости в учебе [6].

Низкая активность ослабляет социальные связи: студенты реже участвуют в коллективных мероприятиях, что приводит к изоляции. В долгосрочной перспективе это сказывается на карьере – физически неактивные специалисты чаще болеют (потери продуктивности до 5% ВВП, по оценкам ВОЗ). Для студентов это означает риски преждевременного выгорания и снижения конкурентоспособности на рынке труда [1].

Пути преодоления гиподинамии среди студентов. Чтобы студенты меньше сидели и больше двигались, нужны простые и рабочие изменения на всех уровнях. Каждый сам может начать с малого: ставить цель на 10 тысяч шагов в день, пользоваться приложениями вроде GoogleFit или Здоровье (для iOS), чтобы считать шаги и мотивироваться. Можно добавить короткие тренировки – 15-20 минут три раза в неделю в расписание: приседания, отжимания. Соревнуйтесь с друзьями в челленджах через соцсети - кто больше шагов наберет. Опросы среди учащихся в Красноярских Вузах показывают, что студенты готовы попробовать, если будет поддержка и напоминания.

Вузы сыграют ключевую роль. Нужно построить бесплатные площадки с турниками и спортивными секциями, или выдать студентам скидки на абонементы в спортзалы рядом. Создайте специальное приложение вуза с готовыми тренировками, которое синхронизируется с сайтом учебы – там же баллы за спорт в зачетку. По нашим предположениям такая система в университетах сократит сидение, что сделает студентов здоровее и активнее.

На основе исследования можно дать четкие советы вузам и студентам.

Студентам советуем: каждый день планируйте 30 минут движения - прогулка до универа, зарядка утром или вечерняя пробежка. Найдите друга для совместных пробежек, чтобы не бросить. Если лень, начните с малого - встаньте с места каждый час на 5 минут. Через месяц войдет в привычку, и энергия прибавится.

Вузам рекомендуем: Во время лекционных и практических занятий проводить короткие 5-10 минутные разминки, а также можно увеличить количество спортивных секций и игр для наиболее качественного результата.

Гиподинамия у студентов требует системного подхода с методическими рекомендациями для индивидуальных занятий и поддержки со стороны вузов. Эти меры помогут достичь 10 тысяч шагов в день и 10-минутных тренировок, снижая риски лишнего веса, сердечных заболеваний и депрессии. Студентам рекомендуется стремиться к 8000-10 000 шагам ежедневно (около 6-8 км), начиная с 30 минут прогулок на свежем воздухе или по кампусу;. Выполняйте 10-минутные тренировки 3-5 раз в неделю: разминку (джампинг-джек, бег на месте), силовые упражнения (отжимания 8-12 повторений, приседания, планка) и заминку; чередуйте с НПТ (30 сек работы / 10 сек отдыха) для улучшения метаболизма и концентрации. Интегрируйте активность в рутину: добавляйте физ. минутки во время учебы (наклоны, выпады), утреннюю зарядку и пешие маршруты до пар; отслеживайте шаги через приложения. Вузы должны организовать бесплатные спортивные секции (футбол, волейбол, плавание, единоборства) 2–3 раза в неделю по 45–60 мин с разминкой; набор на 1-м курсе, призы за соревнования повышают мотивацию. Вводите 5-10-минутные физ. минутки (бег трусцой, подвижные игры, ритмическая гимнастика) на лекциях для снятия усталости и статических нагрузок. Партнерство с фитнес-клубами для скидок студентам по студенческому билету; субсидируйте доступ к бассейнам и залам по месту жительства. Регулярное применение сделает студентов бодрее, улучшит успеваемость и здоровье

Список литературы

1. ВОЗ: Ежегодно 3,2 млн человек умирают из-за малоподвижного образа жизни [Электронный ресурс] // Report.az. 2023.
1. URL:<https://report.az/ru/zdravookhranenie/voz-ezhegodno-3-2-mln-chelovek-umirayut-iz-za-malopodvizhnogo-obraza-zhizni>
2. Министерство просвещения РФ. Исследование учебной нагрузки студентов: данные 2024 // Официальный сайт Мин просвещения. - 2024. - URL:<https://minprosvesheniya.gov.ru>
3. РАНХиГС. Инфраструктура вузов России: доступ к спортивным объектам (исследование 2023). – М.: РАНХиГС, 2023.
4. Зимакова Е. Гиподинамия как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний у молодых людей // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024. URL: https://cardiovascular.elpub.ru/jour/article/view/3992?locale=ru_RU
5. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
6. Тимофеева А.А., Веденина О. А. Российский государственный профессионально-педагогический университет, г. Екатеринбург / Гиподинамия как проблема современных студентов / URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/38176/1/vpz_2021_057.pdf

БАЛАНС УМА И ТЕЛА: КАК ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ПОМОГАЮТ СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СПРАВЛЯТЬСЯ С АКАДЕМИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ

Никулина Елизавета Максимовна, студентка

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

akarireiden@gmail.com

Галимуллина Илюза Ильшатовна, студентка

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

akarireiden@gmail.com

Научный руководитель: Абзалова Светлана Вячеславовна, кандидат биологических наук, доцент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

svabzalova@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме высокого учебного стресса в среде студентов технического университета. Целью исследования является анализ субъективного восприятия взаимосвязи между регулярной физической активностью и уровнем психоэмоционального напряжения, вызванного академической нагрузкой. Методами исследования являются анкетирование, наблюдение, математическая статистика. Эмпирическую базу составило анкетирование студентов, включавшее оценку уровня стресса, характера и мотивов занятий физической культурой. Результаты подтвердили, что систематические занятия выступают значимым буфером против стресса: студенты, ведущие активный образ жизни, демонстрируют более высокую устойчивость к учебным нагрузкам.

Ключевые слова: учебный стресс, физическая культура, студенты технического вуза, психофизиологическая регуляция, двигательная активность, эмоциональное выгорание

Современная система высшего технического образования предъявляет высокие требования к студентам, сочетая интенсивную интеллектуальную нагрузку, жесткие дедлайны и необходимость быстрого освоения сложного материала. Это приводит к повышенному уровню стресса, эмоциональному выгоранию, снижению академической успеваемости, тревожности и ухудшению физического здоровья.

В поиске доступных и эффективных средств профилактики стрессовых состояний особый интерес представляет физическая культура. Регулярная двигательная активность способствует снижению уровня кортизола, повышению эндорфинов, улучшению когнитивных функций и эмоциональной устойчивости.

Несмотря на обширную доказательную базу о положительном влиянии спорта на стресс, специфика его воздействия именно на учебный стресс студентов технических вузов по нашему мнению изучена недостаточно. Особое значение имеет субъективное восприятие этого влияния самими студентами. Данное исследование, основанное на результатах анкетирования, направлено на восполнение этого пробела. Его цель – выявить и проанализировать взаимосвязь между регулярностью, характером занятий физической культурой и субъективным уровнем учебного стресса у студентов технического университета.

Согласно теории Ганса Селье, стресс – состояние напряжения, возникающее у человека и животных под влиянием сильных воздействий [1]. Так, в учебной среде, наполненной ежедневными испытаниями, порой сложными заданиями и ответственностью от осознания принадлежности к науке, можно выделить следующую классификацию стресса: академический, социальный и личностный.

Академический стресс включает информационную, психогенную и эмоциогенную составляющие. Учебная деятельность вызывает психическое напряжение, связанное с

эмоциональными переживаниями на экзаменах, с необходимостью достижения поставленных целей, с соперничеством в студенческой среде, трудными жизненными ситуациями и отношениями в студенческом коллективе, конфликтными отношениями, невозможностью справиться с большими объемами учебной нагрузки, дефицитом времени [2].

Социальный стресс связан с проблемами реализации потребностей на основе пирамиды потребностей А. Маслоу [3]: классически она состоит из пяти уровней. Первый – физиологические потребности – воздух, вода, еда, кров, сон, потребности, обеспечивающие биологическое выживание. Второй – потребность в безопасности – чувство защищенности: стабильная работа, финансовые сбережения, безопасное жилье, здоровье, защита от хаоса и стресса. Третий – социальные потребности (любовь и принадлежность) – стремление к социальным связям: дружба, семья, романтические отношения, чувство общности, принятие в группе. Четвертый – потребность в уважении и признании – два аспекта: самоуважение (чувство собственного достоинства, компетентность, достижения) и уважение со стороны других (статус, репутация, признание). Пятый – потребность в самоактуализации – высший уровень – стремление к раскрытию своего потенциала, росту, реализации талантов и способностей, поиску смысла жизни [4]. Став студентом, человек резко меняет привычное место жительства, круг общения, а следовательно, испытывает стресс, связанный с недостаточным ощущением безопасности, самореализации и т.п.

Личностный стресс имеет отношение к тому, что происходит с человеком, когда он не выполняет, нарушает определенные предписанные социальные роли (родителя, мужа, служащего, студента и т.п.). Он проявляется в связи с такими явлениями как нарушение здоровья, плохие привычки, скука[5].

Мы видим, что образовательная среда технического вуза, студенческая жизнь в общем формируют уникальный комплекс стрессогенных факторов, включающий культуру "выживания" и нормализацию стресса (в инженерной среде высокий уровень стресса часто воспринимается как неотъемлемая часть профессионального становления, что создает культуру [6]); техно стресс и цифровую среду (необходимость постоянной работы со сложным программным обеспечением, онлайн-платформами и цифровыми инструментами вызывает техно стресс – психологическое напряжение от невозможности справиться с технологическими требованиями).

Как же справиться со столь высоким уровнем стресса? Регулярные упражнения действуют как "предварительная нагрузка", повышая устойчивость мозга к стрессу. Они нормализуют работу гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, снижая чрезмерный выброс кортизола, и стимулируют выработку нейротрофического фактора мозга. Физическая нагрузка создает полезный гормональный сдвиг: снижает уровень хронически повышенного кортизола – основного гормона стресса – и стимулирует выработку эндорфинов, серотонина и дофамина. Эндорфины улучшают настроение и снижают болевую чувствительность ("эйфория бегуна"), а серотонин и дофамин напрямую влияют на эмоциональный фон, мотивацию и чувство удовлетворения. Регулярная активность нормализует циркадные ритмы и способствует более глубокому восстановительному сну, критически важному для психического здоровья [7].

Таким образом, теоретический анализ позволяет констатировать, что образовательная среда технического вуза создает комплексную стрессогенную нагрузку, а физическая активность обладает доказанным потенциалом для ее нивелирования. Однако вопрос о том, в какой степени эти общие закономерности актуализируются в субъективной реальности студентов, как они воспринимают и используют этот ресурс, остается открытым. Для верификации данных положений было организовано анкетирование среди обучающихся-инженеров КГЭУ. Его целью стал переход от теоретической модели к анализу конкретных практик, барьеров и субъективных оценок, формирующих повседневный опыт студента.

В анкете были представлены следующие вопросы: как вы в целом оцениваете свою академическую нагрузку в текущем семестре; как в среднем вы оцениваете свой

эмоциональный фон в период сессии/сдачи проектов; занимаетесь ли вы в настоящее время физической культурой или спортом регулярно (не менее 1-2 раз в неделю); сколько времени в неделю в среднем вы уделяете физической активности (включая занятия физкультурой, спорт, активный отдых); как вы оцениваете влияние обязательных занятий физической культурой в вузе на ваш уровень стресса; согласны ли вы с утверждением: «Регулярная физическая активность помогает мне лучше справляться с учебной нагрузкой».

В блоке с оценкой по пяти бальной шкале (где один – минимальное значение, пять – максимальное) акцент производился на следующие вопросы: чувствовали, что не можете контролировать важные вещи в учебе; чувствовали нервозность и стресс; были в состоянии контролировать раздражение в учебе; вы злились из-за событий, которые были вне вашего контроля; чувствовали, что трудности накапливаются так, что вы не можете их преодолеть.

В ходе анализа результатов анкетирования 50 студентов технического вуза, было выявлено, что высокий уровень стресса фиксируют 72% респондентов; при этом только 31% студентов занимаются физической культурой регулярно (более двух раз в неделю), 44% – эпизодически, 25% – полностью избегают любой физической нагрузки. Студенты, занимающиеся более двух раз в неделю, демонстрируют уровень стресса на 23% ниже, чем в группе «без нагрузки». Таким образом, даже одна тренировка в неделю снижает показатели тревожности в среднем на 12–15% по сравнению с полным отсутствием активности: 81% регулярно занимающихся отмечают, что физическая активность помогает им «переключиться» и повышает учебную продуктивность.

Проведенное анкетирование подтвердило значимость связи между регулярной физической активностью и уровнем учебного стресса у студентов технического вуза. Результаты показали, что студенты, систематически занимающиеся физической культурой, в целом лучше справляются с академическими нагрузками, демонстрируют более низкие показатели эмоциональной напряженности и более высокую субъективную оценку собственного благополучия.

Наиболее эффективными в контексте стресс-менеджмента являются регулярные аэробные и игровые виды нагрузок, способствующие не только физической разрядке, но и социальному взаимодействию. При этом ключевым барьером для студентов остается дефицит времени и высокая учебная загруженность, что указывает на системный характер проблемы.

Таким образом, физическая культура является не просто обязательным элементом учебного плана, а важнейшим ресурсом для повышения адаптационного потенциала студентов и качества инженерного образования в целом. Для реализации этого потенциала необходима целенаправленная политика вуза, направленная на интеграцию двигательной активности в повседневную академическую жизнь через гибкое расписание, разнообразие предложений и формирование культуры здоровья. Дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на разработке конкретных программ физкультурно-оздоровительных мероприятий, адаптированных под специфику различных технических специальностей.

Список литературы

1. Стресс по словарю Даля / [Электронный ресурс] // Настроение, чувства, эмоции Про настроение, чувства, эмоции, депрессию, стресс и многое другое: [сайт]. – URL: <https://nastroy.mo00.com/stress-po-slovaryu-dalya/> (дата обращения: 10.02.2026).
2. Семина М. В., Федорова, Е. П. (2023). Проявление академического стресса у студентов: теоретические аспекты исследования. Северо-Кавказский психологический вестник, 21(3), 63–74. <https://doi.org/10.21702/ncpb.2023.3.5>
3. Хмель А. А. Социальный стресс. В поисках классификации / А. А. Хмель // Научно-практический рецензируемый журнал "Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" ISSN 2312-2935. – 2023. – № 3. – С. 206-220.
4. Пирамида потребностей Абрахама Маслоу / [Электронный ресурс] // b17.ru : [сайт]. – URL: <https://www.b17.ru/article/747564/> (дата обращения: 09.02.2026).

5. Абитов И.Р., Акбиров Р.Р. Психология стресса: учебно-методическое пособие / И.Р. Абитов, Р.Р. Акбиров. – Казань: НОУ ДПО «Центр социально-гуманитарного образования», 2022. – 126 с.
6. Undergraduate student perceptions of stress and mental health in engineering culture / [Электронный ресурс] // National Library of Medicine : [сайт]. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10123580/> (дата обращения: 10.02.2026).
7. Воркунова В.Ю., Солодилова Е.С. Как физическая активность прокачивает стрессоустойчивость: научный взгляд и практические советы / Воркунова В.Ю., Солодилова Е.С. [Электронный ресурс] // Открытое знание: [сайт]. – URL: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/kak-fizicheskaya-aktivnost-prokachivaet-stressoustojchivost-nauchnyj-vzglyad-i-prakticheskie-sovety.html> (дата обращения: 11.02.2026).
8. Севедин, С. В. Значение командных видов спорта для развития командного духа и коммуникации / С. В. Севедин, А. Р. Мухамердиева // Гуманитарный научный журнал. – 2026. – № 1-1. – С. 145-148. – DOI 10.24412/2078-9661-2026-01-1-6. – EDN XBJYIQ.
9. Абзалова С. В. Применение дополненной реальности в тренировочном процессе в разных видах спорта и в общей физической культуре / С. В. Абзалова, Е. Г. Веселова // Образование и право. – 2025. – № 12. – С. 449-451. – DOI 10.24412/2076-1503-2025-12-449-451. – EDN CXPMUM.
10. Козина Ю. Ю. Гуманистический подход в физической культуре: от тренировки тела к развитию личности / Ю. Ю. Козина, С. В. Абзалова // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 18 ноября 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2025. – С. 131-134. – EDN SHVAVL.

ЭВОЛЮЦИЯ БАСКЕТБОЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК: ОТ СОВЕТСКИХ ДО СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК

Гильдерман Валерия Викторовна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

lera.gilderman@mali.ru

Научный руководитель: Бугаева Светлана Валерьевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

sveta090978@mail.ru

Аннотация. В статье исследуется эволюция баскетбольных тренировок, начиная с советских и заканчивая современными методиками. Анализируются ключевые аспекты тренировочного процесса, включая физическую подготовку, технику и тактику игры, а также подходы к воспитанию молодых спортсменов. Рассматривается сравнительный анализ советских и современных методик баскетбольных тренировок, выявляя их преимущества и недостатки. Также уделяется внимание инновационным подходам, таким как использование цифровых технологий и биомеханического анализа, которые играют важную роль в современном тренировочном процессе.

Ключевые слова: баскетбол, тренировки, спорт, методика, советская, команда, процесс, техника

Баскетбол, как и любой другой вид спорта, претерпел значительные изменения в методах подготовки спортсменов за последние десятилетия. Советская методика баскетбола, отличавшаяся строгой дисциплиной и акцентом на физическую подготовку, стала основой для многих успешных команд и выдающихся игроков. В этой статье мы рассмотрим эволюцию баскетбольных тренировок, начиная с советских времен и заканчивая современными практиками, чтобы понять, как изменился подход к подготовке спортсменов и какие инновации внесли свой вклад в развитие этого вида спорта [1].

Зимой 1891 года студентам колледжа Молодежной христианской ассоциации из Спрингфилда, штат Массачусетс, вынужденным выполнять гимнастические упражнения, считавшиеся в то время единственным средством приобщения молодежи к спорту, было очень скучно на занятиях физического воспитания. Однообразие таких занятий необходимо было положить конец.

Выход из этого положения нашел преподаватель колледжа Джеймс Нейсмит. 21 декабря 1891 года он привязал две корзины из-под персиков к перилам балкона спортивного зала и, разделив восемнадцать студентов на две команды, предложил им игру, смысл которой сводился к тому, чтобы забросить большее количество мячей в корзину соперников.

Идея этой игры у него зародилась в школьные годы, когда дети играли в старинную игру «duck-on-a-rock» («Утка на скале»). Смысл этой популярной в то время игры заключался в следующем: подбрасывая небольшой камень, необходимо было поразить им вершину другого камня, большего по размеру.

Игра, получившая название «баскетбол», лишь отдаленно напоминала современный вид спорта. Ведения мяча не существовало, игроки только перебрасывали его друг другу, стоя на месте, и стремились затем закинуть в корзину, причем исключительно обеими руками снизу или от груди, а после удачного броска один из игроков забирался на приставленную к стене лестницу и извлекал мяч из корзины. Целью Нейсмита было создать игру именно коллективную, в которую можно было бы вовлечь одновременно большое количество участвующих, и этой задаче его изобретение отвечало в полной мере [2].

Советская физическая культура представляет собой совокупность достижений советского социалистического общества в области физического воспитания народов СССР,

спортивных достижений, специальных научных знаний и материально-технических средств, необходимых для выполнения задач физического воспитания советских людей.

Об этих задачах просто и ясно сказал М. И. Калинин: «Мы хотим всесторонне развить человека, чтобы он умел хорошо бегать, плавать, быстро и красиво ходить, чтобы у него все органы были в порядке, - словом, чтобы он был нормальным, здоровым человеком, готовым к труду и обороне, чтобы параллельно всем физическим качествам правильно развивались и умственные его качества».

Основными средствами физического воспитания являются: физические упражнения, которые применяются в гимнастике, спорте, игре и туризме; естественные факторы природы (воздух, солнце, вода); гигиенические условия труда и быта.

Методика тренировок того времени основывалась на приобретении некой начальной физической базы, имеющей примерные нормативы:

Спортсмен должен был уметь подтянуться на перекладине 12-15 раз подряд. Отжиматься от пола 40-50 раз или на брусьях 20-25. Это считалось обязательным условием для того, чтобы атлета допустили к железу.

Чтобы выйти на уровень необходимых результатов, в тренировочный процесс был включен специальный комплекс упражнений, состоящий из двух вариантов тренировок: первый – шесть вариантов отжиманий, второй – шесть вариантов подтягиваний. Эти тренировки чередовались между собой через день. По необходимости, возможен был день отдыха.

Первый вариант тренировки:

- отжимания от высокой скамьи средним хватом;
- отжимания от пола средним хватом;
- отжимания от пола средним хватом, ноги на высокой опоре;
- отжимания от пола широким хватом, ноги на высокой опоре;
- отжимания на брусьях;
- подъем прямых ног к турнику.

Второй вариант тренировки:

- подтягивания широким хватом за голову;
- широким хватом до груди;
- средним хватом до груди;
- узким обратным хватом;
- параллельным хватом до касания перекладины грудью;
- подъем прямых ног к турнику.

Каждое упражнение выполняется с максимальным количеством повторений, а подходы – от 2 до 5. Особым условием успеха являлось прибавление хотя бы одного повторения от тренировки к тренировке [3].

Современные системы физических упражнений представляют собой специально подобранные движения и позы, направленные на комплексное или избирательное воздействие на определенные функциональные системы организма. В некоторых из них имеются соревновательные элементы. В настоящее время наибольшей популярностью пользуется атлетическая гимнастика, ритмическая гимнастика (аэробика), шейпинг, единоборства, экстремальные виды спорта и комплексы физических упражнений из восточных систем каратэ, ушу, йоги. Именно эти системы физических упражнений в России и за рубежом сейчас развиваются наиболее быстрыми темпами, неуклонно растет число людей, занимающихся ими.

Если говорить о наиболее популярных системах физических упражнений, то следует начать с того, что в настоящее время известно более 50 нетрадиционных видов спорта. Именно они набирают наибольшую популярность. Условно их можно разделить на следующие группы: гимнастика и танцы, единоборства, технические виды, игры. Некоторые из этих новых видов спорта появились на основе традиционных классических видов и в самом начале своего рождения не считались самостоятельными, а были лишь

разновидностью того или иного вида спорта. Наибольшей популярностью здесь пользуются элементы из ушу, йоги, каратэ. Имеются и системы локального воздействия – системы дыхательных упражнений, разработанные различными авторами, корригирующие упражнения для микромышц глаз и т.д. [4].

Естественное стремление людей к физическому совершенству, к оздоровлению побуждает специалистов в области физического воспитания вести поиск новых средств и методов достижения этих целей. Известные и хорошо зарекомендовавшие себя виды спорта традиционно остаются в арсенале средств физической культуры. Однако поиск путей повышения эффективности учебного процесса по физической культуре и массовых оздоровительно-физкультурных мероприятий, формирования у студентов устойчивой потребности в двигательной активности предполагает использование так же и нетрадиционных видов физических упражнений и спорта для самостоятельных занятий.

Удивительно, но к концу двадцатого столетия, просто до отказа напичканного всевозможными техническими наворотами, экстремальный спорт как раз потянулся к простоте.

Список литературы

1. Е.В.Конеева Баскетбол, волейбол: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2026 – 176 с.
2. Баскетбол Википедия – Текст: электронный // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Баскетбол> (дата обращения 02.03.2026).
3. В.М. Качашкии /КЗО Методика физического воспитания. Учеб. пособие для учащихся школьных пед. Училищ// М., «Просвещение» – 1972 – 320 с
4. В.К. Пельменев, Е.В. Конеева История физической культуры: учебное пособие для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2023 – 184 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА В АПК

Гришкин Иван Сергеевич, студент

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия
grishkinivan@ya.ru

Научный руководитель: Матчинова Нина Викторовна, доцент

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия
grishkinivan@ya.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме сохранения здоровья молодежи и мотивирования студентов аграрных специальностей к ведению здорового образа жизни. На фоне различных видов физической активности плавание выделяется своим уникальным сочетанием факторов: оно дает всестороннее физическое развитие, несет оздоровительный потенциал, обладает прикладным значением и привлекает людей благодаря особенной эмоциональной связи с водной средой. Актуальность представленной работы обусловлена тем, что плавание открывает широкие перспективы для улучшения физических качеств человека, что особенно необходимо для подрастающего поколения.

Ключевые слова: плавание, спорт, дыхательная система, сельское хозяйство, здоровье

Состояние здоровья – фундаментальная основа благополучия человека, т.к. данный ресурс невозможно восполнить при утрате. Индивид с самого начала своей жизни может либо поддерживать и развивать свое физическое здоровье, либо необратимо его ухудшить. Практика показывает, что ответственное отношение к здоровью зачастую появляется только после того, как проявились какие-либо проблемы. Однако патологии можно предупредить. Этой цели служат принципы здорового образа жизни. В России существуют программы по улучшению здоровья нации. Однако, физическое состояние индивида определяется не только лечебной поддержкой и профилактикой, но и личной ответственностью. По этой причине неудивительно, что число людей, выбирающих активный отдых и спорт, растет с каждым годом [2].

Ключевая роль респираторной системы – обеспечение газообменных процессов. Этот механизм реализуется в легочных альвеолах, обеспечивая поглощение кислорода из вдыхаемого воздуха и последующее выведение углекислоты. Также дыхательный аппарат задействован в процессах голосообразования, обонянии, синтезе некоторых биологически активных веществ и поддержании иммунного статуса. В дыхательных путях происходит фильтрация, увлажнение и температурная регуляция поступающего воздуха.

Воздействие регулярного плавания на органы дыхания/ Практика плавания с использованием спортивных техник способствует пропорциональному развитию мускулатуры. Регулярные тренировки в воде [3] и выполнение специализированных гимнастических упражнений развивают такие значимые физические параметры, как общая выносливость, мышечная сила, скорость реакции, гибкость суставов и скоординированность движений. Длительные занятия плаванием ведут к существенному прогрессу общефизической подготовки.

Изучение и отработка спортивных стилей плавания, в отличие от многих других форм физической активности, способствуют формированию корректного дыхательного стереотипа. Физика процесса такова, что при задержке дыхания на вдохе тело стремится к поверхности, а при выдохе – погружается [5]. Эффективное передвижение кролем или брассом невозможно без синхронизации циклов: резкого, но неглубокого вдоха и

продолжительного, форсированного выдоха, что обусловлено согласованием дыхания с гребковыми движениями рук. Выполнение упражнений с задержкой дыхания, а также ныряние развивают толерантность организма к гипоксии и способность функционировать в условиях кислородной недостаточности [1].

Методология и организация. Исследовательская работа была проведена на территории физкультурно-оздоровительного комплекса «Центральный» в Калуге в период с 1 сентября 2025 по 31 января 2026 года.

Участниками стали две категории молодых людей (возрастная группа 18–22 года). Первую группу составили действующие спортсмены-пловцы, вторую – студенты аграрных специальностей, не практикующих регулярных занятий спортом. В каждой группе было по 8 человек. Обе категории проходили типовую программу, однако для экспериментальной группы был добавлен специализированный блок упражнений, ориентированный на развитие силовой выносливости.

Исследование было разделено на два основных этапа:

- Начальный этап (сентябрь 2025). На данной стадии проводился отбор контрольных упражнений, формулировались цели и задачи. Была собрана первичная информация об участниках из обеих групп, после чего проведен сравнительный анализ их респираторных параметров.

- Заключительный этап (январь 2026). Было проведено повторное тестирование функциональных показателей дыхательной системы у представителей обеих групп. Полученные данные систематизировались, анализировались, и на их основе были сделаны итоговые выводы.

Анализ функциональных показателей дыхания у спортсменов и лиц, не занимающихся спортом. Нами проводилось сравнение характеристик двух выделенных групп (пловцы и студенты-агрии) на старте и по завершении исследования. Нами были оценены их физические кондиции, а также проводилось сопоставление с должными величинами жизненной емкости легких.

Для чистоты эксперимента подбирались участники со схожими антропометрическими данными (рост варьировался от 162 до 189 см). У спортсменов был схожий стаж занятий (около 4 лет), в то время как представители контрольной группы не практиковали активный спорт.

Также в исследовании эксперимента применялись практические показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), частота дыхательных движений (ЧДД), проба Штанге, охват грудной клетки (ОГК), возраст, вес (таблица 2-3).

Таблица 1 – Формулы для расчета должной жизненной емкости легких

Пол	Формула ДЖЕЛ (л)
Взрослые мужчины	$ДЖЕЛ (л) = \text{Рост (см)} \cdot 0,052 - \text{Возраст (лет)} \cdot 0,022 - 3,6$
Взрослые женщины	$ДЖЕЛ (л) = \text{Рост (см)} \cdot 0,041 - \text{Возраст (лет)} \cdot 0,018 - 2,68$

На первом этапе эксперимента включал самостоятельный расчет нормы ЖЕЛ с использованием формулы ДЖЕЛ (Должная ЖЕЛ).

Таблица 2 – Результаты исследования дыхательных показателей в начале года

Группа	ЖЕЛ, мл	ЧДД, шт.	Проба Штанге	ОГК, см	Возраст, лет	Вес, кг	Рост, см	Пол
№ 1(пловцы): Софья Л.	3730	7	62	89	20	49	162	жен
Денис М.	4970	8	54	97	21	58	173	муж
Михаил Р.	4670	6	56	92	20	62	172	муж
Дарья С.	3890	8	58	86	18	57	165	жен
Артем С.	6245	8	64	105	22	75	175	муж

Дмитрий П.	5930	7	63	102	21	60	173	муж
Аня Р.	3680	7	47	83	18	49	169	жен
Александр Г.	4380	6	53	104	20	65	176	муж
№ 2 (студенты): Александр Ш.	3045	15	36	89	22	56	186	муж
Виктор Д.	2804	16	31	93	20	80	185	муж
Николай О.	2200	14	28	89	20	45	176	муж
Дмитрий П.	2780	14	34	84	20	47	185	муж
Алексей Б.	2750	20	26	95	21	68	177	муж
Анастасия Г.	2830	17	36	91	20	67	167	жен
Дмитрий Ш.	2420	15	32	87	21	64	174	муж
Денис Т.	2590	14	28	86	19	56	173	муж

После осуществленного сбора показателей и их сравнения были выявлены нижеуказанные показатели (см. табл. 2):

1. ЖЕЛ спортсменов увеличилась на 13%, чем у однокурсников аграриев.
2. ЧДД однокурсников аграриев больше на 18%, чем у спортсменов.
3. Проба Штанге у спортсменов выше на 28%, чем у однокурсников аграриев.
4. ОГК спортсменов выше на 9%, чем у однокурсников аграриев.

Для второго этапа эксперимента проводилась повторная процедура расчета нормы ЖЕЛ с использованием формулы ДЖЕЛ.

После сбора показателей и их сравнения был сформирован анализ (См. Табл.3):

Таблица 3 - Результаты исследования дыхательных показателей в конце года

Группа	ЖЕЛ, мл	ЧДД, шт.	Проба Штанге	ОГК, см	Возраст, лет	Вес (кг)	Рост (см)	Пол
№ 1(пловцы): Софья Л.	3830	7	68	89	20	49	162	жен
Денис М.	5012	8	58	97	21	58	173	муж
Михаил Р.	4980	6	62	92	20	62	172	муж
Дарья С.	3890	8	65	86	18	57	165	жен
Артем С.	6430	8	75	105	22	75	175	муж
Дмитрий П.	6030	7	73	102	21	60	173	муж
Аня Р.	3880	7	57	83	18	49	169	жен
Александр Г.	4580	6	68	104	20	65	176	муж
№ 2 (студенты): Александр Ш.	3590	15	36	89	22	56	186	муж
Виктор Д.	3204	16	31	93	20	80	185	муж
Николай О.	2950	14	28	89	20	45	176	муж
Дмитрий П.	3090	14	34	84	20	47	185	муж
Алексей Б.	3250	20	26	95	21	68	177	муж
Анастасия Г.	3330	17	36	91	20	67	167	жен
Дмитрий Ш.	2820	15	32	87	21	64	174	муж
Денис Т.	2990	14	28	86	19	56	173	муж

1. ЖЕЛ пловцов увеличилась на 15%, чем у однокурсников аграриев.
2. ЧДД однокурсников аграриев стала меньше на 14 %, чем у пловцов.
3. Проба Штанге у пловцов выше на 31%, чем у однокурсников аграриев.
4. ОГК пловцов стала больше на 11%, чем у однокурсников аграриев.

Выявленные показатели произошли из-за системного эффекта, который водная среда оказывает на организм. Когда спортсмен преодолевает сопротивление воды, в ходе активной работы задействуются дыхательные мышцы. Их перманентная тренировка ведет к укреплению и, как следствие, к увеличению окружности грудной клетки. Высокие энергозатраты, характерные для плавания, закономерно повышают запрос организма в кислороде. Это стимулирует оптимизацию дыхательного процесса: у пловцов формируется устойчивый ритм, вдохи и выдохи становятся более глубокими, а их частота снижается.

Параллельно уменьшается объем так называемого мертвого пространства и возрастает жизненная емкость легких [4, С.65]. Дополнительным позитивным эффектом становится работа диафрагмы: при углубленном дыхании она оказывает мягкое давление на внутренние органы, активизируя в них крово- и лимфоток и предотвращая развитие застойных явлений.

Сравнительный анализ исходных и итоговых данных участников эксперимента (пловцы 18–22 лет) демонстрирует позитивную динамику. В группе, регулярно тренирующейся в воде, зафиксирован прирост результатов по всему спектру исследуемых параметров, в отличие от контрольной группы, где подобные изменения выражены минимально.

Подводя итоги работы: систематические занятия плаванием оказывают комплексное положительное влияние на респираторную систему, которое выражается в следующих эффектах:

- укрепление дыхательной мускулатуры и повышение ее тонуса;
- формирование устойчивого и эффективного дыхательного паттерна;
- увеличение объема жизненной емкости легких при одновременном сокращении объема мертвого пространства;
- повышение толерантности организма к состоянию гипоксии;
- эффективная профилактика застойных процессов в органах грудной и брюшной полости.

Резюмируя, следует подчеркнуть, что плавание – не просто средство физического развития, но и работающий инструмент оздоровления. Оно целенаправленно укрепляет дыхательную систему, расширяя ее функциональные резервы, и служит работающей мерой профилактики респираторных заболеваний и возрастных изменений. Для самого же пловца владение правильной техникой дыхания является краеугольным камнем успеха, поскольку без отлаженного газообмена невозможно достичь высоких результатов и комфортно чувствовать себя в воде.

Список литературы

1. Викулов А.Д. Плавание: учебное пособие для вузов. – М: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 368 с.
2. Николаенко, Д. А. Плавание - один из способов укрепления мышц спины / Д. А. Николаенко, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 518-521. – EDN UHCUBA.
3. Плавание: Учебник для вузов / Под общ.ред. Н.Ж. Булгаковой. – М.[Электронный ресурс]: Физкультура и спорт, 2001. – 400 с.;<https://studfiles.net/preview/6320174/> (дата обращения 17.02.2026).
4. Пушкарев, А. С. Влияние плавания на дыхательную систему / А. С. Пушкарев. – Текст : электронный // Medconfer : [сайт]. – URL: (дата обращения: 20.02.2026).
5. Ситников М, Самоучитель по плаванию.[Электронный ресурс]: https://booksafe.net/read/sitnikov_m-samouchitel_plavaniyu-253549.html#p2 (дата обращения 17.02.2026).

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ИНСТРУМЕНТ БОРЬБЫ С АКАДЕМИЧЕСКИМ СТРЕССОМ И СИНДРОМОМ ВЫГОРАНИЯ У СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД СЕССИИ

Данилова Каролина Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

k.dnlv11@yandex.ru

Раджабов Шахзод Райимжонович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

yamach_kochovaly107@mail.ru

Научный руководитель: Черепанов Алексей Юрьевич, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

chybag@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема академического стресса и эмоционального выгорания у студентов в экзаменационный период. Целью исследования является обоснование потенциала физической культуры как эффективного немедикаментозного средства коррекции этих состояний. На основе анализа научной литературы показано, что кратковременные физические нагрузки способствуют улучшению церебрального кровообращения, активизации нейрогенеза и выработке нейромедиаторов, снижающих тревожность. Особое внимание уделено методике интеграции коротких «физкультурных пауз» в режим подготовки к экзаменам. Предложены практические рекомендации по использованию физических упражнений для улучшения когнитивных функций и профилактики выгорания.

Ключевые слова: академический стресс, синдром выгорания, физическая культура, студенты, сессия, когнитивные способности, мозговое кровообращение, физкультурная пауза, психоэмоциональное состояние, профилактика

Период экзаменационной сессии является критическим этапом в жизни каждого студента, характеризующимся пиковыми интеллектуальными и психоэмоциональными нагрузками. Высокая учебная нагрузка, дефицит времени, страх неудачи и нарушение режима сна приводят к развитию острого и хронического стресса, который при отсутствии компенсации может перерасти в синдром эмоционального выгорания [1]. Современные исследования фиксируют устойчивый рост тревожных состояний среди обучающихся, что негативно сказывается на успеваемости и общем качестве жизни [2]

Традиционно процесс подготовки к экзаменам ассоциируется с длительным нахождением в статичной позе, что ведет к снижению двигательной активности, ухудшению кровоснабжения головного мозга и снижению когнитивных функций: памяти, внимания и скорости обработки информации [6]. В этой связи особую актуальность приобретает поиск доступных и эффективных методов, позволяющих организму противостоять стрессу. Физическая культура, понимаемая не только как учебная дисциплина, но и как неотъемлемая часть повседневной жизни, обладает мощным потенциалом в регуляции психофизиологического состояния. Однако в период сессии многие студенты ограничивают двигательную активность, что негативно сказывается на их состоянии.

Цель данной работы – систематизировать данные о влиянии физической культуры, в том числе краткосрочных физических упражнений, на когнитивные способности и эмоциональное состояние студентов в период сессии, а также разработать практические рекомендации по внедрению «физкультурных пауз» в процесс подготовки.

Академический стресс представляет собой состояние напряжения, возникающее при несоответствии между учебными требованиями и личностными ресурсами студента.

Исследователи выделяют две его формы: эустресс (мобилизующий) и дистресс (разрушающий) [2]. В период сессии преобладает именно дистресс, вызванный перегрузкой, нарушением режима и социальным давлением. Хроническое воздействие стрессоров приводит к истощению нервной системы и формированию синдрома выгорания, который проявляется эмоциональным истощением, деперсонализацией и снижением профессиональной (учебной) мотивации [1].

С физиологической точки зрения, длительная умственная работа без смены деятельности ведет к застойным явлениям в различных отделах позвоночника (особенно в шейном), снижению мозгового кровотока и ухудшению обеспечения нейронов кислородом. Повышение уровня кортизола негативно влияет на гиппокамп – ключевую структуру для памяти и обучения [6]. Именно поэтому механическое увеличение времени занятий без перерывов снижает эффективность усвоения материала.

Физическая активность является естественным антагонистом гиподинамии. Во время выполнения упражнений усиливается сердечный выброс, расширяются сосуды, в том числе церебральные, что приводит к усилению притока крови, богатой кислородом и глюкозой, к нейронам [6]. Упражнения с наклонами и поворотами головы, махи руками улучшают венозный отток, снимая напряжение и отечность.

На молекулярном уровне физическая нагрузка стимулирует выработку нейротрофического фактора мозга, который способствует нейрогенезу и укреплению синаптических связей [3]. Это напрямую коррелирует с улучшением способности к обучению и запоминанию. Кроме того, повышается выработка эндорфинов, серотонина и дофамина, что создает ощущение легкой эйфории, снижает тревогу и улучшает настроение [4].

Таким образом, короткая физическая нагрузка действует как «перезагрузка» для мозга: активизируются обменные процессы, восстанавливается внимание, снижается уровень стрессовых гормонов. Это создает физиологическую базу для более эффективной последующей умственной деятельности.

Основная проблема студентов – дефицит времени. Поэтому наиболее реалистичным методом являются не длительные тренировки, а короткие, но регулярные физкультурные паузы (до 15 минут) каждые 1,5–2 часа умственного труда [5]. Такие паузы решают несколько задач: снимают мышечное напряжение, активизируют дыхание и сердечно-сосудистую систему, переключают внимание.

В целях профилактики профессиональных заболеваний опорно-двигательного аппарата и снижения негативного влияния гиподинамии в течение рабочего дня рекомендуется выполнение специализированного комплекса физических упражнений, направленного на релаксацию различных мышечных групп и активизацию регионарного кровообращения. Первая часть комплекса ориентирована на шейный отдел позвоночника и включает медленные, контролируемые повороты и наклоны головы, способствующие снятию спазма трапецевидных мышц, возникающего вследствие длительного статического напряжения. Далее следует проработка плечевого пояса посредством круговых вращений плечами и рывковых движений руками, что позволяет эффективно устранять мышечные зажимы в верхней части туловища. Завершающий этап разминки вовлекает в работу корпус и нижние конечности: выполняются наклоны в стороны для поддержания гибкости позвоночника, а также приседания и легкие прыжки на месте, которые способствуют общей активизации кровообращения и повышению тонуса организма.

Важно, чтобы упражнения выполнялись в спокойном темпе, с акцентом на глубокое дыхание, что способствует лучшему насыщению крови кислородом [6]. Помимо краткосрочных пауз, после завершения учебного блока (вечером) эффективны прогулки на свежем воздухе или занятия плаванием/йогой низкой интенсивности, которые способствуют лучшему усвоению и консолидации изученного материала, а также снижению общего уровня стресса [5].

Синдром выгорания не развивается внезапно, это результат длительного накопления усталости. Систематическая физическая активность работает на опережение, формируя

«буфер» стрессоустойчивости [1]. Регулярные занятия (2–3 раза в неделю в межсессионный период) нормализуют работу вегетативной нервной системы, тренируют сердечно-сосудистую систему и повышают адаптационный потенциал организма.

В контексте профилактики важно не только наличие нагрузки, но и ее положительное подкрепление. Получение удовольствия от процесса (наслаждение движением, музыка, общение) формирует позитивную доминанту в коре головного мозга, вытесняя тревожные мысли и чувство бессилия [4].

Физическая культура становится «островком безопасности», где студент переключается с роли «обучающегося» на роль человека, заботящегося о себе, что критически важно для сохранения ментального здоровья.

Исследования показывают, что регулярная физическая активность положительно влияет на когнитивные функции, лежащие в основе учебной деятельности. Студенты, практикующие активные перерывы, демонстрируют более высокую концентрацию внимания после возвращения к занятиям по сравнению с теми, кто продолжает сидеть без движения [3]. Улучшение памяти и когнитивной гибкости связано как с описанными выше физиологическими механизмами (усиление мозгового кровотока, выработка BDNF), так и с психологическими факторами – снижением тревоги и улучшением настроения [3; 4].

Таким образом, физическая культура выступает не как помеха учебе, а как катализатор интеллектуальной деятельности. Интеграция «двигательных микропауз» в график подготовки – это не потеря времени, а инвестиция в продуктивность.

Для успешного внедрения описанных принципов двигательной активности в повседневную образовательную и бытовую практику студентам рекомендуется придерживаться ряда последовательных организационно-поведенческих шагов. Базовым элементом является осознанное планирование: целесообразно включать десятиминутные перерывы на физическую активность в письменный график подготовки наравне с основными темами для изучения, что позволяет рассматривать отдых не как факультативный, а как обязательный структурный компонент учебного процесса [5]. Ключевое значение имеют так называемые микро паузы: каждый час рекомендуется вставать из-за стола для выполнения простых движений, задействующих все основные группы мышц – шейный отдел, плечевой пояс, корпус и нижние конечности [5]. Особое внимание следует уделить дыхательным техникам как инструменту экстренной саморегуляции: в ситуациях острого стресса, например, в период подготовки или непосредственно перед экзаменом, эффективно применение дыхания с удлиненным выдохом, способствующего стабилизации эмоционального состояния. Для формирования устойчивой мотивации предлагается использовать метод позитивного подкрепления, при котором физическая активность выступает в роли награды за выполненные академические задачи (например, прогулка на свежем воздухе после успешно выученной темы).

Академический стресс и синдром выгорания являются серьезными вызовами для студентов, особенно в период сессии. Рассмотренные данные подтверждают, что физическая культура обладает мощным и многофакторным потенциалом в борьбе с этими явлениями. Короткие физические упражнения во время подготовки улучшают кровоснабжение и кислородное питание мозга [6], что напрямую повышает когнитивные способности (память, внимание, скорость обработки информации) [3]. Параллельно активизация выработки «гормонов радости» и снижение уровня кортизола обеспечивают антистрессовый эффект, препятствуя развитию эмоционального истощения [1; 4]. Для практической реализации этого потенциала необходима осознанная интеграция «физкультурных пауз» и регулярной двигательной активности в повседневный распорядок студента [5]. Такой подход, основанный на понимании психофизиологических механизмов, позволяет не только успешно сдать экзамены, но и сохранить ментальное и физическое здоровье, сформировав навыки здорового образа жизни на долгие годы.

Список литературы

1. Маркина, И. В. Физическая активность как инструмент профилактики эмоционального выгорания у студентов вузов / И. В. Маркина. – Текст : электронный // Педагогическая перспектива. – 2025. – № 3 (19). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-aktivnost-kak-instrument-profilaktiki-emotsionalnogo-vygoraniya-u-studentov-vuzov> (дата обращения: 01.03.2026).
2. Семина, М. В. Проявление академического стресса у студентов: теоретические аспекты исследования / М. В. Семина, Е. П. Федорова. – Текст : электронный // Северо-Кавказский психологический вестник. – 2023. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proyavlenie-akademicheskogo-stressa-u-studentov-teoreticheskie-aspekty-issledovaniya> (дата обращения: 01.03.2026).
3. Перевозникова, Н. И. Влияние занятий физической культурой на концентрацию внимания и когнитивные функции студентов / Н. И. Перевозникова. – Текст : электронный // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 79-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zanyatiy-fizicheskoy-kulturoy-na-kontsentratsiyu-vnimaniya-i-kognitivnye-funktsii-studentov> (дата обращения: 01.03.2026).
4. Тюрина, А. Е. Влияние физических нагрузок на психоэмоциональное состояние студентов / А. Е. Тюрина. – Текст : электронный // Вестник науки. – 2022. – № 6 (51). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskikh-nagruzok-na-psihoemotsionalnoe-sostoyanie-studentov> (дата обращения: 01.03.2026).
5. Межман, И. Ф. Физические упражнения как средство повышения работоспособности студентов во время экзаменов / И. Ф. Межман. – Текст : электронный // Наука-2020. – 2020. – № 9 (45). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskie-uprazhneniya-kak-sredstvo-povysheniya-rabotosposobnosti-studentov-vo-vremya-ekzamenov-1> (дата обращения: 01.03.2026).
6. Балыкин, М. В. Церебральная гемодинамика при физической нагрузке / М. В. Балыкин, А. П. Карташов. – Текст : электронный // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № S1. – С. 45-51. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tserebralnaya-gemodinamika-pri-fizicheskoy-nagruzke> (дата обращения: 01.03.2026).

СТУДЕНЧЕСКИЙ СПОРТ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Довыденко Диана Артемовна, студентка

Российский Государственный Университет Правосудия имени В. М. Лебедева Приволжский филиал, Нижний Новгород, Россия
dianadovydenko7@gmail.com

Научный руководитель: Щербаков Дмитрий Александрович, старший преподаватель

Российский Государственный Университет Правосудия имени В. М. Лебедева Приволжский филиал, Нижний Новгород, Россия
dmit.sh95@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматриваются ключевые проблемы, препятствующие эффективному развитию студенческого спорта в Российской Федерации на современном этапе. Автор анализирует состояние материально-технической базы высших учебных заведений, вопросы мотивации студенческой молодежи к регулярным занятиям физической культурой и спортом, а также организационные аспекты деятельности студенческих спортивных клубов. В работе подчеркивается значимость студенческого спорта как инструмента социализации и укрепления здоровья нации. На основе проведенного анализа предлагаются возможные пути решения выявленных проблем, включая цифровизацию спортивной среды вуза и совершенствование системы мер стимулирования студентов-спортсменов.

Ключевые слова: студенческий спорт, физическая культура, высшее учебное заведение, здоровый образ жизни, спортивная инфраструктура, мотивация студентов, студенческий спортивный клуб

Спорт играет важную роль в жизни каждого студента, способствуя укреплению здоровья, развитию физических качеств и формированию важных личностных характеристик. Современная студенческая жизнь характеризуется высоким уровнем академической нагрузки, стрессовыми ситуациями и необходимостью поддержания баланса между учебой и отдыхом. Спорт помогает студентам справляться с этими проблемами, обеспечивая физическую активность и эмоциональную разрядку. Однако современные условия требуют особого подхода к организации и поддержке студенческого спорта.

Физическое здоровье. Регулярная физическая активность способствует улучшению общего состояния организма, повышению иммунитета и снижению риска заболеваний сердечно-сосудистой системы. Для студентов особенно важно поддерживать высокий уровень физической активности, поскольку сидячий образ жизни негативно сказывается на их здоровье. Согласно исследованиям, студенты, занимающиеся спортом, реже страдают от проблем со здоровьем и демонстрируют лучшие показатели успеваемости.

Психологическое благополучие. Физическая активность оказывает положительное влияние на психоэмоциональное состояние студентов. Регулярные занятия спортом помогают снизить уровень стресса, повысить настроение и самооценку. Это связано с выработкой эндорфинов - гормонов счастья, которые выделяются во время интенсивных тренировок. Студенты, активно занимающиеся спортом, показывают большую устойчивость к стрессу и депрессиям.

Социальные связи. Занятия спортом способствуют развитию социальных связей среди студентов. Участие в спортивных мероприятиях позволяет познакомиться с новыми людьми, завести друзей и расширить круг общения. Командные виды спорта развивают чувство ответственности перед коллективом, умение работать в команде и лидерские качества.

Популяризация новых видов спорта. Современные технологии позволяют внедрять новые виды спорта, такие как киберспорт, флайбординг и паркур. Эти направления привлекают внимание молодых людей благодаря своей новизне и доступности. Киберспорт становится все более популярным среди студентов, предлагая возможности для самовыражения и профессионального роста.

Использование цифровых технологий. Цифровые технологии играют значительную роль в развитии студенческого спорта. Приложения для отслеживания прогресса тренировок, онлайн-тренировки и виртуальные соревнования становятся неотъемлемой частью спортивной жизни студентов. Они предоставляют доступ к качественному контенту и инструкциям, помогая студентам достигать лучших результатов.

Инклюзивный подход. Современный студенческий спорт стремится стать доступным для всех категорий студентов, включая тех, кто имеет ограничения по здоровью. Организация соревнований и мероприятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями создает равные условия для участия в спортивной жизни университета.

Недостаточная инфраструктура. Одной из основных проблем является нехватка специализированных спортивных сооружений и оборудования. Многие университеты сталкиваются с проблемой перегруженности существующих объектов, что затрудняет регулярное посещение занятий студентами. Решением проблемы может стать строительство новых комплексов и улучшение существующей инфраструктуры.

Финансовое обеспечение. Финансирование студенческих спортивных мероприятий часто оказывается недостаточным. Государственное финансирование не покрывает всех потребностей университетов, что вынуждает привлекать дополнительные средства. Развитие спонсорства и партнерских программ могло бы существенно облегчить ситуацию.

Повышение мотивации студентов. Необходимо развивать программы поощрения и поддержки студентов, участвующих в спортивных соревнованиях. Привлечение известных спортсменов и проведение крупных мероприятий повысит интерес молодежи к спорту.

Таким образом, современный студенческий спорт сталкивается с рядом серьезных проблем, однако обладает большим потенциалом для дальнейшего развития. Успешное решение этих вопросов позволит создать оптимальные условия для полноценного физического воспитания и оздоровления студентов. Необходимо уделять больше внимания созданию благоприятных условий для занятий спортом, обеспечивать необходимое финансовое обеспечение и повышать мотивацию студентов.

Список литературы

1. Андреев, И.А., Юшков, О.П. Основы теории и методики физического воспитания / И.А. Андреев, О.П. Юшков. – Москва : Академия, 2018. – 320 с.
2. Быстров, Д.В. Актуальные проблемы развития массового спорта в вузах России // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2019. – № 3. – С. 102–107.
3. Галкин, Г.Н. Организационно-педагогические основы формирования здорового образа жизни студентов вузов / Г.Н. Галкин. – Нижний Новгород : ННГУ, 2017. – 256 с.
4. Казаков, Р.М. Педагогические технологии формирования готовности будущих учителей к работе в инклюзивной образовательной среде / Р.М. Казаков. – Екатеринбург : УрГПУ, 2018. – 192 с.
5. Карпов, А.И. Управление качеством образования в области физической культуры и спорта / А.И. Карпов. – СПб.: Издательство СПбГУ, 2019. – 224 с.
6. Красильников, В.С. Здоровье и физическое развитие учащихся высших учебных заведений / В.С. Красильников. – Новосибирск : Новосибирский государственный педагогический университет, 2017. – 184 с.
7. Миндубаев, Ш.З. Цифровая образовательная среда вуза как фактор повышения эффективности образовательного процесса / Ш.З. Миндубаев // Высшее образование в России. – 2019. – № 3. – С. 131–137.

8. Моругова, Е.Ю. Методология оценки уровня подготовки студентов физкультурных специальностей в процессе прохождения производственной практики / Е.Ю. Моругова. – Ростов-на-Дону : Ростовский гос. пед. ун-т, 2018. – 168 с.
9. Панфилов, О.Г. Подготовка кадров для сферы физической культуры и спорта в условиях модернизации российского высшего образования / О.Г. Панфилов. – Челябинск : Челябинский гос. ун-т, 2017. – 240 с.
10. Петров, П.К. Теория и методика физического воспитания и спорта / П.К. Петров. – Москва : Советский спорт, 2019. – 368 с.

КОМПЛЕКС УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ЮНОШЕЙ 16–17 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКОЙ

Долматова Виктория Александровна студентка

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

vikadolm070@gmail.com

Научные руководители: Сидорова Елена Николаевна, доцент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

ElSidorova71@yandex.ru

Кожура Надежда Алексеевна, преподаватель

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

nadinavelin@mail.ru

Аннотация. Под силовыми способностями понимают комплекс различных проявлений человека в определенной двигательной деятельности, в основе которого лежит понятие «сила». Особенности проявления силовых способностей у легкоатлетов обусловлены разнообразием дисциплин, входящих в данный вид спорта. В беговых дисциплинах, особенно в спринте, решающее значение имеет скоростно-силовая подготовленность, обеспечивающая мощное отталкивание и высокую частоту шагов. В метательных видах легкой атлетики (толкание ядра, метание диска, копья и молота) ведущую роль играет максимальная сила и ее рациональное проявление в сочетании с высокой скоростью движения.

Ключевые слова: Легкая атлетика, силовые способности, тренировочный процесс, комплекс упражнений, уровень физической подготовленности, спортивный результат

Введение. Спортивное общество предъявляет высокие требования к физическому развитию подростков. Изменения затрагивают образ жизни, режим дня и потребности. Развитие силовых способностей является важной составляющей в подготовке и постановке тренировочного процесса. Особенно актуально это для юношей 16-17 лет, так как этот возраст является сензитивным для развития этих качеств. Легкая атлетика является «королевой спорта» и требует от спортсменов высокой степени развития силовых способностей. Возраст 16-17 лет является ключевым для физического и психологического развития юношей. В этот период происходит активное формирование мышечной массы и силы, что делает его идеальным для оценки и корректировки тренировочного процесса [3].

Молодые спортсмены имеют различные уровни физической подготовки. К тому же, понимание уровня развития силовых способностей позволяет тренерам адаптировать тренировочные программы под индивидуальные потребности атлетов. Это особенно важно перед соревнованиями, когда необходимо максимизировать результаты.

Методика развития силовых способностей помогает выявить сильные и слабые стороны каждого атлета, что способствует более эффективному и персонализированному тренировкам. Это и делает наше исследование данной темы актуальным [1].

Цель исследования: Теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности предложенного комплекса упражнений, для развития силовых способностей у юношей 16-17 лет, занимающихся легкой атлетикой.

Задачи исследования: Разработать комплекс упражнений, для развития силовых способностей у юношей 16-17 лет, занимающихся легкой атлетикой, оценить эффективность разработанного комплекса упражнений в соответствии с уровнем развития посредством тестирования и дать оценку степени сформированности силовых способностей.

Методы исследования: анализ литературных источников; контрольное тестирование; педагогический эксперимент; метод математической статистики.

На первом этапе исследования (февраль 2025 – апрель 2025) было проанализировано и обобщено научно-методический материал по вопросам развития силовых способностей. На основании проведенного анализа обозначены цель, объект, предмет и задачи исследования. Был составлен план исследования и развития силовых способностей. В ходе второго этапа (апрель 2025 – июнь 2025). Проведено контрольное тестирование, направленное на определение начального уровня развития силовых способностей испытуемых, в соответствии с «Программой спортивной подготовки по виду спорта легкая атлетика». Разработан комплекс упражнений, направленный на развитие силовых способностей спортсменов – легкоатлетов. Проведен педагогический эксперимент [5].

На третьем этапе (сентябрь – ноябрь 2025), совместно с руководителями анализировались и систематизировались результаты, полученные в ходе проведения педагогического эксперимента. Данный этап был посвящен обработке данных педагогического эксперимента методами математической статистики, формулированию выводов и окончательному оформлению результатов исследования.

По итогам проведенного тестирования развития силовых способностей были сформированы две группы контрольная и экспериментальная, в каждой по 8 спортсменов, которые имели 1 и 2 взрослые разряды. Исследование проводилось в естественных условиях и носило экспериментальный характер.

Теория и практика тренировочного процесса свидетельствуют о том, что его эффективная организация возможна только при объективной оценке состояния двигательной функции спортсменов во времени при строгом учете и регламентации тренировочных нагрузок [6]. При развитии силовых способностей в подготовке решалась задача увеличения силы сокращения мышц и скорости движения. В частности, был отдан приоритет динамической силовой нагрузке. Выбор силовых упражнений динамического характера объясняется тем, что для совершения взрывного усилия в силовых видах легкой атлетики, необходимо иметь хорошо развитые мышцы кора, ног и рук [2]. Именно направленной тренировке этих мышц необходимо уделять особое внимание при планировании тренировочного процесса. Оценка развития силовых способностей юношей 16-17 лет осуществлялась с применением следующего комплекса тестов («подтягивание из виса на высокой перекладине», «сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу», «бросок набивного мяча 3 кг снизу-вперед»), определяющих уровень развития силовых способностей юношей, участвующих в эксперименте [4].

Разработанный комплекс упражнений применялся 2 раза в неделю в начале основной части тренировочного занятия в течение 20 минут.

Педагогический эксперимент проводился в четыре этапа с февраля по декабрь 2025 года на базе легкоатлетического манежа на О. Отдыха 15а в г. Красноярске, а также на базе легкоатлетического Центрального стадиона в г. Красноярске, на тренировочном этапе спортивной подготовки. В рамках педагогического эксперимента в естественных условиях проведено контрольное испытание по 3 основным показателям силовой подготовленности спортсменов.

Для определения исходного уровня развития силовых способностей в контрольной и экспериментальной группе на начальном этапе педагогического воздействия, было проведено контрольное тестирование.

Выявлялась однородность и достоверность различий в результатах в начале и в конце проводимого исследования, в контрольной и в экспериментальной группе. Для сравнения показателей тестирования в этих двух группах использован t-критерий Стьюдента.

После статистической обработки результатов тестирований контрольной и экспериментальной группы на предмет однородности были получены следующие результаты.

Выявлено, что за время педагогического эксперимента по всем изучаемым параметрам произошли положительные сдвиги, как в контрольной группе, так и в

экспериментальной группе. Однако, достоверность различий выше в экспериментальной группе.

Для оценки произошедших изменений в результате педагогического эксперимента сравнивались средние групповые показатели до и после педагогического воздействия, высчитывались данные прироста изучаемых показателей.

– **«Подтягивания из виса на высокой перекладине»** в контрольной группе абсолютное изменение составило 2,0 раза (прирост 20,0 %), тогда как в экспериментальной группе – 9,0 раз (прирост 81,8 %). Таким образом, прирост в экспериментальной группе значительно выше и превышает показатель контрольной группы на 61,8 %.

– **«Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу»** в контрольной группе прирост составило 3,0 раза (8,8 %), а в экспериментальной – 13,0 раз (37,1 %). Преимущество экспериментальной группы по процентному приросту составило 28,3 %.

– **«Бросок набивного мяча 3 кг снизу-вперед»** в контрольной группе прирост результата составил 0,8 м (7,0 %), в экспериментальной группе – 2,5 м (21,4 %). Разница процентного прироста между группами составила 14,4 % в пользу экспериментальной группы.

Таким образом, по результатам проведенного педагогического эксперимента, можно судить о том, что использование в тренировочном процессе предложенного комплекса упражнений, направленного на развития силовых способностей, приведет к повышению уровня развития силовых способностей подготовленности юношей 16-17 лет, занимающихся легкой атлетикой.

По итогам проведения педагогического эксперимента можно сделать следующие выводы: в контрольной группе прирост результатов во всех контрольных упражнениях оказался не значительным, в среднем прирост по всем контрольным упражнениям составил – 11,93%.

В экспериментальной группе в результате внедрения в тренировочный процесс, разработанного комплекса упражнений удалось добиться более значительного прироста результатов по всем контрольным упражнениям. В среднем прирост результатов составил – 46,77%.

Список литературы

1. Аракелян, Е. Р. Возрастная динамика показателей физической подготовленности легкоатлетов 15–17 лет / Е. Р. Аракелян, В. Б. Зеличенко // Теория и практика физической культуры. – 2018. – № 5. – С. 34-36.
2. Верхошанский, Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю. В. Верхошанский. – Москва: Физкультура и спорт, 1977. – 215 с.
3. Ломан, Вольфганг Бег, прыжки, метания / Вольфганг Ломан. – М.: Физкультура и спорт, 2018. – 160 с.
4. Лях, В. И. Силовые способности школьников: основы теории и методики развития / В. И. Лях. – Москва: Терра-Спорт, 2000. – 200 с.
5. Приказ Министерства спорта РФ от 24 апреля 2013 г. № 540 «Об утверждении Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта легкая атлетика» // Собрание законодательства РФ. – 2012. - № 26. – Ст. 3525.
6. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 12-е изд., стер. – Москва: Академия, 2018. – 480 с.

ВЛИЯНИЕ ФИТНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ И НОСИМЫХ УСТРОЙСТВ НА ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ

Евстратова Анастасия Максимовна, студентка

Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия

evstratovanastya05@mail.ru

Научный руководитель: Сибирев Владимир Олегович, преподаватель первой категории

Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия

evstratovanastya05@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема снижения двигательной активности студентов и поиск эффективных инструментов для ее повышения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью внедрения цифровых технологий в образовательный процесс по физической культуре. Цель работы – изучить влияние фитнес-приложений и носимых устройств на мотивацию студентов к регулярным занятиям физическими упражнениями. Методы исследования включают теоретический анализ научной литературы, систематизацию и обобщение данных современных зарубежных и отечественных исследований. Результаты показывают, что фитнес-технологии способствуют повышению мотивации через механизмы самонаблюдения, постановки целей, обратной связи и социализации. Выявлены ключевые техники изменения поведения, реализуемые в приложениях. Сделаны выводы о необходимости интеграции цифровых инструментов в вузовскую практику с учетом их ограничений.

Ключевые слова: фитнес-приложения, носимые устройства, мотивация, студенты, физическая культура, цифровые технологии, двигательная активность

Современное студенчество сталкивается с серьезной проблемой гиподинамии, обусловленной высокими учебными нагрузками и преобладанием сидячего образа жизни. Традиционные подходы к организации занятий физической культурой в вузах не всегда позволяют сформировать устойчивую внутреннюю мотивацию к регулярной двигательной активности. В этой связи особый интерес представляет потенциал цифровых технологий, а именно фитнес-приложений и носимых устройств, которые активно внедряются в повседневную жизнь молодежи и могут служить эффективным инструментом поведенческих изменений.

Проблема исследования заключается в противоречии между широкой доступностью фитнес-технологий и недостаточной изученностью их влияния на мотивационную сферу студентов в контексте вузовского образования. Актуальность темы подтверждается ростом количества научных работ, посвященных мобильным приложениям для здоровья, и необходимостью разработки научно обоснованных рекомендаций по их применению в системе физического воспитания.

Цель данной статьи состоит в теоретическом анализе влияния фитнес-приложений и носимых устройств на формирование мотивации к занятиям физической культурой у студенческой молодежи. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: выявить ключевые механизмы воздействия цифровых инструментов на мотивацию, проанализировать эффективность различных техник изменения поведения, реализуемых в приложениях, и определить перспективы интеграции данных технологий в образовательный процесс.

Методологическую основу исследования составили теоретический анализ и синтез данных научной литературы, систематизация результатов эмпирических исследований,

опубликованных в рецензируемых изданиях за последние пять лет. Рассматривались работы, посвященные изучению влияния фитнес-трекеров и мобильных приложений на двигательную активность детей, подростков и молодых взрослых.

Результаты теоретического анализа свидетельствуют о том, что фитнес-приложения и носимые устройства оказывают комплексное воздействие на мотивационную сферу личности. Систематический обзор и мета-анализ, проведенный международной группой исследователей, показал, что использование носимых трекеров активности значительно увеличивает количество ежедневных шагов у детей и подростков (стандартизированная разница средних 0,37). Однако существенного влияния на физическую активность умеренной и высокой интенсивности выявлено не было, что указывает на необходимость более тщательного проектирования интервенций.

Ключевыми механизмами, через которые фитнес-технологии воздействуют на мотивацию, выступают самонаблюдение, постановка целей, получение обратной связи, элементы геймификации и социальное взаимодействие. Возможность отслеживать свои показатели в режиме реального времени позволяет студентам осознать собственный уровень активности и увидеть прогресс, что способствует формированию компетентности как одного из базовых психологических потребностей в теории само детерминации.

Исследователи выделяют набор техник изменения поведения (Behavior Change Techniques), наиболее часто реализуемых в приложениях для продвижения физической активности среди подростков и молодежи. К ним относятся: предоставление информации о последствиях поведения, постановка конкретных целей, мониторинг поведения, обратная связь о достигнутых результатах, социальное сравнение и поддержка, использование наград и поощрений. Важно отметить, что эффективность интервенций зависит не столько от наличия отдельных техник, сколько от их интеграции в целостную программу, учитывающую особенности целевой аудитории.

Особый интерес представляет анализ мотивационных эффектов фитнес-технологий с позиции теории само детерминации. Качественные исследования показывают, что использование носимых устройств может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на мотивацию. С одной стороны, возможность ставить индивидуальные цели и отслеживать прогресс способствует удовлетворению потребности в компетентности. С другой стороны, жесткие нормативные предписания (например, обязательные 10 000 шагов) и давление со стороны социальных сравнений могут подрывать автономию и приводить к снижению внутренней мотивации при невозможности достичь заданных показателей.

Современные исследования подчеркивают вариативность эффектов цифровых вмешательств. Нарративный обзор, охватывающий публикации до 2024 года, показывает неоднозначность влияния мобильных приложений и трекеров на вовлеченность подростков в физическую активность. Авторы приходят к выводу, что необходимы более строгие методологические стандарты и разработка программ, основанных на теориях поведенческих изменений, адаптированных к конкретным демографическим группам.

В контексте студенческого возраста особое значение приобретает социализирующая функция фитнес-технологий. Возможность делиться достижениями в социальных сетях, участвовать в виртуальных челленджах и сравнивать свои результаты с результатами друзей создает дополнительный мотивационный стимул. Однако важно учитывать, что для некоторых студентов социальное сравнение может стать источником демотивации и тревожности. Поэтому при интеграции цифровых инструментов в образовательный процесс необходим дифференцированный подход.

Анализ исследований, посвященных эффективности школьных программ с использованием носимых трекеров, не выявил статистически значимых улучшений в показателях физической активности подростков. Это указывает на то, что простое предоставление устройств без продуманной педагогической стратегии не гарантирует положительного результата. Необходимо сочетание технологических решений с образовательными компонентами, включающими обучение постановке реалистичных целей,

интерпретации получаемых данных и рефлексии собственного поведения.

Таким образом, проведенный теоретический анализ позволяет утверждать, что фитнес-приложения и носимые устройства обладают значительным потенциалом для формирования мотивации к занятиям физической культурой у студентов. Ключевыми механизмами их воздействия выступают самонаблюдение, целеполагание, обратная связь, геймификация и социальное взаимодействие, реализующие базовые психологические потребности в компетентности, автономии и связанности с другими людьми. Наиболее перспективными техниками изменения поведения, реализуемыми через цифровые инструменты, являются мониторинг активности, постановка индивидуальных целей и предоставление позитивной обратной связи.

Однако эффективность фитнес-технологий не является автоматической и требует продуманной педагогической интеграции. Простое использование приложений без методического сопровождения не гарантирует устойчивого повышения двигательной активности. Необходима разработка комплексных программ, сочетающих технологические решения с образовательными компонентами и учитывающих индивидуальные особенности студентов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с изучением долгосрочных эффектов использования фитнес-технологий, разработкой критериев отбора эффективных приложений для образовательных целей и созданием методик интеграции цифровых инструментов в учебный процесс по физической культуре в вузе с учетом принципов педагогики и психологии мотивации.

Список литературы

1. Влияние использования электронных гаджетов и мобильных приложений на мотивацию к занятиям физической культурой у студентов // Молодой ученый. – 2025. – № 598. – URL: <https://moluch.ru/archive/598/130398> (дата обращения: 04.03.2026).
2. Внедрение цифровых технологий в практику физического воспитания студентов в вузе: результаты опроса преподавателей и студентов Марийского государственного университета // Вектор науки. Педагогика. – 2023. – № 3. – URL: https://vektornaukipedagogika.ru/jour/article/view/980/ru_RU (дата обращения: 04.03.2026).
3. Геймификация в фитнес-индустрии: мотивация к здоровому образу жизни // SKGroupsBlog. – 2026. – URL: <https://blog.skgroups.ru/gejmifikacija-v-fitness-industrii-motivacija-k-zdorovomu-obrazu-zhizni/> (дата обращения: 04.03.2026).
4. Рубинштейн С. Л. Человек и мир / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 512 с.
4. Гиподинамия в студенческой среде // КиберЛенинка. – 2023. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gipodinamiya-v-studencheskoy-srede> (дата обращения: 04.03.2026).
5. Гиподинамия в студенческой среде // SciUP. – 2023. – URL: <https://sciup.org/gipodinamija-v-studencheskoj-srede-170196516> (дата обращения: 04.03.2026).

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Елисеев Никита Русланович, студент

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета

Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

nikitaeliseev37@gmail.com

Научный руководитель: Чистякова Ирина Александровна, старший преподаватель

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской

сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

ira.chistyakova.81@mail.ru

Аннотация. В работе раскрывается структура и сущность здоровьесберегающих технологий в организации учебной деятельности на занятиях физической культуры; затронут вопрос о реализации здоровьесберегающих технологий в школе; представлены принципы, функции и средства здоровьесберегающих технологий. На основе анализа данных Института возрастной физиологии РАО выявляются факторы риска школьной среды, негативно влияющие на состояние здоровья детей. Обосновывается необходимость системного внедрения здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс как приоритетного направления государственной политики в сфере образования. Раскрывается сущность понятия «здоровьесберегающие технологии», определяются их цели, задачи, функции и классификация. Особое внимание уделяется классификации Н.К. Смирнова, выделяющей медико-гигиенические, физкультурно-оздоровительные, экологические и образовательные технологии.

Ключевые слова: культура здоровья, здоровьесберегающие технологии, физическая культура, физическое воспитание, здоровый образ жизни

В Федеральной программе развития образования в качестве приоритетных направлений определены задачи сохранения и укрепления здоровья обучающихся, оптимизации учебного процесса, разработки и внедрения здоровьесберегающих технологий, а также формирования ценностных ориентаций на здоровье и здоровый образ жизни. Проблема сохранения здоровья нации, и в особенности подрастающего поколения, приобретает характер важнейшей социально-педагогической задачи.

Согласно данным Института возрастной физиологии РАО, образовательная среда школы продуцирует ряд факторов риска, провоцирующих нарушения здоровья обучающихся. Их вклад составляет от 20 до 40 % общего объема негативных влияний, ухудшающих состояние здоровья детей школьного возраста [1]. В этой связи ключевая задача образовательного учреждения заключается в организации педагогического процесса на всех уровнях таким образом, чтобы качественное обучение, развитие и воспитание не сопровождалось нанесением ущерба здоровью учащихся. Несмотря на это, медицинские работники и педагоги ежегодно констатируют негативную динамику показателей здоровья детского населения.

В современной научной литературе (исследования ряда авторов) обосновывается положение о том, что улучшение ситуации в сфере оздоровления детей на современном этапе развития образования возможно при переходе от групповых подходов в физическом воспитании к личностно ориентированным методам, базирующимся на учете индивидуальных возможностей и психофизиологических особенностей учащихся.

Вместе с тем, анализ научно-методической литературы свидетельствует о том, что категории «здоровье» и «здоровый образ жизни» пока не занимают приоритетных позиций в иерархии потребностей современного человека. Наблюдается ряд противоречий: между

возросшей социальной значимостью сохранения здоровья и низким уровнем практического решения задач здоровье сбережения в образовательной среде; между существующими методиками обучения и возрастными, функциональными возможностями школьников. В этой связи деятельность современной школы должна быть ориентирована на реализацию здоровьесберегающих технологий, направленных на сохранение и укрепление здоровья учащихся.

Под здоровьесберегающими технологиями в широком смысле понимаются все технологии, чье применение приносит пользу здоровью субъектов образовательного процесса. Ключевой целью их внедрения выступает формирование культуры здорового образа жизни и соответствующего здоровьесберегающего поведения.

Организация физкультурно-оздоровительной работы в образовательном учреждении включает следующие компоненты:

- полноценная и эффективная работа с учащимися всех групп здоровья (на уроках физической культуры, в спортивных секциях);
- организация занятий лечебной физической культурой (ЛФК);
- проведение динамических пауз (перемен);
- создание условий для функционирования спортивных секций;
- систематическое проведение спортивно-массовых и оздоровительных мероприятий.

Научно обоснованная организация физкультурно-оздоровительной работы выступает основой рационального двигательного режима учащихся, способствует оптимизации их физического развития и повышению уровня физической подготовленности, что, в свою очередь, обеспечивает рост адаптивных возможностей организма, сохранение и укрепление здоровья школьников [2].

Интеграция здоровьесберегающих технологий в образовательный процесс позволяет решать комплекс исследовательских и практических задач:

1. Исследование влияния традиционной структуры и форм организации обучения на функциональное состояние и здоровье учащихся; сравнительный анализ психофизиологических возможностей обучающихся при различных вариантах распределения программного материала (рассредоточенном и концентрированном).

2. Создание психолого-педагогических и организационных условий, обеспечивающих психическое здоровье и комфорт учащихся посредством гуманизации и демократизации образовательного процесса.

3. Обеспечение санитарно-гигиенических условий, соответствующих нормативным требованиям, и совершенствование инструментальной составляющей здоровьесберегающих технологий.

4. Вовлечение учащихся в осознанную деятельность по формированию культуры здорового образа жизни, сопровождение этого процесса учебно-методическим обеспечением.

5. Разработка и внедрение иерархической системы управления и мониторинга реализации здоровьесберегающих технологий в образовательном учреждении.

6. Формирование культуры здорового образа жизни личности обучающихся в урочной и внеурочной деятельности.

7. Создание системы переподготовки педагогических кадров, а также социальной и финансовой поддержки реализации здоровьесберегающих идей; объединение усилий всех структурных подразделений образовательного учреждения, медицинских служб и сферы физической культуры.

8. Обеспечение программно-методического оснащения образовательного процесса по проблематике здоровье сбережения и формирования культуры здорового образа жизни.

К числу основных функций здоровьесберегающих технологий относятся: формирующая, информативно-коммуникативная, диагностическая, рефлексивная и интегративная.

В научной литературе представлены различные подходы к классификации здоровьесберегающих технологий. Наиболее проработанной и востребованной в

образовательной практике является классификация Н.К. Смирнова (2006), который выделяет несколько групп технологий, различающихся подходами к охране здоровья и методами работы:

*Медико-гигиенические технологии (МГТ): контроль и обеспечение гигиенических условий образовательной среды в соответствии с регламентациями СанПиН.

* Физкультурно-оздоровительные технологии (ФОТ): ориентированы на физическое развитие обучающихся, реализуются на уроках физической культуры, в секциях и в ходе внеурочных мероприятий.

* Экологические здоровьесберегающие технологии (ЭЗТ): направлены на создание природосообразных и экологически оптимальных условий жизнедеятельности и гармоничных отношений с природой.

*Здоровьесберегающие образовательные технологии (ЗОТ): подразделяются на три подгруппы:

- организационно-педагогические технологии (ОПТ), определяющие структуру учебного процесса и способствующие профилактике переутомления и гиподинамии;

- психолого-педагогические технологии (ППТ), связанные с непосредственной деятельностью педагога на уроке и психолого-педагогическим сопровождением образовательного процесса;

- учебно-воспитательные технологии (УВТ), включающие программы формирования культуры здоровья, мотивации к здоровому образу жизни, профилактики вредных привычек, а также организацию воспитательной работы с учащимися и просвещение их родителей.

Реализация здоровьесберегающих технологий базируется на системе дидактических и специфических принципов: сознательности и активности, наглядности, систематичности и последовательности, повторения, постепенности, доступности и индивидуализации, непрерывности, системного чередования нагрузок и отдыха, оздоровительной направленности, комплексного междисциплинарного подхода, активного обучения, формирования ответственности за свое здоровье и здоровье окружающих, связи теории с практикой.

Достижение целей здоровьесберегающих образовательных технологий обеспечивается комплексным применением следующих групп средств: средства двигательной направленности, оздоровительные силы природы, гигиенические факторы.

В контексте физического воспитания здоровьесберегающие технологии представляют собой совокупность приемов, методов и средств обучения, а также подходов к организации образовательного процесса, при которых соблюдаются следующие требования:

1. Учет индивидуальных (возрастных, половых, психофизических) особенностей ребенка.

2. Ориентация деятельности учителя на результаты медицинских осмотров, взаимодействие с семьей по вопросам построения здорового образа жизни.

3. Недопущение чрезмерных физических и эмоциональных нагрузок в процессе освоения учебного материала.

4. Обеспечение благоприятного морально-психологического климата в учебном коллективе.

Проведенный анализ позволяет заключить, что проблема сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения в условиях современной образовательной среды является одной из приоритетных задач государственной политики в сфере образования. Данные научных исследований подтверждают наличие устойчивых факторов риска в школьной среде, негативно влияющих на физическое и психоэмоциональное состояние учащихся, что актуализирует необходимость системного внедрения здоровьесберегающих технологий.

В современной педагогической науке и практике сложилось понимание здоровьесберегающих технологий как комплексной системы, включающей медико-гигиенические, физкультурно-оздоровительные, экологические и образовательные компоненты. Ключевым условием эффективности данных технологий выступает переход от

традиционных, групповых методов работы к личностно ориентированному подходу, учитывающему индивидуальные психофизиологические возможности каждого обучающегося.

Особое значение в структуре здоровьесберегающей деятельности образовательного учреждения приобретает правильно организованная физкультурно-оздоровительная работа, которая служит основой для оптимизации двигательного режима, повышения адаптивных резервов организма и формирования физической подготовленности школьников. Системная реализация такой работы позволяет не только нивелировать негативные факторы учебного процесса, но и активно влиять на формирование у учащихся ценностного отношения к здоровью и культуре здорового образа жизни.

Таким образом, эффективное функционирование здоровьесберегающей образовательной среды возможно лишь при соблюдении комплекса психолого-педагогических, организационных и санитарно-гигиенических условий, непрерывном мониторинге состояния здоровья обучающихся, а также при целенаправленной деятельности всех субъектов образовательного процесса (педагогов, медицинских работников, родителей) по формированию у школьников ответственности за собственное здоровье. Перспективным направлением дальнейших исследований представляется разработка и апробация инновационных методик физического воспитания, основанных на принципах индивидуализации и интеграции здоровьесберегающих подходов в единую образовательную систему.

Список литературы

1. Зеленкевич И. Б., Ивашкевич М. З., Пилипцевич Н. Н. Общественное здравоохранение и его место в системе охраны здоровья населения // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. 2001. №3. С. 3-6
2. Клокова, К. А. Актуальные аспекты формирования здорового образа жизни студентов ВУЗа / К. А. Клокова, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 506-510.
3. Клокова, К. А. Особенности питания при занятиях физической культурой и спортом / К. А. Клокова // Актуальные проблемы развития физической культуры, спорта и туризма в современных условиях : сборник научных статей Всероссийской студенческой научной конференции, посвященной 80-летию Великой победы, Курск, 25 марта 2025 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 164-167.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В УНИВЕРСИТЕТАХ

Ергаева Анастасия Юрьевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

anastasiaergaeva0@gmail.com

Научный руководитель: Шубин Дмитрий Александрович, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

shubin-d-a@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые проблемы физического воспитания в современных университетах: падение мотивации студентов, устаревание методик преподавания и недостаток инфраструктуры. В качестве перспективных направлений модернизации предложены индивидуализация учебных программ, активное использование цифровых технологий и развитие массового студенческого спорта. Сделан вывод о необходимости трансформации дисциплины из обязательного норматива в инструмент формирования здорового поколения профессионалов.

Ключевые слова: физическая культура, высшее образование, студенческий спорт, мотивация, цифровизация, модернизация

Высшее образование в наше время переживает постоянные изменения, чтобы соответствовать требованиям цифровой эпохи и быстро меняющемуся рынку труда. Основная цель – подготовить специалистов, которые не только обладают необходимыми знаниями и навыками, но и способны справляться со стрессом, конкурировать на рынке труда и, самое главное, заботиться о своем здоровье. Однако сегодня студенты сталкиваются с противоречивой ситуацией: с одной стороны, они испытывают высокую интеллектуальную нагрузку, с другой – ведут малоподвижный образ жизни, много времени проводят за компьютером и испытывают значительное психоэмоциональное напряжение.

Дисциплина «Физическая культура и спорт» направлена на компенсацию дефицита двигательной активности и формирование у молодежи культуру здорового образа жизни. Несмотря на наличие прочной нормативной базы [1] практическая реализация физического воспитания в высших учебных заведениях сталкивается с комплексом проблем, требующих срочного решения.

Анализ научной литературы и результатов социологических опросов [2] позволяет выделить несколько ключевых групп проблем.

1. Мотивационные и психологические барьеры. Значительная часть студентов (по разным данным, до 60%) воспринимает занятия по физической культуре как формальную «обязаловку». Это связано с устаревшей системой оценивания, ориентированной на жесткие нормативы, а не на личностный рост. Студенты с низким исходным уровнем подготовки оказываются демотивированы с первых занятий, так как не видят возможности для положительной оценки своих усилий [2].

2. Вузы, особенно региональные, сталкиваются с серьезными материально-техническими и социально-экономическими трудностями. Одной из ключевых проблем является недостаток современной спортивной инфраструктуры. В учебных заведениях отсутствуют современные спортивные залы и бассейны, а имеющееся оборудование и инвентарь часто находятся в изношенном состоянии. Это приводит к однообразию занятий и ухудшению их качества.

Кроме того, существуют социальные барьеры. Для студентов из малообеспеченных семей дополнительная оплата секций или аренда спортивного инвентаря могут оказаться недоступными.

3. Методическая и кадровая консервативность. Преподавание зачастую строится на подходах, ориентированных на подготовку «спортсменов», а не на оздоровление массового контингента. Слабо внедряются современные фитнес-направления (йога, пилатес, кроссфит), пользующиеся популярностью у молодежи. Теоретический блок, посвященный основам ЗОЖ и профилактике травм, либо отсутствует или же носит формальный характер, не давая студентам системных знаний.

Решение указанных проблем требует комплексной модернизации системы физического воспитания. Анализ передового опыта и научных рекомендаций позволяет сформулировать следующие перспективные вектора [2, 4, 5].

Таблица 1 - Перспективы и пути модернизации физической культуры в ВУЗе

Перспективы	Пути модернизации
Переход к личностно-ориентированному и дифференцированному подходу	Ключевым изменением должно стать предоставление студентам права выбора вида спорта или системы физической активности в рамках учебной программы. Это могут быть не только классические игровые виды, но и единоборства, плавание, туризм, спортивные танцы, фитнес. Система оценивания должна быть переориентирована с нормативов ГТО на учет регулярности посещений, динамики индивидуальных показателей и прилежания.
Развитие инфраструктуры и государственно-частное партнерство	Помимо прямых инвестиций в вузовскую инфраструктуру, эффективным решением может стать заключение партнерских соглашений с коммерческими фитнес-клубами. Это позволит студентам заниматься на современных площадках по льготным абонементам с зачетом часов в учебном плане [1, 5].
Цифровизация и интеграция IT-технологий	Использование фитнес-трекеров, мобильных приложений для учета активности и онлайн-платформ для теоретической подготовки способно значительно повысить вовлеченность «цифрового поколения». Это также позволит осуществлять объективный мониторинг физического состояния студентов и вести электронные портфолио их достижений [2, 4].
Активизация студенческого спортивного движения	Необходимо выводить физическую культуру за рамки строго учебного процесса. Развитие студенческих спортивных лиг, проведение регулярных турниров, дней здоровья и массовых мероприятий формирует позитивный имидж спортивного студента и создает среду, в которой физическая активность становится модной и престижной. Важно также учитывать и адаптировать успешный международный опыт организации студенческого спорта.

Физическая культура в системе высшего образования играет важную роль, являясь неотъемлемой частью подготовки будущих специалистов и внося значительный вклад в развитие человеческого капитала страны. Хотя в настоящее время она имеет прочную нормативную базу, существующая система требует существенных изменений. Для преодоления мотивационного кризиса, обновления инфраструктуры и методик, а также активного внедрения цифровых технологий и развития массового студенческого спорта необходимо предпринять комплексные меры. Это позволит превратить физическую культуру из обычной обязанности в осознанную потребность и жизненную ценность для каждого учащегося.

Список литературы

1. Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации" от 04.12.2007 N 329-ФЗ (последняя редакция)
2. Деменева, Д. И. Физическая культура и спорт в системе высшего профессионального образования: актуальные проблемы и пути их решения / Д. И. Деменева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2026. – № 5 (608). – С. 104-107.
3. Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в учреждениях высшего образования : сборник научных статей I Республиканской научно-практической

конференции с международным участием, Минск, 18-19 декабря 2025 г. / под науч. ред. Н. Н. Филиппова. - Минск : БГТУ, 2025. - 210 с.

4. Филиппов, Н. Н. Физическая культура и спорт в учреждениях высшего образования: проблемы и перспективы развития / Н. Н. Филиппов // Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в учреждениях высшего образования. – Минск : БГТУ, 2025. – С. 187-190.

5. Батурин, А. Е. Обучение студентов самоорганизации оздоровительной физической тренировки / А. Е. Батурин, В. В. Вольский, В. Н. Коваленко, Н. С. Лешева // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. 2018. Т. 9, № 3 (35). – С. 8–15.

6. Стриханов, М. Н. Физическая культура и спорт в вузах : учебник / М. Н. Стриханов, В. И. Савинков. – 2-е изд. – Москва :Юрайт, 2025. – 160 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ФИТНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У СТУДЕНТОВ

Ефимова Елизавета Андреевна, студентка

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

sobachkarassivchik@mail.ru

Научный руководитель: Мотовичева Виктория Александровна, старший преподаватель

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

base.79@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема снижения двигательной активности и мотивации к занятиям физической культурой в студенческой среде. Изучен и проанализирован потенциал внедрения цифровых технологий, включая мобильные фитнес-приложения, смарт-часы и трекеры активности, в образовательный процесс вузов. На основе анализа отечественных и зарубежных исследований выявлена положительная корреляция между использованием гаджетов и формированием устойчивой потребности в физической активности. Рассмотрены психологические и педагогические механизмы воздействия цифровизации на вовлеченность студентов, включая элементы геймификации, самоконтроля и персонализации нагрузок.

Ключевые слова: физическая культура, студенческий спорт, цифровизация, фитнес-приложения, мотивация, двигательная активность, смарт-устройства, здоровьесберегающие технологии

Современный этап развития высшего образования характеризуется масштабной цифровой трансформацией, затрагивающей все аспекты подготовки специалистов, включая физическое воспитание. Традиционные методы проведения занятий по физической культуре зачастую сталкиваются с проблемой снижения интереса со стороны обучающихся, что на фоне возрастающих академических нагрузок и гиподинамии приводит к ухудшению показателей здоровья студенческой молодежи. В этих условиях поиск новых инструментов, способных трансформировать внешнюю обязательность посещения занятий во внутреннюю потребность в движении, становится приоритетной задачей педагогики спорта. Одним из наиболее перспективных направлений является интеграция в учебный процесс привычных для современного поколения цифровых инструментов – смартфонов, фитнес-браслетов и специализированного программного обеспечения. Актуальность исследования обусловлена противоречием между высоким потенциалом мобильных технологий в сфере мониторинга здоровья и недостаточной степенью их методической имплементации в академические занятия физической культурой.

В современном научном дискурсе проблема мотивации к физической активности рассматривается через призму различных поведенческих теорий. Анализ литературы показывает, что применение мобильно-ориентированных фитнес-технологий может служить эффективным инструментом влияния на поведение, связанное со здоровьем. В частности, исследования, базирующиеся на теории запланированного поведения (ТЗП), демонстрируют, что использование фитнес-приложений усиливает поведенческие намерения и осознанный контроль над поведением, что является предиктором реальной физической активности [1]. Студенты, использующие цифровые помощники, демонстрируют более высокие показатели осознанности в вопросах здоровья и бережения, поскольку приложения позволяют трансформировать абстрактные понятия о «здоровом образе жизни» в конкретные, измеримые метрики – количество шагов, частоту сердечных сокращений (ЧСС), потраченные калории.

Глобальный характер цифровизации спорта подтверждается международными исследованиями. Так, систематический обзор литературы по использованию фитнес-приложений указывает на доминирование Модели принятия технологий (ТАМ – Technology Acceptance Model), согласно которой воспринимаемая полезность и простота использования являются ключевыми факторами, определяющими намерение студентов использовать те или иные цифровые решения [2]. При этом важно отметить, что для молодежной аудитории (группа до 25 лет) критически важными аспектами являются не только функциональность, но и элементы геймификации, а также социальное влияние – возможность делиться достижениями в сети.

Практическое применение данных технологий в вузах разных стран демонстрирует схожие тенденции. Например, исследование, проведенное среди студентов медицинских специальностей в Саудовской Аравии, показало, что 68,3% обучающихся активно используют фитнес-трекеры и мобильные приложения, причем основной мотивацией выступает мониторинг физической активности (шаго-метрия) и отслеживание прогресса в реальном времени. Статистически значимая связь была выявлена между использованием носимых устройств и повышением уверенности в собственных физических возможностях [3, с. 5]. Это подтверждает тезис о том, что визуализация прогресса служит мощным психолого-педагогическим стимулом.

Внедрение цифровых инструментов позволяет реализовать принцип индивидуализации в массовом физическом воспитании. Исследования, проведенные в Узбекистане, показали, что использование фитнес-приложений позволяет увеличить среднесуточное количество шагов на 25–35%. Ключевым фактором успеха здесь выступает возможность постановки персональных целей и получения мгновенной обратной связи, что невозможно в условиях традиционного потокового занятия без использования технических средств [4]. Студенты перестают воспринимать нагрузку как навязанную извне, начиная конкурировать сами с собой или с виртуальным сообществом.

Отечественный опыт также подтверждает эффективность данного подхода. Экспериментальные данные, полученные в ходе исследования в Сибирском юридическом институте МВД России, свидетельствуют о том, что использование фитнес-приложений в режиме самостоятельной подготовки позволило курсантам экспериментальной группы увеличить уровень двигательной активности на 22%, в то время как в контрольной группе, лишенной возможности цифрового мониторинга, прирост составил лишь 14% [5]. Это доказывает, что само наличие инструмента объективного контроля (гаджета или программы) дисциплинирует и стимулирует к выполнению большего объема работы.

Особый интерес представляет интеграция конкретных функциональных упражнений и их цифрового сопровождения. Так, в Московском техническом университете связи и информатики был проведен эксперимент по внедрению упражнения «берпи» с мониторингом состояния через фитнес-браслеты и мобильные приложения. Результаты показали, что у студентов экспериментальной группы средняя ЧСС во время занятий достигала аэробной зоны (144 уд./мин), что свидетельствует о достаточной интенсивности нагрузки, тогда как в контрольной группе показатели часто оставались на нижней границе эффективности. Более того, использование онлайн-платформ и трекеров способствовало снижению пропусков занятий на 17% и росту мотивации на 28% [6].

Важным аспектом является гендерная специфика и исходный уровень мотивации. Анкетирование студентов показало, что хотя юноши в среднем занимаются спортом чаще девушек, использование приложений помогает нивелировать этот разрыв, предоставляя девушкам комфортные условия для занятий без лишнего социального давления, которое может возникать в зале [1]. Приложения типа Nike Training Club, Strava или Pacer становятся «виртуальными тренерами», которые всегда под рукой.

Однако процесс цифровизации не лишен противоречий. Исследование, проведенное в Северном (Арктическом) федеральном университете, выявило парадоксальную ситуацию: при том, что 64,4% студентов признают приложения дополнительной мотивацией, реально

используют их в учебном процессе лишь около трети опрошенных [7]. Это говорит о разрыве между потенциальной готовностью студентов и фактической интеграцией технологий в учебные программы вузов. Студенты отмечают, что хотели бы видеть рекомендации преподавателей по использованию конкретных приложений, что требует повышения цифровой грамотности самого профессорско-преподавательского состава [8].

Необходимо также отметить роль геймификации как фактора удержания интереса. Внедрение игровых механик (системы баллов, виртуальных наград, рейтинговых таблиц) удовлетворяет базовые психологические потребности согласно теории само детерминации: потребность в компетентности (я вижу, что становлюсь лучше) и связанности (я часть сообщества) [9]. В исследованиях отмечается, что студенты ценят в приложениях наглядность прогресса и соревновательный элемент, который превращает рутинную физическую работу в увлекательный процесс.

Кроме того, современные технические средства, такие как системы видео аналитики и даже технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности, начинают проникать в сферу студенческого спорта, позволяя моделировать игровые ситуации и отрабатывать технику движений в безопасной среде. Это особенно актуально для игровых видов спорта и сложно координационных упражнений, где визуализация ошибок играет ключевую роль в обучении [10].

Тем не менее, существуют и барьеры внедрения: технические сбои, вопросы конфиденциальности данных, зависимость от наличия дорогостоящих гаджетов у студентов и риск чрезмерного увлечения количественными показателями в ущерб технике выполнения упражнений [11]. Преподавателям необходимо учитывать эти риски и использовать цифровые средства как вспомогательный, но не единственный инструмент контроля.

Анализ мнений студентов различных вузов, в том числе РЭУ им. Г.В. Плеханова, показывает высокий уровень осведомленности о пользе мобильных приложений – более 77% респондентов уверены в необходимости их внедрения в элективные курсы по физической культуре [12] (рис. 1). Это формирует социальный заказ на модернизацию учебных программ, где смартфон студента становится не отвлекающим фактором, а инструментом педагогического воздействия.

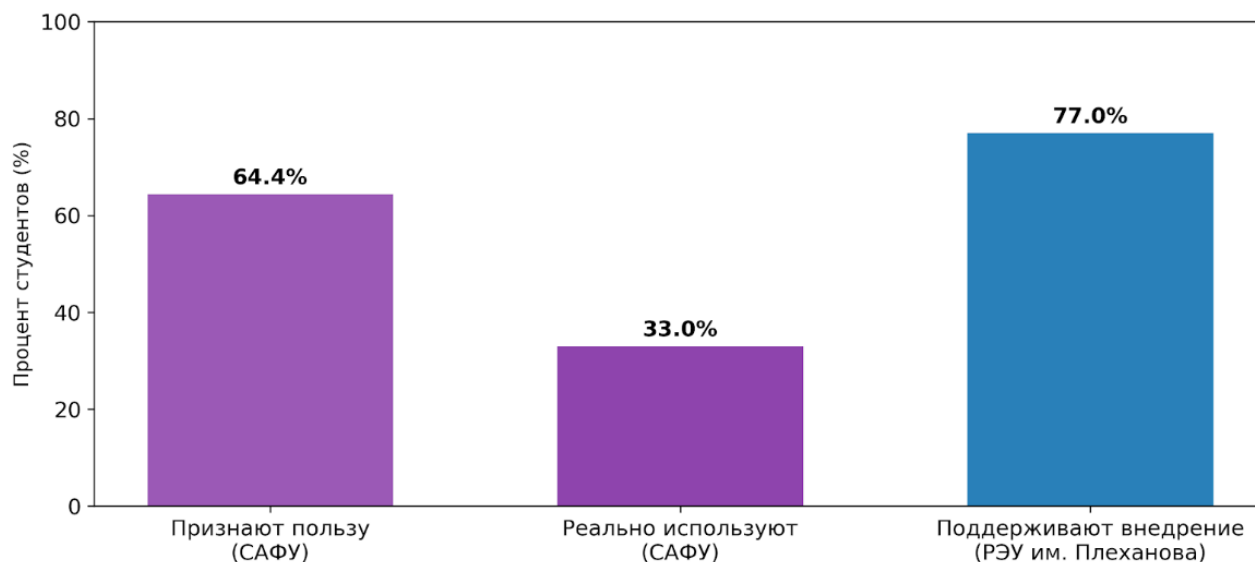


Рисунок 1 – Отношение студентов к мобильным фитнес-технологиям [12]

Таким образом, прослеживается четкая тенденция: переход от директивного управления физическим воспитанием к модели, где студент выступает субъектом, самостоятельно управляющим своей активностью с помощью цифровых помощников под кураторством преподавателя. Это соответствует современным требованиям ФГОС и концепции непрерывного образования, формируя компетенции самоконтроля и здорового образа жизни, которые останутся с выпускником и после окончания вуза.

Как итог исследования, проведенный анализ научной литературы и эмпирических данных позволяет сделать вывод, что применение специальных технических средств и фитнес-приложений является мощным фактором повышения мотивации студентов к занятиям физической культурой. Цифровые технологии позволяют персонализировать нагрузку, обеспечить объективный мониторинг физиологических показателей, внедрить элементы геймификации и создать условия для автономной физической активности вне стен университета. Эффективность данного подхода подтверждается ростом показателей выносливости, увеличением объема двигательной активности и снижением количества пропусков занятий. Однако для реализации этого потенциала необходима системная работа по интеграции цифровых инструментов в рабочие программы дисциплин, методическая подготовка преподавателей и формирование культуры использования гаджетов не как развлечения, а как средства самосовершенствования.

Список литературы

1. Чухланцева Н. В., Шуба Л. В., Шуба В. В. Мобильно ориентированные фитнес-технологии как средство влияния на физическую активность студентов // Информационные технологии и средства обучения. – 2020. – Т. 75, № 1. – С. 253–268.
2. Angosto S., García-Fernández J., Valantine I., Grimaldi-Puyana M. The Intention to Use Fitness and Physical Activity Apps: A Systematic Review // Sustainability. – 2020. – Vol. 12(16). – P. 6641.
3. Alqahtani N., Bashatah A., Alharbi M. K., Syed W. Exploring usage and perceived effectiveness of fitness trackers and mobile health applications among university students in Saudi Arabia // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Article number: 3753.
4. Ikromov I. M. Effectiveness of Using Digital Technologies and Fitness Applications in Increasing Physical Activity Among University Students // World Bulletin of Education and Learning. – 2025. – Vol. 1, Issue 3. – P. 26–37.
5. Филиппович В. А. Эффективность применения мобильных технологий в практике самостоятельной физкультурно-оздоровительной активности обучающихся // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2024. – № 1. – С. 231–235.
6. Чернышев С. В., Саблин А. Б., Разинков Д. В. Эффективность внедрения цифровых технологий на занятиях по физической культуре в образовательных организациях высшего образования // Физическое воспитание и студенческий спорт. – 2025. – Т. 4, вып. 3. – С. 251–256.
7. Варенцова И. А., Блинова С. С., Пехтерева О. О., Валеико Е. Г. Использование мобильных приложений для повышения мотивации занятий физической культурой и спортом // Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма. – 2021. – С. 84–88.
8. Кочура Р. А. Влияние цифровизации на развитие физической культуры и спорта // Вестник науки. – 2025. – Т. 5, № 11 (92). – С. 1540–1544.
9. Щербакова Е. А., Мамаев Е. А. Использование цифровых технологий и мобильных приложений для повышения мотивации студентов к занятиям физической культурой // Парадигма. – 2025. – № 10.1. – С. 155–159.
10. Колотильщикова С. В. Информационные технологии в процессе освоения программы по физической культуре в школе // Физическая культура и спорт. – 2020. – С. 33.
11. Ряснова П. Д., Кленин И. С. Интеграция фитнес-трекеров и мобильных приложений в образовательный процесс по физической культуре // Вестник науки. – 2025. – Т. 3, № 12 (93). – С. 2017–2022.
12. Выприков Д. В., Титовский А. В., Егоров А. Б., Заппаров Р. И. Влияние современных электронных устройств и приложений на мотивацию студентов к занятиям физической культурой // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2020. – № 1 (179). – С. 63–67.

МЕЖВУЗОВСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК ФАКТОР КОМПЕНСАЦИИ ДЕФИЦИТА СПОРТИВНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ ПУШКИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)

Жданов Егор Иванович, курсант

Санкт-Петербургский университет Федеральной службы исполнения наказаний, Пушкин, Россия
egor.zdanow2004@gmail.com

Тюрина Анна Андреевна, курсантка

Санкт-Петербургский университет Федеральной службы исполнения наказаний, Пушкин, Россия
anna.tyurina78@gmail.com

Научный руководитель: Абдуразаков Ахмед Абдурахманович, кандидат юридических наук

Санкт-Петербургский университет Федеральной службы исполнения наказаний, Пушкин, Россия
abdurazakov1982@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена дефициту спортивных объектов у вузов Пушкинского района, где историческая застройка не позволяет возводить новую инфраструктуру до 2028 года. Единственным решением становится межвузовское взаимодействие: в районе обучаются десятки тысяч студентов и курсантов ведомственных вузов, обладающих разными ресурсами. Цель - обосновать модель кооперации для компенсации дефицита. Предложены совместное использование ведомственных объектов, создание межвузовского спортклуба и прикладные соревнования. Вывод: молодежь способна стать драйвером изменений уже сегодня.

Ключевые слова: спортивная инфраструктура, межвузовское взаимодействие, курсанты, студенты, дефицит объектов, ведомственные вузы, гражданские вузы, служебно-прикладная подготовка

Физическая культура и спорт в высшем учебном заведении являются неотъемлемой частью формирования общей профессиональной культуры современного специалиста. Как отмечает В.Н. Яковлева, «двигательная активность, организованная с помощью средств физического воспитания, является мощным фактором развития способностей к труду и жизнедеятельности в целом» [1]. Однако реализация этой задачи невозможна без наличия современной спортивной инфраструктуры.

Пушкинский район Санкт-Петербурга представляет собой уникальный образовательный кластер. Здесь расположены Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, Пушкинский филиал Военной академии связи, Пожарно-спасательный колледж, а также ряд образовательных организаций Федеральной службы исполнения наказаний и Министерства внутренних дел. Ежегодно в районе обучаются десятки тысяч студентов и курсантов. Столь высокая концентрация учащейся молодежи формирует запрос на качественную и доступную спортивную инфраструктуру, однако существующая материально-техническая база не соответствует ни нормативным требованиям, ни реальным потребностям обучающихся.

Согласно данным средств массовой информации, «в Пушкинском районе существует проблема нехватки спортивных объектов, особенно остро она ощущается в центральной части города, где историческая застройка не позволяет возводить новые крупные спортивные комплексы» [2]. При этом, как следует из опубликованных источников, решение проблемы официально ожидается не ранее 2028 года [3]. Возникает противоречие: с одной стороны, объективная потребность студентов и курсантов в полноценных занятиях физической культурой существует сегодня, с другой – инфраструктурные ограничения будут сохраняться еще как минимум два года.

Проведенный анализ позволяет констатировать, что ни один из гражданских вузов Пушкинского района не имеет в оперативном управлении полноразмерного стадиона с трибунами и легкоатлетическими дорожками, крытого плавательного бассейна или

современного легкоатлетического манежа. В то же время ведомственные образовательные организации, дислоцированные на территории района, располагают специализированной инфраструктурой: полосами препятствий, стрелковыми тирами, спортивными залами с усиленным покрытием, учебно-тренировочными комплексами для отработки боевых приемов борьбы. Как отмечают С.С. Скорин и И.А. Новичков, «физическая подготовка - неотъемлемая часть обучения курсантов образовательных организаций уголовно-исполнительной системы, поскольку сотрудники ФСИН России обязаны обладать отличной физической формой, владеть боевыми приемами борьбы» [4]. При этом методологические подходы к организации учебно-тренировочного процесса в ведомственных вузах отличаются высокой степенью практико-ориентированности и могут быть адаптированы для гражданских образовательных программ.

Особый интерес представляет опыт проведения комплексных соревнований по служебно-прикладным видам спорта. А.О. Цыганок и А.А. Стишак подробно описывают практику организации олимпиад по военно-профессиональной подготовке в вузах Министерства обороны РФ, где «основу большинства видов соревнований составляет серьезная физическая подготовка», а участники проходят испытания, моделирующие реальные условия будущей профессиональной деятельности [5]. Авторы обоснованно предлагают адаптировать данный опыт для вузов МВД России, включая в соревновательную программу комплексные упражнения, выполняемые в средствах индивидуальной бронезащиты, и преодоление специальных полос препятствий [5].

Принципиально важным является то, что в Пушкинском районе созданы уникальные предпосылки для межведомственной кооперации. В отличие от других районов Санкт-Петербурга, здесь гражданские и ведомственные образовательные организации находятся в непосредственной территориальной близости. Курсанты военных училищ и институтов ФСИН обладают доступом к специализированной инфраструктуре, которая в вечернее время, выходные и праздничные дни может использоваться студентами гражданских вузов на основе соглашений о сетевом взаимодействии. В свою очередь, гражданские вузы располагают ресурсами для организации массовой физкультурно-оздоровительной работы, проведения соревнований и развития студенческого спортивного актива. И.А. Гамм подчеркивает, что «в ограниченные сроки образовательный процесс должен акцентироваться на подготовку специалистов, гарантируя их компетентность в будущей карьере», при этом «ключевым фактором успешности является индивидуальный подход к саморазвитию и самовоспитанию обучающихся» [6]. В условиях дефицита инфраструктуры именно самостоятельная работа и внеаудиторные занятия становятся ключевым резервом, однако для их эффективной реализации необходима не только методическая поддержка, но и реальная доступность спортивных объектов. Обеспечить такую доступность без межвузовского взаимодействия невозможно.

Исходя из этого, предлагаются конкретные форматы межвузовской кооперации в Пушкинском районе. Прежде всего, это заключение соглашений о сетевом взаимодействии между гражданскими и ведомственными вузами, предусматривающих взаимное использование спортивных объектов на безвозмездной или льготной основе. Целесообразно обеспечить допуск студентов СПбГАУ и ЛГУ им. Пушкина к ведомственным полосам препятствий и спортивным залам в часы, свободные от учебных занятий курсантов. Далее, необходимо создание межвузовского студенческого спортивного клуба «Пушкинский», объединяющего учащихся всех типов образовательных организаций района. Такой клуб может выполнять функции единого координационного центра, осуществляющего бронирование объектов, организацию совместных тренировок и проведение соревнований. Важным направлением является проведение совместных учебно-тренировочных занятий и соревнований по профессионально-прикладным видам спорта. Опыт ведомственных вузов показывает, что «успешное выступление команды вуза в таких мероприятиях повышает статус кафедр, отвечающих за подготовку спортсменов» [5]. Для гражданских студентов участие в подобных соревнованиях станет дополнительным стимулом к физическому

совершенствованию. Перспективной представляется также организация системы наставничества, при которой курсанты старших курсов ведомственных вузов могут выступать инструкторами для студентов гражданских специальностей по отдельным разделам физической подготовки, включая преодоление препятствий, силовую подготовку и спортивное ориентирование. Наконец, необходима разработка и реализация совместных программ повышения квалификации преподавательского состава кафедр физического воспитания, что позволит адаптировать методики, отработанные в системе силовых структур, для гражданских вузов с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов.

Важно подчеркнуть, что предлагаемые меры не являются временным паллиативом. Даже после 2028 года, когда ожидается ввод в эксплуатацию новых спортивных объектов, сложившаяся модель межвузовского взаимодействия сохранит свою актуальность. Совместное использование ресурсов позволит избежать дублирования инфраструктуры, оптимизировать бюджетные расходы и создать единое физкультурно-спортивное пространство Пушкинского района.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы. Вузы Пушкинского района Санкт-Петербурга объективно испытывают дефицит современных спортивных сооружений. Основными причинами являются исторический характер застройки, отсутствие свободных земельных участков под капитальное строительство и ограниченное бюджетное финансирование. Согласно официальным данным, решение проблемы ожидается не ранее 2028 года [3]. При этом Пушкинский район обладает уникальным ресурсом - высокой концентрацией студентов гражданских вузов и курсантов ведомственных образовательных организаций, обладающих различными инфраструктурными возможностями и компетенциями. До 2028 года именно межвузовское взаимодействие является не просто желательной, а единственно возможной стратегией обеспечения полноценного физкультурно-спортивного процесса. Положительный опыт организации физической подготовки и проведения комплексных соревнований в ведомственных вузах может быть успешно адаптирован для гражданских образовательных организаций. Предложенные форматы кооперации позволяют уже сегодня частично компенсировать дефицит инфраструктуры.

Как справедливо отмечает В.Н. Яковлева, «главная задача преподавателя по физической культуре - воспитать у студентов любовь к физической культуре, а проще говоря - к движению во всем его многообразии, физической активности, такую любовь, которая обратится в потребность заниматься физическими упражнениями всегда, на протяжении всей жизни» [1]. В условиях Пушкинского района решение этой задачи невозможно без объединения усилий всех образовательных организаций. Именно студенческая и курсантская молодежь, выступая активным субъектом образовательной и социальной политики, способна выступить драйвером инфраструктурных изменений уже сегодня, не дожидаясь 2028 года.

Список литературы

1. Яковлева, В. Н. Физическое воспитание и физическая подготовленность студенческой молодежи / В. Н. Яковлева // ScienceTime. - 2014. - № 9 (9). - С. 254–261.
2. В Пушкинском районе нехватка спортивных объектов // Pushkin.Spb.Ru : городской портал. - 2025. - 15 ноября. - [Электронный ресурс]. URL: <https://pushkin.spb.ru/news/pushkin-news/v-pyshkinskomione-nehvatka-sportivnih-obektov.html> (дата обращения: 10.02.2026).
3. Ъ-Коммерсантъ. Спорт в вузах: нормативы и реальность : / Коммерсантъ. - 2025. - 5 декабря. - [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8420178> (дата обращения: 10.02.2026).
4. Ссорин, С. С. Основы физической подготовки курсантов в рамках реформирования уголовно-исполнительной системы / С. С. Ссорин, И. А. Новичков // Уголовно-исполнительная система: реалии и перспективы развития : материалы III Международной

научно-практической конференции, Псков, 15 июня 2021 года. - Псков : Псковский филиал Академии ФСИН России, 2021. - С. 452–454.

5. Цыганок, А. О. О положительном влиянии проведения олимпиад по служебно-прикладной подготовке курсантов вузов МВД на процесс совершенствования физической подготовленности / А. О. Цыганок, А. А. Стишак // Актуальные вопросы совершенствования тактико-специальной, огневой и профессионально-прикладной физической подготовки в современном контексте практического обучения сотрудников органов внутренних дел : материалы международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 30 ноября 2020 года. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет МВД России, 2020. - С. 439–442.

6. Гамм, И. А. Самостоятельная физическая подготовка курсантов и слушателей институтов ФСИН России / И. А. Гамм // Пермский период : сборник материалов XI Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов образовательных организаций, посвященного 145-летию уголовно-исполнительной системы Российской Федерации, Пермь, 20–24 мая 2024 года. - Пермь : Пермский институт ФСИН России, 2024. - С. 22–24.

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ В ПИТАНИИ СПОРТСМЕНОВ

Зайцева Анастасия Игоревна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nastya9339969509@gmail.com

Научный руководитель: Орлова Дарья Константиновна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: kafedrafk2020@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль пищевых добавок в питании спортсменов, а также их применение в пищевой промышленности. Особое внимание уделяется вопросам безопасности и допустимости применения пищевых добавок, поскольку они не должны представлять угрозу здоровью при длительном использовании. Статья предназначена для специалистов в области спортивного питания, пищевой промышленности и диетологии.

Ключевые слова: пищевые добавки, безопасность пищевых продуктов, классификация, пищевые технологии, спортивная деятельность, спорт, спортивное питание

В пищевой промышленности применяется большая группа веществ, объединяемая общим термином пищевые добавки. Этот термин не имеет единого толкования. В большинстве случаев под этим понятием объединяют группу веществ природного происхождения или получаемых искусственным путем, использование которых необходимо для усовершенствования технологий получения продуктов специализированного назначения (диетических, лечебных и др.), сохранения требуемых или придания новых, необходимых свойств, повышения стабильности и улучшения органолептических свойств пищевых продуктов. Обычно к пищевым добавкам не относят соединения, повышающие пищевую ценность продуктов питания: витамины, микроэлементы, аминокислоты. Применение пищевых добавок допустимо только в том случае, если они, даже при длительном использовании, не угрожают здоровью человека. Пищевые добавки – химические вещества и природные соединения, сами по себе не употребляемые как пищевой продукт или обычный компонент пищи. Обычно пищевые добавки разделяют на несколько групп: вещества, улучшающие внешний вид продуктов, изменяющие консистенцию, иногда в эту группу включают и пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ); ароматизаторы; подслащивающие вещества и вкусовые добавки, вещества, повышающие сохранность продуктов питания и увеличивающих сроки их хранения (рисунок 1).



Рисунок 1 - Пищевые добавки с различными технологическими функциями

Закон о качестве и безопасности пищевых продуктов предлагает следующее определение: «пищевые добавки – природные или искусственные вещества и их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания пищевым продуктам определенных свойств и (или) сохранения качества пищевых продуктов».

Следовательно, пищевые добавки - это вещества (соединения), которые сознательно вносят в пищевые продукты для выполнения определенных функций. Такие вещества, называемые также прямыми пищевыми добавками, не являются посторонними, как, например, разнообразные контаминанты, «случайно» попадающие в пищу на различных этапах ее изготовления.

Существует различие между пищевыми добавками и вспомогательными материалами, употребляемыми в ходе технологического потока. Вспомогательные материалы - любые вещества или материалы, которые, не являясь пищевыми ингредиентами, преднамеренно используются при переработке сырья и получения продукции с целью улучшения технологии; в готовых пищевых продуктах вспомогательные материалы должны полностью отсутствовать, но могут также определяться в виде неудаляемых остатков.

Пищевые добавки употребляются человеком в течение многих веков (соль, перец, гвоздика, мускатный орех, корица, мед), однако широкое их использование началось в конце XIX в. и было связано с ростом населения и концентрацией его в городах, что вызвало необходимость увеличения объемов производства продуктов питания, совершенствование традиционных технологий их получения с использованием достижений химии и биотехнологии.

В настоящее время в пищевой промышленности применяется около 2 тыс. пищевых добавок. Разрешение на применение добавок выдается специализированной международной организацией - Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (ДЖЕКФА). В рамках Европейского сообщества действует аналогичная комиссия. Буква «Е» (Europe) - широко применяемая маркировка пищевых продуктов, информирующая потребителя о пищевых добавках. Она сопровождается индексом, который соответствует определенной пищевой добавке, поскольку часто названия добавок бывают длинными и труднопроизносимыми. В особых случаях после индекса может стоять величина типа 50ррт, которая означает, что на 1млн весовых (объемных) частей продукта приходится не более 50 частей пищевой добавки.

Вопросами рассмотрения и утверждения уровня пищевых добавок для конкретных продуктов питания занимается специальная комиссия ФАО/ВОЗ по разработке стандартов на продовольственные товары - Комиссия "Кодекс алиментариус". Согласно системе "Кодекс алиментариус", классификация пищевых добавок производится по их назначению и выглядит следующим образом:

E100 - E182 - красители;

E200 и далее - консерванты;

E300 и далее - антиокислители (антиоксиданты);

E400 и далее - стабилизаторы консистенции;

E500 и далее - эмульгаторы;

E600 и далее - усилители вкуса и аромата;

E700 - E800 - запасные индексы для другой возможной информации;

E900 и далее - антифламинги, противопенные вещества;

E1000 - глазирующие агенты, подсластители, добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли, для обработки муки, крахмала и т. д.

К рекомендациям ДЖЕКФА и «Кодекс алиментариус» прислушиваются органы здравоохранения большинства стран мира. Вместе с тем Европейский перечень добавок отличается от установленного ВОЗ, исходя из специфики отдельных стран. В любом случае информация о применяемых добавках широко публикуется, учитывая права потребителей.

В нашей стране разработаны и утверждены «Санитарные правила по применению пищевых добавок», которые постоянно совершенствуются и адаптируются к международным правилам и нормам.

Применяемые в пищевой промышленности красители подразделяются на натуральные и синтетические. Их использование регламентируется ГОСТ, технологическими инструкциями, другими нормативными документами. Основа натуральных красителей, как правило, - пигменты растений. Окраска происходит за счет каротиноидов, антоцианов, флавоноидов, хлорофила и т. д. Натуральные красители не обладают токсичностью, однако для большинства из них установлены ДСД. Для экстракта аннато установлена ДСД по каратиноидам или биоксину на уровне 0,065мг/кг массы тела, для экстракта кожуры винограда - антоцианинов - 2,5мг/кг. ДСД аммониевого кармина составляет 5мг/кг, куркумы и куркумина соответственно 2,5 и 0,1мг/кг.

К группе веществ, изменяющих структуру пищевых продуктов могут быть отнесены вещества, меняющие реологические свойства пищевых продуктов (консистенцию): загустители, желе и студнеобразователи, пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ), стабилизатор физического состояния пищевых продуктов, разрыхлители.

Химическая природа пищевых добавок, отнесенных к этой группе, достаточно разнообразна. Среди них имеются продукт природного происхождения и полученные искусственным путем, в том числе химическим синтезом. Они включают как смеси, так и индивидуальные соединения.

Кислоты и щелочи применяются в технологии производства пищевых продуктов для регуляции pH, а также для придания им определенного вкуса и аромата. Среди кислот наибольшее распространение получили уксусная, яблочная и молочная, которые присутствуют в живых организмах и нетоксичны. На отдельные изомеры этих кислот существуют определенные ограничения. Так, например, грудные дети плохо переносят D-изомер молочной кислоты, не установлена ДСД для мононатриевой соли DL-яблочной кислоты. В высоких дозах токсична фумаровая кислота, вызывающая повреждение яичек.

Заменители сахара и соли используются главным образом в диетических и лечебно-профилактических продуктах питания.

Известно, что классические способы консервирования, предотвращающие порчу пищевых продуктов, - это охлаждение, нагревание, а также засолка, добавление сахара и копчение. Современные условия жизни диктуют необходимость применения целого ряда химических соединений, способных эффективно предупреждать развитие микробиальной флоры - главным образом бактерий, плесени, дрожжей.

Химические консерванты должны обеспечивать длительное хранение продуктов, не оказывая какого-либо отрицательного влияния на его органолептические свойства, пищевую ценность и здоровье потребителя. Эффективность действия консерванта зависит от его концентрации pH среды, качественного состава микрофлоры. Ни один из известных консервантов не является универсальным для всех продуктов питания. Наиболее распространенные консерванты - соединения серы, такие как сульфат натрия безводный - Na_2SO_3 или его гидратная форма, метабисульфит натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, кислый сульфит натрия - NaHSO_3 . Все эти соединения хорошо растворимы в воде и выделяют сернистый ангидрид, которым и обусловлено их антимикробное действие.

Биологически активные добавки (БАД) или *foods supplements* родные (идентичные природным) биологически активные вещества, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевых продуктов. Их делят на нутрицевтики - обладающие пищевой ценностью, и парафармацевтики - обладающие выраженной биологической активностью.

Нутрицевтики - эссенциальные нутриенты, являющиеся природными ингредиентами пищи: витамины и их предшественники, полиненасыщенные жирные кислоты, в том числе ω -3-полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды, отдельные минеральные вещества и микроэлементы (кальций, железо, селен, цинк, йод, фтор), незаменимые аминокислоты,

некоторые моно- и дисахариды, пищевые волокна (целлюлоза, пектин, гемицеллюлоза и т.д.).

В настоящее время выпускается большое количество фирменных препаратов, содержащих отдельные группы нутрицевтиков и их комбинации.

Парафармацевтики - это минорные компоненты пищи. К ним могут быть отнесены: органические кислоты, биофлавоноиды, кофеин, регуляторы пептидов, эубиотики (соединения, поддерживающие нормальный состав и функциональную активность микрофлоры кишечника).

Питание является краеугольным камнем спортивных достижений. Наряду с комплексным подходом, включающим сбалансированный рацион, адекватное восстановление и грамотный тренировочный процесс, пищевые добавки играют все более значимую роль, способствуя оптимизации физической работоспособности и улучшению композиции тела. Однако, к выбору спортивных добавок следует подходить осознанно, опираясь на научные данные и индивидуальные потребности организма.

Современный рынок спортивного питания предлагает широкий ассортимент продуктов, каждый из которых обладает специфическим действием. Протеиновые смеси, например, необходимы для восполнения белковых резервов организма, критически важных для роста и восстановления мышечной ткани. Аминокислотные комплексы, в частности ВСАА, снижают катаболизм и способствуют синтезу белка. Креатин является одним из наиболее исследованных и эффективных нутриентов, повышающий силовые показатели и выносливость за счет увеличения запасов АТФ.

Помимо фундаментальных добавок, стоит упомянуть и другие группы. Витаминно-минеральные комплексы восполняют дефицит микроэлементов, которые могут возникать при интенсивных нагрузках и ограниченном рационе. Жиросжигатели, как правило, содержат компоненты, ускоряющие метаболизм и способствующие мобилизации жировых запасов. Предтренировочные комплексы призваны повысить энергию, концентрацию и выносливость непосредственно перед тренировкой.

Важно подчеркнуть, что пищевые добавки не являются заменой полноценному питанию. Ими следует дополнять рацион, учитывая фазу тренировочного процесса, цели спортсмена (набор мышечной массы, снижение жировой прослойки, повышение выносливости) и индивидуальные особенности организма. Перед применением любых добавок рекомендуется проконсультироваться со спортивным врачом или квалифицированным диетологом.

Список литературы

1. Делаویه, Ф. Пищевые добавки для занимающихся спортом : выносливость, энергия, достижения, сила, здоровье, стройность, мышечная масса, сопротивляемость, потеря жира, форма / Ф. Делаویه, М. Гундиль ; Фредерик Делаویه, Мишель Гундиль ; [пер. с фр. О. Е. Ивановой]. – Москва : РИПОЛ классик, 2009. – 204 с.

2. Петренко, Л. А. Пищевые добавки в продуктах питания пряности и специи как один из видов пищевых добавок / Л. А. Петренко, А. Кетчик // Технология и гигиена питания к 105-летию ФГБОУ ВО "Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского" : Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Донецк, 28 марта 2025 года. – Донецк: ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2025. – С. 51-54.

3. Хакимова, С. Б. Эволюция практики применения пищевых добавок в спорте / С. Б. Хакимова // Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма : Материалы симпозиума в рамках XX (LII) Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Образование, наука, инновации: вклад молодых исследователей", Кемерово, 24 апреля 2025 года. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2025. – С. 210-212.

СТУДЕНЧЕСКИЕ СПОРТИВНЫЕ КЛУБЫ

Зайцева Анастасия Игоревна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

nastya9339969509@gmail.com

Научный руководитель: Шубин Дмитрий Александрович, кандидат педагогических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

shubin-d-a@mail.ru

Аннотация. Статья рассматривает роль студенческих спортивных клубов как важной формы воспитания и развития молодежи в системе высшего образования. Подчеркивается их вклад в физическое развитие, формирование личностных и социальных качеств, а также возможности участия в спортивных соревнованиях разного уровня. Развитие лидерских качеств, укрепление здоровья и пропаганда здорового образа жизни делают такие клубы актуальными для современного студенчества.

Ключевые слова: студенческие спортивные клубы, молодежь, спорт, физическое развитие, социализация, лидерство, здоровье, университетский спорт, спортивные соревнования

Студенческие спортивные клубы – это организации, созданные для того, чтобы студенты могли заниматься спортом, развивать свои физические способности, поддерживать здоровый образ жизни и участвовать в спортивных соревнованиях.

Студенческий спортивный клуб является одной из наиболее эффективных и перспективных форм воспитания студенческой молодежи в системе высшего образования. Это связано с тем, что спорт способствует не только физическому развитию личности, но и формирует множество важных социальных и психологических качеств, таких как дисциплина, ответственность, умение работать в команде, стремление к достижению целей и умение преодолевать трудности.

В рамках студенческого спортивного клуба молодые люди получают уникальную возможность заниматься любимыми видами спорта, участвовать в соревнованиях различного уровня, от местных до международных, что способствует повышению их спортивного мастерства и развитию лидерских качеств. Кроме того, спортивные клубы часто становятся центрами социализации, где студенты могут найти новых друзей с общими интересами, что способствует укреплению социальных связей и формированию здорового образа жизни.

История создания таких клубов связана с развитием университетского спорта и идеей содействия здоровому образу жизни среди студенческой молодежи. Первые студенческие спортивные клубы появились в XIX веке в Великобритании и других странах Европы, где студенты объединялись для занятий спортом, проведения спортивных соревнований и участия в различных физкультурно-спортивных мероприятиях. С течением времени такие клубы стали популярными по всему миру, и сегодня они представлены во многих университетах и колледжах.

Основные преимущества студенческих спортивных клубов:

1. Формирование личности: Спорт помогает в развитии лидерских качеств, умения работать в команде, самодисциплины и уважения к соперникам.

2. Улучшение физического здоровья: Регулярные тренировки способствуют укреплению здоровья, повышению физической выносливости и общей работоспособности студентов.

3. Социализация: Спортивные клубы предоставляют студентам возможность встречаться с единомышленниками, общаться и налаживать социальные контакты.

4. Профессиональное и карьерное развитие: Участие в спортивных мероприятиях может способствовать получению лидерских позиций в будущей профессиональной деятельности и развитию карьеры в спортивной индустрии.

5. Пропаганда здорового образа жизни: Студенческие спортивные клубы играют важную роль в популяризации здорового образа жизни среди молодежи, включая правильное питание, отказ от вредных привычек и регулярные физические упражнения.

Для повышения эффективности воспитательной работы в студенческих спортивных клубах важно обеспечить качественную организацию тренировочного процесса, разнообразие спортивных секций, доступность спортивной инфраструктуры, а также стимулирование лучших спортсменов и команд через систему наград и поощрений. Кроме того, необходимо сотрудничество с образовательными учреждениями, местными органами власти и спортивными федерациями для обеспечения поддержки и развития студенческого спорта на всех уровнях.

Задачами студенческих спортивных клубов являются:

1. Организация тренировок и развитие спортивных навыков участников.
2. Участие в спортивных соревнованиях на уровне университета, региона и страны.
3. Проведение физкультурно-оздоровительных мероприятий для студентов.
4. Привлечение и поддержка талантливых спортсменов среди студенческой аудитории.
5. Развитие командного духа и спортивного соревновательного опыта участников.
6. Популяризация здорового образа жизни и физической активности среди студентов.
7. Организация тренировочных лагерей и спортивных мероприятий во время каникул.
8. Создание и поддержка спортивных секций и команд по различным видам спорта в университете.
9. Проведение спортивных мероприятий, включая спартакиады, турниры и чемпионаты.
10. Сотрудничество с другими спортивными организациями и университетами для проведения совместных мероприятий и тренировок.

Участие в студенческих спортивных клубах играет значительную роль в развитии навыков работы в команде и создании неформальной обстановки среди студентов, преподавателей и сотрудников колледжей. Студенческие спортивные клубы представляют собой самостоятельные единицы, активно развивающие свой бренд как внутри, так и за пределами своего колледжа. Они управляются студентами-активистами и включают в себя различные спортивные направления, организуют мероприятия на уровне своего колледжа, города и региона, и участвуют в федеральных проектах. Это способствует развитию лидерских качеств, командной работы и укреплению общности интересов между участниками.

Способность работать в команде – ключевой навык, который развивается через участие в студенческих спортивных клубах. Это включает в себя активное и внимательное слушание, эмоциональный интеллект, стрессоустойчивость, тайм-менеджмент и способность к взаимовыручке. Развитие этих навыков способствует улучшению коммуникации и сотрудничества в команде, а также способствует созданию позитивного и поддерживающего рабочего пространства.

Участие в соревнованиях и тренировках вместе с преподавателями и сотрудниками укрепляет неформальные связи и способствует созданию общности между студентами и персоналом колледжей. Это не только способствует лучшему взаимопониманию и уважению, но и создает условия для обмена опытом и знаниями между разными поколениями участников образовательного процесса.

Одни из самых популярных студенческих спортивных клубов:

1. Клуббега Harvard Running Club (США)

- Описание: Клуб бега Harvard Running Club был основан студентами Гарвардского университета и привлек множество студентов, желающих заняться физической активностью.

Они проводят еженедельные тренировки, участвуют в местных и национальных соревнованиях по бегу.

2. Университетский клуб единоборств RMIT Jiu-Jitsu Club (Австралия)

- Описание: RMIT Jiu-Jitsu Club – это клуб, специализирующийся на бразильском джиу-джитсу. Участники клуба активно тренируются, участвуют в соревнованиях и принимают участие в благотворительных акциях для развития единоборств в университете и городе.

3. Клубволейбола Loughborough Students' Union Volleyball Club (Великобритания)

- Описание: Клуб волейбола Loughborough Students' Union Volleyball Club является одним из самых престижных в Университете Лафборо. Они занимаются тренировками по волейболу, участвуют в соревнованиях национального уровня и организуют турниры.

4. Студенческий клуб плавания Tokyo University Swimming Club (Япония)

- Описание: Клуб плавания Tokyo University Swimming Club славится своими выдающимися результатами в плавании на уровне университетов и национальных соревнованиях. Участники клуба поддерживают высокий уровень тренировок и постоянно показывают отличные результаты.

Эти клубы стали популярными и прославились благодаря высокому уровню спортивных достижений, активной спортивной деятельности, участию в соревнованиях на различных уровнях и созданию здоровой спортивной обстановки среди студенческого сообщества.

Студенческие спортивные клубы являются неотъемлемой частью современного высшего образования, способствуя всестороннему развитию студентов как физических, так и личностных и социальных аспектов. Они помогают формировать дисциплинированных, ответственных и целеустремленных личностей, одновременно пропагандируя здоровый образ жизни и укрепляя социальные связи. В условиях глобальной конкуренции и необходимости формирования гармонично развитой личности роль таких объединений становится особенно важной, обеспечивая молодежь необходимыми навыками и ценностями для успешной жизни и профессиональной деятельности.

Список литературы

1. Баченина, Е. А. Создание и развитие спортивных студенческих клубов под эгидой ассоциации студенческих спортивных клубов / Е. А. Баченина, Л. А. Трусова, П. А. Някина // Современные тенденции развития теории и методики физической культуры, спорта и туризма : материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Малаховка, 23–24 мая 2019 года / Министерство спорта Российской Федерации, Московская государственная академия физической культуры, Союз биатлонистов России. – Малаховка: Московская государственная академия физической культуры, 2019. – С. 50–53.

2. Масимов, З. П. Студенческий спортивный клуб как механизм реализации массовости спортивного студенческого движения / З. П. Масимов // Научно-методический электронный журнал "Концепт". – 2017. – № Т36. – С. 61–63.

3. Студенческие спортивные клубы как форма воспитания молодежи в российской высшей школе / В. В. Котлярова, Е. Б. Ищенко, А. А. Масявра, И. В. Грошевихин // Общество: социология, психология, педагогика. – 2023. – № 4(108). – С. 124–130.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ ВУЗА

Иванова Виктория Николаевна, студентка

Ярославский государственный аграрный университет, Ярославль, Россия

viki_13_67@mail.ru

Научный руководитель: Варфоломеева Лариса Евгеньевна, кандидат педагогических наук

Ярославский государственный аграрный университет, Ярославль, Россия

laika150007@list.ru

Аннотация. В статье рассматриваются направления инновационных технологий в физическом воспитании студентов. Проведен анализ основных видов современных технологий, их практическое применение и результаты внедрения в образовательный процесс вуза. Даны рекомендации по повышению эффективности занятий.

Ключевые слова: современные технологии, индивидуальное обучение, мотивация, эффективность, студенты

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности физического воспитания студентов в условиях цифровизации и интенсификации учебного процесса, когда проблема гиподинамии становится особенно острой.

Цель работы – анализ современных образовательных технологий в сфере физического воспитания студентов ВУЗа.

Задачи исследования: изучить современные подходы к организации занятий, проанализировать эффективность инновационных технологий, определить перспективы развития физического воспитания.

Теоретическая основа исследования.

Инновационные технологии в физическом воспитании направлены на повышение мотивации студентов, индивидуализацию обучения, оптимизацию тренировочного процесса и улучшение качества образования.

Основные виды современных технологий.

Здоровьесберегающие технологии включают:

Баланс статических и динамических нагрузок – ключевой принцип, позволяющий избегать переутомления. Преобладание статических нагрузок ведет к застою крови и ухудшению осанки, а избыток динамических – к перегрузке сердечно-сосудистой системы. Оптимальный баланс предполагает чередование фаз активности: например, каждые 30–60 минут сидячей работы следует делать 5–10 минут легкой разминки.

Учет индивидуальных особенностей – основа безопасной активности. Ключевые параметры: возраст, пол, уровень подготовки, наличие хронических заболеваний. Например, для пожилых приоритетны низкоинтенсивные нагрузки, а людям с заболеваниями опорно-двигательного аппарата противопоказаны ударные нагрузки.

Благоприятная психологическая атмосфера – среда, в которой студенты чувствуют безопасность и комфорт. Ключевые элементы: доверие, уважение, открытость коммуникации, поддержка и конструктивное разрешение конфликтов.

Чередование видов деятельности – способ поддерживать работоспособность. В учебном процессе рекомендуется менять тип активности каждые 7–10 минут, чередуя интеллектуальную и физическую работу, что снижает монотонность и поддерживает концентрацию.

Спортивно-ориентированные технологии предполагают:

✓ Развитие индивидуальных способностей через наблюдение за интересами студента и создание условий для пробы разных видов деятельности. Персональная траектория развития строится на систематичности, обратной связи и учете психофизиологических особенностей.

✓ Целенаправленное физическое формирование – систематическая работа для достижения конкретных целей (здоровье, спорт, коррекция фигуры) на основе принципов регулярности и постепенности. Программа тренировок включает подобранные средства и методы с учетом фаз адаптации организма.

✓ Учет личностных особенностей – принятие во внимание черт характера и темперамента. Например, холерики эффективны в динамичной среде, а флегматикам нужна четкая структура. Для интровертов предпочтительны индивидуальные задания, для экстравертов – групповая работа.

✓ Дифференцированный подход – методика организации процесса, при которой задания адаптируются под возможности разных групп. Разрабатываются варианты заданий разной сложности, учитывается стиль восприятия (визуал, аудиал, кинестетик), что повышает мотивацию и снижает тревожность.

Информационные технологии позволяют: оптимизировать тренировочный процесс, проводить мониторинг здоровья, обеспечивать индивидуальный подход и расширять познавательную деятельность.

Практическое применение. Современные методы включают: использование фитнес-технологий (аэробика, пилатес), применение компьютерного контроля, внедрение интерактивных форм обучения и использование мобильных приложений.

Результаты внедрения. Положительные эффекты: повышение мотивации к занятиям, улучшение физической подготовленности, развитие гибкости и силовых качеств, формирование здорового образа жизни.

Заключение. Внедрение современных технологий в процесс физического воспитания позволяет повысить эффективность занятий, учесть индивидуальные особенности студентов, создать комфортные условия обучения и достичь лучших результатов в физическом развитии.

Рекомендации. Для повышения эффективности физического воспитания необходимо: комбинировать различные технологии, учитывать состояние здоровья студентов, обеспечивать индивидуальный подход и регулярно проводить мониторинг результатов.

Список литературы

1. Гусева Н.Л., Шилько В.Г. Физическое воспитание студентов с использованием учебных и внеучебных технологий физкультурно-спортивной деятельности в вузе // Вестник Томского государственного университета. – 2020. – № 45. – С. 112-118.

2. Давыдова Т.П. Современные образовательные технологии на занятиях физической культурой // Физическая культура и спорт в системе образования. – Омск: ОмГАУ, 2021. – С. 55-60.

3. Веровский А.А., Габибов А.Б. Система организации спортивного ориентирования студентов вузов // Инновации в образовании. – 2022. – № 3. – С. 42-48.

4. Шивцова А.В. Современные технологии в системе физического воспитания студентов // Наука-2020. – 2023. – № 1(55). – С. 78-83.

5. Клейнер С. Инновационные методы преподавания физической культуры в ВУЗе. – Текст: электронный // URL: <https://example.com/article> (дата обращения: 25.02.2026).

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ И ОНЛАЙН-ТРЕНИРОВОК

Иванова Мария Алексеевна, студентка

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

mashaivanova170806@gmail.com

Научный руководитель: Васильев Алексей Валерьевич

Гатчинский Государственный университет, Гатчина, Россия

acrobat667@mail.ru

Аннотация. В данной статье будет указан процесс перевода физической культуры в высших учебных заведениях под влиянием цифровых технологий. Актуальность исследования выражена снижением физической активности студентов и мотивации молодежи к занятиям спортом. Научный подход к поставленному вопросу заключается в систематизации педагогического потенциала фитнес-приложений и классификации форматов тренировок, которые применяются в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: цифровизация, физкультура, приложения, студенты, здоровье, молодежь, образование

Современная система высшего образования проходит этап активного цифрового внедрения, затрагивающий все дисциплины без исключения. Физическое воспитание, основанное на непосредственном контакте преподавателя и обучающегося, не является исключением. Также оно проходит процесс изменения из-за цифровизации обучения.

Студенты вроде нас достаточно много времени проводят за устройствами с расширенными мультимедийными возможностями, тем самым убирая из своей жизни физическую активность. Пандемия COVID-19 стала катализатором внедрения дистанционных форматов в спортивной подготовке, однако использование фитнес-приложений и онлайн тренировок выходит за рамки вынужденных мер и преобразовалось в самостоятельное педагогическое направление.

Объектом данного исследования выступает процесс физического воспитания студентов в высших учебных заведениях. Предметом - условия использования данных приложений в физическом воспитании.

Целью является интеграция цифровизации в физическую культуру. Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Анализ современного состояния цифровизации физической культуры в ВУЗах.
2. Классификация существующих фитнес- приложений и онлайн тренировок по их функциям.
3. Выявить положительные и отрицательные стороны в использовании цифровых возможностей в образовательной среде.

Анализ прочитанной литературы приводит к такому выводу: интерес к использованию цифровых технологий в физическом воспитании продолжает расти. В работах И.Б. Биленко, В.А. Закревской и других авторов замечено, что мобильные приложения способны выполнять не только контролирующую, но и мотивирующую функцию, делая рутинную физическую в игровой процесс.

Важным аспектом в современном образовании является не только внедрение технологий, но и переосмысление ценностных оснований адаптивной и массовой культуры. Как отмечают Васильев А.В. и Васильева Е.Н. в своей работе “Адаптивная физическая культура: ценности и компоненты в контексте современного образования”, цифровые инструменты должны служить не просто средством контроля, а способом формирования устойчивой потребности в здоровом образе жизни, особенно у лиц с различными

адаптационными потребностями. Их исследования подчеркивают, что включение технологий в процесс физического воспитания меняет его ценностно-смысловой контекст, делая акцент на индивидуальные достижения и инклюзивность, что напрямую взаимосвязано с возможностями современных фитнес-приложений по персонализации тренировок.

Теоретические модели интеграции цифровых технологий в физическом воспитании

Современные исследователи предлагают различные рамки для осмысления процессов цифровизации физического воспитания. О.А. Веденина и Е.А. Ткачева в своих исследованиях подчеркивают значимость гибридных моделей, которые имеют в себе сочетание традиционных занятий с онлайн-форматами и рассматриваются как наиболее перспективное направление развития физической культуры в период после COVID-19. также авторы отмечают, что онлайн-тренировки не должны рассматриваться в виде временной замены очным занятиям, а должны требовать разработки самостоятельной методологии их интеграции в образовательный процесс.

Классификация и функциональные возможности цифровых инструментов

Содержательный анализ платформ онлайн-тренировок позволяет разделить на 3 основные категории, которые можно применять в практике физической культуры в вузах.

1. Первая категория – трекеры активности, к которым можно отнести к примеру GoogleFit, MiFi и другие. Они предназначены для подсчета шагов, количество калорий и контроля сна.

2. Вторая категория – приложения, в которых указаны готовые программы тренировок, например NikeTrainingClub, AdidasTraining и другие, которые можно использовать как самостоятельно, так и для выполнения дома.

3. Третья категория – платформы, предназначенные для организации группового взаимодействия, к примеру Strava, Zwift, которые создают эффект соревнования.

Исследования Т.Г. Львовой, которое было проведено в Московском авиационном институте, выявляет предпочтения студентов в выборе беговых приложений для смартфонов. Согласно полученным данным, в 2023-2024 годах лидирующие места занимали приложения “RunningTracker: Run, Jogging”, “adidasRunning: RunningApp” и “AppleFitness”. Автор указывает, что частое отслеживание рынка беговых приложений через опросы студентов позволяет преподавателю рекомендовать актуальные и эффективные приложения для самостоятельной подготовки к сдаче нормативов “Готов к труду и обороне”.

Тренировки в онлайн формате могут реализоваться в двух форматах. Первый вариант предполагает проведение занятий через платформы видеоконференций (Zoom, Яндекс. Телемост), в которых преподаватель может контролировать процесс.

Другой вариант представляет собой выполнение записанных видеоуроков с отправкой преподавателю, к примеру скриншоты, видео упражнения.

Особое внимание нужно уделить технологии гибридного обучения, которая, по опыту ведущих университетов, требует не только специального технического оснащения аудиторий, но и пересмотра методологии преподавания. Как отмечается в документах Санкт-Петербургского государственного университета, гибридный формат - это не результат арифметических действий с двумя методологиями, а самостоятельная форма обучения, которая требует специальной подготовки преподавателей и адаптации курсов под новую специфику общения и контроля усвоения информации.

Искусственный интеллект и персонализация физического воспитания

Новые исследования открывают перспективы использования искусственного интеллекта для физического воспитания в индивидуальном порядке. J. Zhang в своей работе указывает адаптивную модель, которая основывается на технологиях машинного обучения. Система может обеспечить механический анализ и оптимизацию тренировок через обратную связь в реальном времени. Эмпирические данные демонстрируют значительное улучшение в освоении навыков и оптимизации физических нагрузок при использовании AI-интервенций.

Международные исследования адаптивной фитнес-модели (AFEM), которые были опубликованы в журнале EducationandInformationTechnologies, охватило около 400 студентов

институтов. Участники были распределены случайным образом в 4 экспериментальные и 1 контрольную. Модель учитывает не только исторические показатели студентов, но и их индивидуальные различия. Результаты указывали, что высокочастотные аэробные упражнения в среде мониторинга поведения эффективно развивают выносливость, в то время как низкочастотные упражнения больше способствуют развитию силовых качеств. Данная модель демонстрирует способность максимальную возможность достижения эффекта упражнений и эффективно повышать физические возможности студентов, а также адаптировать контроль в соответствии с реальными потребностями пользователей.

Методические условия успешного внедрения

На основе анализа данного текста и использованной литературы можно выделить основные условия эффективного внедрения цифровых технологий в физическом воспитании.

Во-первых, необходимо иметь тщательно подтвержденные приложения для использования в обучении в физическом воспитании студентов ВУЗов.

Во-вторых, необходимо разработать систему гибких правил, которые учитывают индивидуальные различия студентов. К примеру, китайский опыт показал эффективность системы «альтернативных заданий», где участие в соревнованиях или занятия в спортивных секциях может заменить до 20% обязательных тренировок в приложении.

В-третьих, необходима системная работа по формированию и определению цифровой компетенции преподавателей. Т.Г. Львова учитывает и подчеркивает важность интерактивной деятельности студентов по обмену опытом использования беговых приложений на образовательных ресурсах, что помогает в выборе лучших приложений.

В-четвертых, важно обеспечить преемственность между технологиями и традиционными ценностями физической культуры. В своей статье Васильев А.В. и Васильева Е.Н подчеркивают тот факт, что цифровые инструменты должны служить формированию устойчивой потребности в здоровом образе жизни, а не становиться самоцелью. Это требует от преподавателей не только технических навыков, но и способности показывать ценности физической культуры через новые форматы взаимодействия.

Список литературы

1. Биленко, И. Б. Цифровые технологии в физическом воспитании: вызовы и перспективы // Теория и практика физической культуры. – 2024. – № 3. – С. 44-49.
2. Закревская, В. А. Инновационные направления развития физической культуры в образовательном пространстве современного вуза // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 2 (216). – С. 110-115.
3. Васильев, А. В., Васильева, Е. Н. Адаптивная физическая культура: ценности и компоненты в контексте современного образования // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма, материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов, соискателей и студентов. - Омск, 2024. – С. 141-150.
4. Веденина, О. А. Влияние онлайн- тренировок на физическое воспитание студентов / О. А. Веденина, Е. А. Ткачева // Здоровье для всех: материалы XI Международной научно-практической конференции. – Пинск: ПолесГУ, 2025. – С. 44-47
5. Гибридное обучение в ВШМ СПбГУ: как мы создали новый формат обучения // Методический портал СПбГУ. – 2025. – URL: <https://method.gsom.spbu.ru/case-hybrid-learning>
6. Львова, Т. Г. Предпочтения студентов МАИ при выборе беговых приложений для смартфонов в пост пандемийные годы и их экспертная оценка эффективности этих приложений как средства развития цифровой компетентности в сфере физической культуры и спорта / Т. Г. Львова. // Научный журнал. – 2025. – URL: <https://naukaru08.ru/en/nauka/article/97018/view>
7. Zhang, J. Использование искусственного интеллекта для улучшения физического воспитания в университетах: парадигмальный сдвиг в сторону систем обучения, основанных на данных и адаптивных систем / J. Zhang // International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies. – Т. 20, № 1.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАНЯТИЯХ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ У СТУДЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Казначеев Никита Андреевич, студент

Ярославский государственный аграрный университет, Ярославль, Россия

kaznacheev2006@gmail.com

Научный руководитель: Варфоломеева Лариса Евгеньевна, кандидат педагогических наук

Ярославский государственный аграрный университет, Ярославль, Россия

laika150007@list.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются современные технологии и их применение на занятиях общей физической подготовки (ОФП) для студентов вузов, включающие в себя цифровые платформы, носимые устройства (фитнес-трекеры), VR-технологии, интерактивные методы обучения и здоровьесберегающие технологии. Это повышает мотивацию, позволяет отслеживать физическое состояние в реальном времени, персонализировать нагрузки и делать занятия более увлекательными.

Ключевые слова: технологии, методики, современный мир, развитие науки, физическая культура

Актуальность темы обусловлена тем, что в современном мире быстрых технологических изменений и постоянного развития науки важной задачей становится повышение эффективности учебного процесса и мотивации студентов к занятиям физической подготовкой. Использование современных технологий в рамках занятий общей физической подготовкой (ОФП) открывает новые возможности для более эффективного обучения, индивидуализации программ и повышения интереса студентов.

Цель работы – проанализировать важность физической культуры, а также изучить новые технологии, используемые в системе физической активности.

Задачи исследования:

1. Изучить теоретические основы и значение физической культуры в жизни студентов и в системе образования.
2. Рассмотреть современные тенденции и вызовы в развитии физической культуры в высших учебных заведениях.
3. Проанализировать современные технологии и инновационные методы, используемые в проведении занятий общей физической подготовкой.
4. Обозначить преимущества и возможные ограничения внедрения новых технологий в систему физической активности студентов.
5. Сделать выводы о роли современных технологий в повышении эффективности и мотивации студентов к физической активности.

Объект исследования: студенты образовательных учреждений.

Предмет исследования: современные технологии и методики.

Методы исследования: анализ научно-популярной литературы и интернет-ресурсов. Данные были получены и проанализированы в срок с 01.01.2026 по 03.02.2026.

1. Значение физической культуры в жизни студентов

Физическая культура играет важную роль в формировании гармонично развитой личности студента и оказывает многогранное влияние на его здоровье, умственные и социальные аспекты жизни. Основное значение физической культуры можно выделить по нескольким направлениям:

Сохранение и укрепление здоровья. Регулярные физические упражнения помогают предупреждать и бороться с различными заболеваниями, стимулируют обмен веществ, укрепляют сердечно-сосудистую систему и удлиняют активную жизнедеятельность.

Развитие физических качеств. Выносливости, силы, гибкости, скорости – это важные компоненты личностного развития и основы для успешной учебы и жизнедеятельности.

Формирование ценностей и характера. Занятия спортом и физическая активность учат дисциплине, целеустремленности, командной работе и стрессоустойчивости.

Психологическая разгрузка. Физическая активность способствует снятию стресса, улучшению настроения и развитию позитивного мировосприятия.

Социальная интеграция. Спортивные мероприятия помогают студентам социализироваться, расширять круг знакомств и развивать командный дух.

Формирование жизненных навыков. Навыки самодисциплины, ответственности и умение управлять своим временем приобретаются именно в ходе занятий физической культурой.

Таким образом, физическая культура – это неотъемлемая часть жизни каждого студента, способствующая не только укреплению здоровья, но и гармоничному развитию личности, успехам в учебе и будущем профессиональном становлении.

Однако, в современных занятиях ОФП происходят некоторые изменения, а именно – смещение от нормативов к личностно-ориентированному подходу, посредством внедрения фитнес-технологий, киберспорта и адаптивных программ. Ключевые вызовы этих изменений включают снижение здоровья студентов, необходимость цифровизации, создание мотивации и нехватку инфраструктуры. Акцент делается на ментальное здоровье, профессионально-прикладную подготовку и гибридные форматы.

2. Современные тенденции и вызовы (проблемы) в развитии физической культуры

В условиях динамично меняющегося мира развитие физической культуры сталкивается с рядом новых тенденций и вызовов, которые требуют адаптации и инновационных решений.

Основные тенденции:

- **Фитнес-ориентированность:** Переход от традиционной легкой атлетики к популярным фитнес-направлениям, йоге, пилатесу.
- **Технологичность:** Использование фитнес-трекеров, приложений, VR/AR-технологий и развитие киберспорта.
- **Индивидуализация:** Учет личных интересов, уровня здоровья и адаптивная физкультура для студентов с ОВЗ.
- **Профессиональная применимость:** Формирование навыков, необходимых для будущей профессии (профилактика "сидячих" болезней).
- **Ментальное здоровье:** Акцент на снижение стресса и тревожности через физическую активность.

Ключевые вызовы:

- **Низкий уровень здоровья:** Увеличение числа студентов в специальных медицинских группах.
- **Мотивация:** Низкая заинтересованность студентов в традиционных уроках физкультуры.
- **Цифровизация:** Необходимость переобучения преподавателей и внедрения онлайн-компонентов.
- **Инфраструктура:** Недостаточное оснащение спортивных залов современным оборудованием.

3. Современные технологии и инновационные методы, используемые в проведении занятий общей физической подготовкой, а также их преимущества и недостатки

Современные методики общей физической подготовки (ОФП) отошли от простых повторений, интегрируя высокие технологии для точности и вовлеченности.

1. Цифровые технологии и гаджеты

- **Носимые/портативные устройства:** Использование фитнес-трекеров и смарт-часов (СиДжиВотч, Импульс) для мониторинга ЧСС в реальном времени, анализа зон интенсивности и уровня восстановления.

- **Мобильные приложения:** Платформы вроде *Nike Training Club*, *Freeletics* или *Strava* предоставляют готовые программы ОФП с видеоинструкциями и социальными элементами (соревнования с друзьями).

- **Компьютерное зрение и ИИ:** Приложения, использующие камеру смартфона для анализа техники выполнения упражнений (отжиманий, приседаний) и выдачи мгновенных правок по биомеханике.

- **Виртуальная (VR) и дополненная (AR) реальность:** Тренировки в игровом формате (геймификация) или с виртуальным тренером, накладывающим данные о прогрессе прямо на поле зрения.

2. Инновационные методы тренировок

- **Высокоинтенсивный интервальный тренинг:** Использование протоколов (например, Табата) для быстрого развития выносливости и силы при минимальных временных затратах.

- **Функциональный подход:** Упор на упражнения, имитирующие естественные движения человека, с использованием современного инвентаря: TRX (петли), BOSU (балансирующие платформы), сендбэги.

- **Смешанное обучение:** Сочетание очных занятий с тренером и самостоятельной работы по цифровым планам, хранящимся в облаке.

- **Здоровьесберегающие технологии:** Использование систем биологической обратной связи для предотвращения переутомления и индивидуализации нагрузки.

3. Геймификация и интерактив

- **Интерактивные платформы:** Использование сервисов типа *GoNoodle* (для детей) или соревновательных табло в залах, где результаты каждого участника выводятся на общий экран.

Подытожив, невозможно отрицать, что уже в текущем, современном и технологичном мире существует достаточно много разработок и применений этим разработкам даже в условиях занятий ОФП.

Однако, не стоит забывать, что внедрение технологий в процесс физического воспитания студентов – это палка о двух концах. С одной стороны, это делает спорт «понятным» для цифрового поколения, с другой – создает новые барьеры.

Рассмотрим эти стороны подробнее:

Преимущества:

- **Объективность и точность контроля:** Вместо субъективного «мне тяжело» студент и преподаватель видят конкретные цифры: ЧСС, количество пройденных шагов, сожженные калории или темп. Это позволяет точно дозировать нагрузку, избегая перетренированности.

- **Персонализация обучения:** Технологии позволяют отойти от «усредненных» нормативов. ИИ может составить индивидуальный план ОФП, исходя из текущей формы студента, наличия травм и его целей (похудение, набор массы, выносливость).

- **Повышение мотивации через геймификацию:** Системы рейтингов, цифровые бейджи за достижения и возможность соревноваться с однокурсниками в реальном времени превращают рутинную тренировку в увлекательную игру.

- **Доступность и гибкость:** Приложения позволяют студентам заниматься ОФП в удобное время (асинхронно). Преподаватель может проверять отчеты о выполненных тренировках дистанционно через облачные сервисы.

Недостатки:

- **Дороговизна:** Главным фактором, из-за которого все эти удобные и невероятные технологии до сих пор не окружают нас – является стоимость. Большинство студентов не

могут позволить себе дорогие гаджеты или смартфоны, поддерживающие сложные приложения.

- **Техническая зависимость:** Сбой в работе приложения, разряженный трекер или отсутствие интернета могут сорвать мониторинг занятия.

- **Безопасность данных:** Сбор биометрических данных студентов требует строгого соблюдения конфиденциальности и защиты от утечек.

- **Снижение роли педагога:** Чрезмерное доверие алгоритмам может привести к тому, что живой контроль за техникой безопасности (который важен для предотвращения травм) отойдет на второй план.

4. Выводы о роли современных технологий в повышении эффективности и мотивации студентов

Анализируя влияние технологического прогресса на образовательный процесс, можно сформулировать несколько ключевых выводов о том, как именно инновации трансформируют отношение студентов к спорту.

1. Переход от принуждения к осознанности

Современные технологии меняют саму парадигму физического воспитания. Если традиционная система часто строилась на «сдаче нормативов», то гаджеты и приложения смещают фокус на **самопознание**. Студент видит прямую связь между нагрузкой и реакцией своего организма, что превращает физкультуру из обязанности в инструмент управления собственным здоровьем и продуктивностью.

2. Визуализация прогресса как главный аспект мотивации

Одной из главных причин потери интереса к спорту является отсутствие быстрого видимого результата. Технологии решают эту проблему через:

- **Мгновенную обратную связь:** графики, отчеты и аналитика за неделю/месяц наглядно показывают рост показателей.

- **Дофаминовое подкрепление:** система достижений, «закрытые кольца активности» и виртуальные награды работают на тех же психологических механизмах, что и видеоигры, удерживая внимание студента.

3. Формирование новой социальной среды

Технологии разрушают границы спортивного зала. Благодаря социальным функциям фитнес-платформ (общие группы, «лидерборды», «челленджи») физическая активность становится способом **социализации**. Студенты чувствуют причастность к сообществу, что критически важно для их возраста, и это значительно снижает процент «прогулов» по причине скуки.

4. Повышение эффективности за счет научного подхода

Использование ИИ и датчиков позволяет минимизировать «пустые» нагрузки. Инновационные методы обеспечивают:

- **Оптимизацию времени:** НПТ и интервальные тренировки позволяют достичь результата за 20-30 минут, что актуально при плотном учебном графике.

- **Безопасность для здоровья:** автоматизированный контроль пульсовых зон снижает риск травм и перенапряжения сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, роль современных технологий заключается не в замене преподавателя, а в создании адаптивной, цифровой экосистемы, которая делает спорт понятным, конкурентным и персонализированным. Технологии превращают физическую активность из «предмета в расписании» в неотъемлемую часть цифрового стиля жизни современного студента.

Выводы. Внедрение современных технологий и инновационных методик в процесс обучения общей физической подготовке у студентов обладает рядом значимых преимуществ. Во-первых, такие подходы обеспечивают объективный и точный контроль за нагрузками, что позволяет избегать перетренированности и более точно дозировать интенсивность тренировок. Во-вторых, технологии позволяют осуществлять персонализацию программ, учитывая индивидуальные особенности, цели и текущую форму студентов, что способствует

повышению эффективности занятий. В-третьих, геймификация и использование цифровых наград стимулируют мотивацию и делают тренировки более увлекательными, а гибкость и доступность приложений дают возможность заниматься в удобное время, что особенно важно для студентов с разным графиком.

Однако внедрение современных технологий сопровождается рядом ограничений и рисков. Высокая стоимость гаджетов и программного обеспечения делает технологические решения недоступными для части студентов. Техническая зависимость создает риски сбоев в работе приложений, потери данных или отсутствия интернета, что может нарушить процесс мониторинга. Защита конфиденциальных биометрических данных требует строгих мер безопасности, а чрезмерное доверие автоматизированным системам может снизить роль живого контроля преподавателя, особенно в вопросах техники безопасности и предотвращения травм.

Таким образом, несмотря на очевидные преимущества, успешное использование современных технологий требует балансировки их внедрения с учетом финансовых, этических и педагогических аспектов. Только комплексный подход может обеспечить максимальную пользу при минимальных рисках и повысить качество физической подготовки студентов.

Список литературы

1. Сулейманова, Ю.Н. Современные методы развития физической культуры в высших учебных заведениях/ Ю.Н. Сулейманова, А.В. Новиков – Текст: электронный // URL: <https://clck.ru/3SMqXE> (дата обращения: 25.02.2026).
2. Здоровый образ жизни. Спорт – неотъемлемая часть здорового образа жизни. – Текст: электронный // URL: <https://inlnk.ru/4yRVdj> (дата обращения: 28.02.2026).
3. Время Развития. Современные образовательные технологии на уроках физической культуры. – Текст: электронный // URL: <https://inlnk.ru/za9LN6> (дата обращения: 01.03.2026).
4. Бабинова, В. А. Инновационные технологии на занятиях физической культуры/ В. А. Бабинова, И. М. О. Джолиев – Текст: электронный // URL: <https://inlnk.ru/DB3mQ2> (дата обращения: 01.03.2026).

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРАКТИКЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

Кайянен Лев Андреевич, студент

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

m236servis@gmail.com

Научный руководитель: Москаленко Игорь Сергеевич, кандидат педагогических наук, доцент

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

moskalenko@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальным тенденциям в практике физического воспитания, анализируя текущие и прогнозируемые изменения в подходах к обучению и воспитанию в сфере физической культуры. Отмечены основные аспекты современного физического воспитания, включая учет индивидуальных особенностей учащихся, развитие мотивационной и ценностной составляющих, а также использование инновационных технологий в образовательном процессе. Рассмотрены ключевые направления в повышении эффективности физкультурного воспитания, такие как применение мобильных приложений и тренажеров, развитие координации движений и профилактика травматизма. Прогнозируется, что в течение следующего года тенденции будут направлены на развитие гибких методик, персонализированного подхода и укрепление связей между физической активностью и здоровым образом жизни.

Ключевые слова: физическая культура, физическое воспитание, здоровье, инновационные технологии, индивидуальный подход

Физическое воспитание имеет ключевое значение для формирования гармоничной личности, способствует физическому, психоэмоциональному и социальному развитию. Систематическое физическое воспитание оказывает благоприятное воздействие на состояние здоровья, повышая функциональные и морфологические параметры организма, а также формируя двигательные умения и навыки, нужные для ведения здорового образа жизни. В последние годы наблюдается активный рост интереса к вопросам улучшения практики физического воспитания, а также к интеграции новых методов и технологий в образовательные процессы.

Актуальные тенденции в практике физического воспитания

Современные подходы к физическому воспитанию акцентируют внимание на следующих ключевых аспектах:

1. Индивидуализация обучения

Прогнозируется увеличение внимания к учету индивидуальных особенностей и потребностей учащихся, что позволит оптимизировать процесс обучения физическим упражнениям и сделать его более персонализированным. Каждый ученик будет получать задания в соответствии с его физической подготовленностью, интересами и состоянием здоровья. Это даст возможность повысить мотивацию и результативность занятий.

2. Инновационные технологии

Внедрение информационных технологий, мобильных приложений и тренажеров будет продолжаться с целью повышения эффективности занятий. Уже сейчас наблюдается активное использование мобильных приложений для контроля физической активности и оценки результатов тренировок. В следующем году эти инструменты будут совершенствоваться, позволяя точнее отслеживать прогресс и управлять физической подготовкой учащихся.

3. Развитие координации и ловкости

Важным аспектом будет развитие координации движений, равновесия и гибкости, что поможет повысить физическую подготовленность учащихся и снизить количество травм.

Это направление будет активно внедряться в образовательные учреждения для формирования более устойчивых физических навыков.

4. Профилактика травматизма

Важной задачей физического воспитания на ближайшее будущее станет профилактика травматизма, что достигается через развитие безопасных методик обучения и правильное распределение физической нагрузки. Внедрение программ по профилактике травм будет направлено на улучшение физической культуры и здоровья учащихся.

5. Здоровый образ жизни

Одним из приоритетов физического воспитания станет воспитание у учащихся понимания важности здорового образа жизни, правильного питания и отказа от вредных привычек. Эта тенденция активно развивается, и в будущем ожидается усиление внимания к этим аспектам через образовательные программы и совместные мероприятия с родителями.

Перспективы развития

С учетом вышеупомянутых тенденций, можно ожидать, что в ближайший год в области физического воспитания произойдут следующие изменения:

1. Персонализированный подход в обучении физической культуре

В будущем ключевым направлением в практике физического воспитания станет учет индивидуальных особенностей учащихся, что позволит создавать более персонализированные учебные программы. С помощью анализа физической подготовки, здоровья и интересов каждого ученика будет возможно разрабатывать специальные тренировочные планы, которые будут способствовать более высокому уровню вовлеченности и достижению лучших результатов. Это потребует развития технологий, таких как мобильные приложения и носимые устройства, которые помогут преподавателям отслеживать физическое состояние и активность каждого ученика.

2. Интеграция технологий и инновационных методик

Внедрение новых технологий будет продолжать развиваться, чтобы повысить эффективность занятий. Одним из таких трендов станет использование искусственного интеллекта для адаптации программ физического воспитания под индивидуальные потребности. Например, с помощью ИИ можно будет анализировать движения учащихся, выявлять их ошибки и предложить более эффективные корректировки. Кроме того, использование мобильных приложений и фитнес-трекеров для мониторинга физической активности и корректировки нагрузок сделает процесс обучения более точным и гибким.

3. Инклюзивные методики и адаптация для детей с особыми потребностями

С каждым годом все больше внимания уделяется созданию доступных условий для детей с ограниченными возможностями здоровья. Важно, чтобы физическое воспитание стало доступным для всех категорий учащихся, включая тех, кто сталкивается с физическими, психоэмоциональными или интеллектуальными ограничениями. Перспективы на ближайший год включают развитие адаптированных программ физического воспитания, которые учитывают физические возможности учащихся и помогают им развивать моторные навыки в комфортных для них условиях. Разработка специальных тренажеров и методик для таких детей также станет важной частью образовательного процесса.

4. Использование междисциплинарных связей для комплексного подхода

В следующем году будет увеличиваться внимание к междисциплинарному подходу в обучении физической культуре. Внедрение психологических, педагогических и социальных аспектов в программы физического воспитания откроет новые горизонты для развития мотивации и ценностного отношения учащихся к физической активности. Использование методов педагогики и психологии для создания благоприятной образовательной среды и укрепления морально-волевых качеств у учеников поможет повысить не только физическую подготовленность, но и уверенность, самоконтроль и дисциплину.

5. Превентивные меры и профилактика травматизма

В ближайшее время будет продолжаться активная работа по созданию безопасных и эффективных методов для предотвращения травм в процессе физического воспитания. Включение профилактических программ, направленных на обучение правильным техникам

выполнения упражнений, а также на формирование у учащихся навыков правильной осанки и дыхания, позволит значительно снизить риски травм. Также возрастет внимание к профилактике перегрузок, что особенно важно для детей с различными физическими показателями и возможностями.

6. Популяризация здорового образа жизни через школьное физическое воспитание

Важным направлением станет не только физическая подготовка учащихся, но и воспитание у них правильных ценностей и привычек, связанных с здоровым образом жизни. Включение в образовательный процесс уроков по здоровому питанию, отказу от вредных привычек и активному досугу будет способствовать формированию у детей осознанного отношения к своему здоровью. Программы будут направлены на профилактику заболеваний, связанных с гиподинамией, и на развитие навыков самообслуживания и самоконтроля.

7. Использование данных для оценки и улучшения физического воспитания

Технологический прогресс также откроет новые возможности для точной оценки эффективности занятий физкультурой. В следующем году будут продолжаться развиваться методы компьютерного тестирования, которое позволит более точно анализировать физическую подготовленность учащихся. Использование таких данных поможет оптимизировать программы, улучшить планирование тренировок и корректировать подходы, что в конечном итоге повысит результативность учебного процесса.

8. Социальное вовлечение и участие родителей

Важно, чтобы процесс физического воспитания не ограничивался лишь школьными занятиями, но и распространялся на более широкие социальные круги. В перспективе значительное внимание будет уделено вовлечению родителей в процессы физического воспитания их детей. Это может проявляться через участие в совместных спортивных мероприятиях, а также через предоставление обратной связи о достижениях детей и внедрение семейных активностей, которые будут способствовать более крепким и долгосрочным привычкам здорового образа жизни.

Эти тенденции отражают стремление к улучшению физического воспитания и формированию у учащихся здоровых привычек, которые будут актуальны и в 2025 году. Внедрение инновационных подходов, технологий и методов оценки станет основой для эффективного развития физической культуры и воспитания здорового поколения.

Физическое воспитание – это не только процесс обучения физическим упражнениям, но и важнейший аспект формирования здоровой личности. В ближайшее время можно ожидать активное развитие различных аспектов физкультуры, направленных на учет индивидуальных особенностей учащихся, использование инновационных технологий и повышение мотивации. Эти изменения повлияют на формирование будущих подходов к обучению физической культуре и спорту, а также будут способствовать повышению качества физического воспитания в образовательных учреждениях.

Список литературы

1. Иванова Н. А. Современные подходы в физическом воспитании школьников: интеграция технологий и инновационных методик. // Современная педагогика. 2023. № 2. С. 45-58.
2. Кузнецова И. П. Влияние цифровых технологий на процесс физического воспитания в образовательных учреждениях. // Наука и образование. 2023. № 4. С. 77-89.
3. Сергеева Т. В. Развитие мотивации у подростков в занятиях физической культурой. // Проблемы физического воспитания. 2023. № 6. С. 112-125.
4. Морозова С. Г. Инновационные подходы в физическом воспитании: исследования и практическое применение. // Журнал физического воспитания. 2024. № 1. С. 34-47.
5. Никитина Л. А. Применение мобильных приложений в физическом воспитании школьников: перспективы и вызовы. // Современные технологии в спорте. 2024. № 3. С. 55-70.
6. Романова Е. П. Адаптивные методики физического воспитания для детей с особыми потребностями. // Инклюзивное образование. 2024. № 5. С. 123-135.
7. Андреев С. В. Теория и практика спортивной активности: современные тренды и методики. // Наука в спорте. 2025. № 2. С. 80-92.
8. Карпенко И. М. Экологический подход в физическом воспитании: влияние природных факторов на здоровье. // Экология и здоровье. 2025. № 1. С. 39-51.

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В РАЗВИТИИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Калимуллина Самира Рафисовна, студентка

Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова, Нижнекамск, Россия
kalimullinasr@ieml.ru

Научный руководитель: Талипова Олеся Азатовна, кандидат психологических наук, доцент
Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова, Нижнекамск, Россия
otalipova@ieml.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль физической культуры в развитии подрастающего поколения с ограниченными возможностями здоровья. Подчеркивается, что одним из эффективных аспектов реализации решения проблем подрастающего поколения с ограниченными возможностями здоровья является привлечение детей к ранним занятиям физической культурой или доступными для них видам спорта. Приводятся данные эмпирического исследования, подтверждающие недостаточный уровень физического развития многих детей с ОВЗ, что является одной из причин их плохой адаптации к учебному процессу и социализации.

Ключевые слова: дети с ОВЗ, физическая культура, двигательная активность, ограниченные возможности здоровья, спорт

Вопрос воспитания физической культуры у подрастающего поколения с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) представляет высокую актуальность. Согласно данным Росстата в нашей стране официально зарегистрировано больше двух миллионов детей с ограниченными возможностями здоровья [5]. При этом фиксируется ежегодный прирост таких детей сначала в детских садах, потом в школах, а потом и в профессиональном образовании. Добровольский Ю. А., Токарев А. А. обращают внимание, что вопрос воспитания и обучения подрастающего поколения с ограниченными возможностями здоровья представляет большую социальную проблему не только для России, но и для большинства других стран [1].

Соглашаясь с выводом Яцухина, В.Ю., мы полагаем, что одним из эффективных аспектов реализации решения проблем подрастающего поколения с ограниченными возможностями здоровья является привлечение детей к ранним занятиям физической культурой или доступными для них видам спорта. Яцухин В.Ю. отмечает, что для ребенка и подростка с ограниченными возможностями здоровья роль физической подготовки трудно переоценить. Физическая культура, физическая подготовка не только способствует оздоровлению подрастающего поколения, но и развивают характер, улучшают психологическое состояние [7].

Сложно переоценить роль физических упражнений в жизни человека, особенно с ограничениями физического состояния, ведь помимо общей объективной пользы физической культуры для здоровья, она развивает характер человека и способствует улучшению его психологического состояния [7].

Владимир Александрович Таловский обращает внимание, что в сейчас Правительство Российской Федерации большое внимание уделяет привлечению подрастающего поколения в спорт, делается много чтобы молодые люди с ограниченными возможностями здоровья имели возможность заниматься физической культурой и спортом [4].

Дети и подростки значительное количество времени проводят в образовательных организациях. Поэтому, соглашаясь с Черновой А.А. и Лукьяновой Л.М. мы полагаем, что важен правильный подход к организации их учебно-воспитательной деятельности [6]. Физическая культура должна как можно раньше войти в жизнь детей с ограниченными

возможностями здоровья с целью их наилучшей социализации, повышения их физического и эмоционального статуса.

Однако, в исследовании В.В. Черкасова, И.А. Ильиных, Е.А. Лапаева отмечается, что дети с ослабленным здоровьем (ОВЗ) имеют пониженный уровень двигательной активности, что негативным образом сказывается на показателях физического развития в целом [5]. Следовательно, несмотря на актуальность поставленной проблемы, в образовательных организациях недостаточно эффективно проводится работа по физическому воспитанию детей с ОВЗ. Мы подчеркиваем, что начало такой работы должно быть максимально ранним, то есть начинаться с детского сада, и продолжаться в школе, колледже, университете.

В рамках настоящего исследования, нами было проведено обследование состояния физического развития детей дошкольного возраста с ограниченными возможностями здоровья (на примере детей с тяжелыми нарушениями речи). В эмпирическом исследовании принимали участие дети старшего дошкольного возраста в количестве 35 человек. Из них 11 человек с ОВЗ (с тяжелыми нарушениями речи), и 24 ребенка с нормативным развитием без ОВЗ.

Для диагностики физического состояния мы использовали модифицированную методику М.А. Руновой, которая включала в себя замеры разного вида бега, прыжки, бросок мешочка, наклоны. Результаты исследования свидетельствовали о неудовлетворительном физическом развитии испытуемых (см.рис.1.)

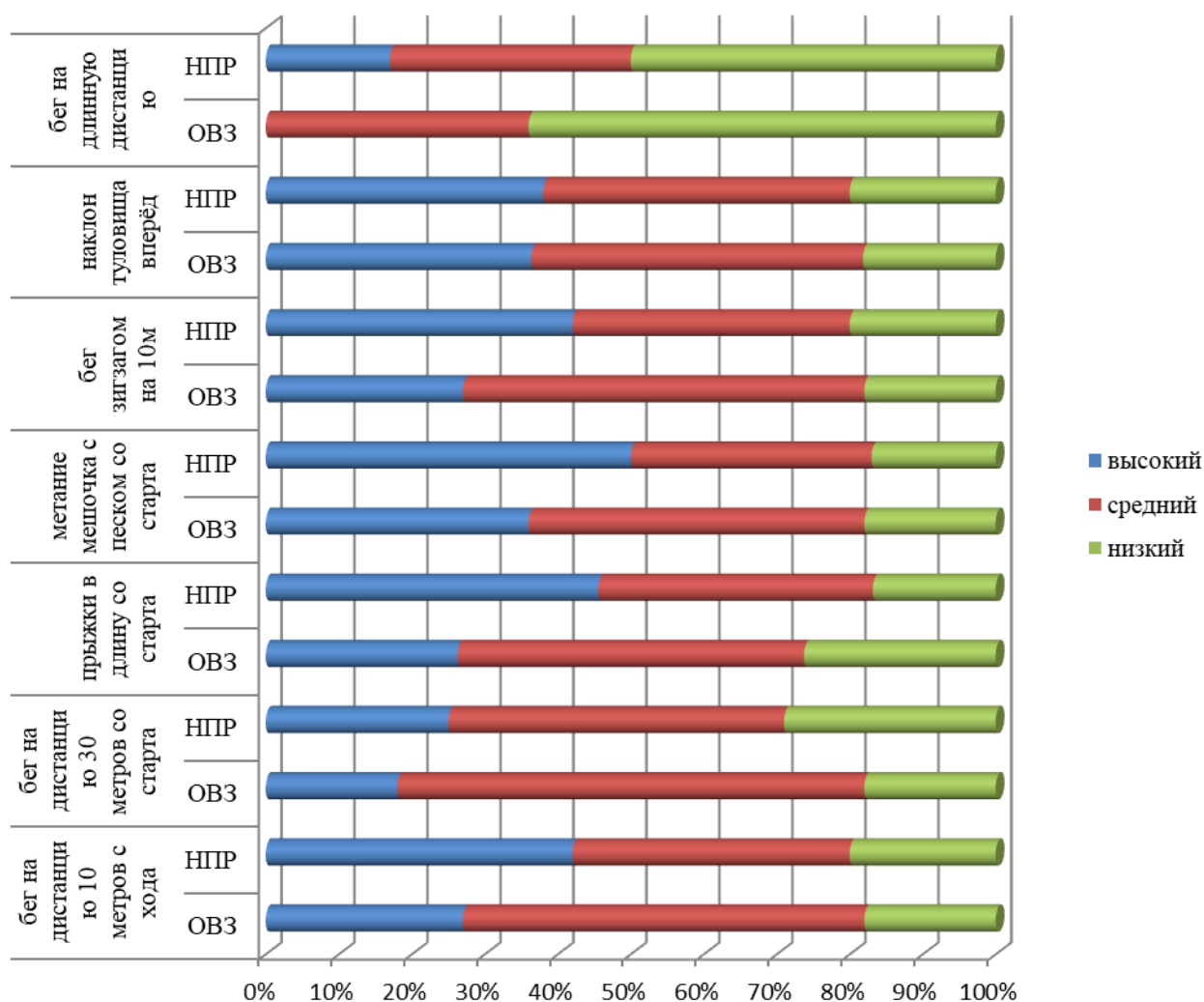


Рисунок 1 - Результаты исследования уровня физического развития детей с ОВЗ и нормативным развитием (%)

Проведенное исследование показало, что физическое развитие многих детей дошкольного возраста с ОВЗ и с нормативным развитием ниже установленной нормы. Их отличает пониженная физическая активность и общая моторная неловкость. Коррекционный потенциал физической культуры в полной мере не осознается взрослыми, воспитывающими детей с ОВЗ.

Между тем именно физическая культура, составляющая одну из граней общей культуры человека, способна определять эффективность его поведения в быту, в учебе, в работе [2]. Регулярная физическая нагрузка, как пишет Черкасов В. В., Ильиных И. А., Лапаев Е. А. способна улучшать показатели психического и физического благополучия [5].

В завершении подчеркнем, что вопрос о роли физической культуры в воспитании подрастающего поколения с ограниченными возможностями здоровья представляется актуальным в аспекте их успешной социальной адаптации.

Список литературы

1. Добровольский Ю. А., Токарев А. А. причины увеличения детей с ОВЗ // Теория и практика современной науки. 2018. №12 (42). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-uvvelicheniya-detey-s-ovz> (дата обращения: 28.02.2026).
2. Курбаниязов Ж. С., Казакбаев А. М., Абдикамалов Х. И. Значение физической культуры в воспитании подрастающего поколения // Теория и практика современной науки. 2018. №6 (36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-fizicheskoy-kultury-v-vospitanii-podrastayuschego-pokoleniya> (дата обращения: 28.02.2026).
3. Скрипкина, Е. С. Физическая культура для детей с ОВЗ и детей-инвалидов / Е. С. Скрипкина. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2024. – № 2 (501). – С. 435-437. – URL: <https://moluch.ru/archive/501/110010>.
4. Таловский, В.А. Специфика занятий спортом детей с ОВЗ и детей-инвалидов // Столыпинский вестник. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-zanyatiy-sportom-detey-s-ovz-i-detey-invalidov> (дата обращения: 28.02.2026)
5. Черкасов, В. В., Ильиных И. А., Лапаев Е. А. Физкультурно-спортивная ориентация детей с ОВЗ // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2021. №1 (70). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizkulturno-sportivnaya-orientatsiya-detey-s-ovz> (дата обращения: 28.02.2026).
6. Чернова, А.А., Лукьянова Л.М. Роль адаптивной физической культуры в обучении и воспитании детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами // Наука-2020. 2022. №4 (58). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-adaptivnoy-fizicheskoy-kultury-v-obuchenii-i-vospitanii-detey-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami-zdorovya-i-invalidami> (дата обращения: 28.02.2026).
7. Яцухин, В. Ю. Развитие человека с ограниченными возможностями здоровья посредством доступного для него вида спорта / В. Ю. Яцухин. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 43 (490). – С. 290-291. – URL: <https://moluch.ru/archive/490/107114>.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ЗДОРОВЬЕ: ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

Калионку Роберто, студент

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия
uni@kalyoncu.eu

Научный руководитель: Дудус Александр Николаевич, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации им. А.А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия
dudus2015@yandex.ru

Аннотация. В статье исследуется многогранная взаимосвязь между регулярными занятиями физической культурой, состоянием здоровья обучающихся и их общим качеством жизни. Рассматривается влияние двигательной активности на физиологические показатели, психоэмоциональную устойчивость и академическую продуктивность студентов. Авторы подчеркивают, что систематическое физическое воспитание в вузе является не только инструментом оздоровления, но и фундаментальным фактором формирования жизненных ценностей и привычек, которые определяют долгосрочное благополучие и успешность будущих специалистов в профессиональной и социальной сферах.

Ключевые слова. Физическая культура, здоровье, студент, занятия, продуктивность

Актуальность проведения исследований в области взаимосвязи физической культуры и ее влияние на качество жизни студентов обусловлена прогрессирующим ухудшением состояния здоровья студенческой молодежи на фоне интенсификации образовательного процесса, роста психоэмоциональных нагрузок и массовой гиподинамии. В условиях современной цифровой среды и высокой конкуренции на рынке труда сохранение человеческого потенциала становится приоритетной задачей высшей школы. Целью данного исследования является теоретическое обоснование и анализ влияния систематической физической активности на ключевые показатели качества жизни и здоровья студентов. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: изучить структуру взаимосвязи физического воспитания и здоровья, определить роль психологических факторов в повышении качества жизни и выявить современные педагогические подходы к организации оздоровительной деятельности в вузе. Объектом исследования выступает процесс физического воспитания студентов, а предметом – механизмы влияния физической активности на состояние здоровья и качество их жизни.

Научный поиск опирался на методы теоретического анализа и синтеза психолого-педагогической и медицинской литературы, сравнительный анализ существующих методик оздоровления и обобщение передового педагогического опыта. Краткий обзор литературных источников показывает, что состояние изученности вопроса характеризуется глубокой фундаментальной базой. Так, классические принципы теории физического воспитания и его оздоровительной направленности заложены в работах Л. П. Матвеева [4], в то время как вопросы формирования здорового образа жизни как ценностной ориентации подробно исследованы М. Я. Виленским [1]. Проблемы психологической адаптации и влияния спорта на эмоциональную сферу личности отражены в трудах Е. П. Ильина [3]. Несмотря на обширную базу, в современных условиях требуется дополнительное изучение влияния новых форм фитнеса и цифровых технологий мониторинга здоровья на вовлеченность студентов. Материалы и методы исследования включали в себя контент-анализ научных публикаций за период с 2018 по 2024 годы, а также изучение данных мониторинга физического состояния студентов технических и гуманитарных специальностей.

Полученные данные были проанализированы и систематизированы методом логического обобщения в течение 2023–2024 учебного года.

Современный образовательный процесс в высшей школе характеризуется значительной интенсификацией интеллектуального труда, что неизбежно ведет к росту психоэмоционального напряжения, дефициту двигательной активности и нарушению режима труда и отдыха. В таких условиях физическая культура становится не просто учебной дисциплиной, а стратегическим инструментом сохранения человеческого капитала и повышения качества жизни студенческой молодежи. Взаимосвязь физической культуры и здоровья является глубокой и системной, охватывая биологические, психологические и социальные аспекты человеческого существования [4]. Систематические занятия спортом способствуют не только укреплению функциональных резервов организма, но и формированию устойчивости к стрессовым факторам, что напрямую коррелирует с общим уровнем удовлетворенности жизнью и способностью к эффективной самореализации в условиях академической среды [1].

Физиологическое влияние регулярной физической активности на организм студентов проявляется прежде всего в совершенствовании работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем, повышении общей выносливости и укреплении иммунитета. Как отмечается в классических методических работах, физическое воспитание является мощным средством профилактики хронических заболеваний, характерных для лиц, занятых преимущественно умственным трудом [5]. Двигательная нагрузка стимулирует обменные процессы, способствует поддержанию нормальной массы тела и правильной осанки, что критически важно при длительном пребывании в статической позе за учебным столом. Оздоровительный эффект физических упражнений проявляется и в улучшении когнитивных функций: усиление мозгового кровообращения способствует лучшей концентрации внимания, памяти и повышению общей умственной работоспособности, что создает фундамент для успешного обучения.

Психологический аспект взаимосвязи физической активности и здоровья студентов не менее значим. Физическая культура выступает естественным антидепрессантом, способствующим выработке эндорфинов и снижению уровня кортизола – гормона стресса. В рамках спортивной психологии подчеркивается, что занятия спортом формируют такие важные черты личности, как целеустремленность, самодисциплина и воля к достижению результата [3]. Эти качества помогают студентам не только преодолевать физические трудности на тренировках, но и более успешно справляться с жизненными вызовами, экзаменационным стрессом и социальной адаптацией. Качество жизни в данном контексте рассматривается как интегральный показатель, отражающий уровень физического комфорта, психологического благополучия и уверенности в себе, которые существенно возрастают при наличии регулярной физической активности.

Социальная значимость физической культуры в жизни студента проявляется через коммуникативные процессы, возникающие в ходе коллективных тренировок и соревнований. Умение работать в команде, нести ответственность за общий результат и уважать соперника – все это элементы социализации, которые транслируются из спортивной среды в профессиональную и личную жизнь. Для студентов с ограниченными возможностями здоровья именно адаптивная физическая культура становится важнейшим мостиком к социальной интеграции, позволяя преодолевать физические барьеры и чувствовать себя полноценным участником общественной жизни [2]. Таким образом, физическое воспитание трансформируется из узкоспециальной задачи в комплексный педагогический процесс, направленный на улучшение всех составляющих качества жизни обучающегося.

Формирование устойчивой мотивации к занятиям физической культурой является залогом того, что здоровье студента будет поддерживаться на протяжении всей жизни. Создание современной материально-технической базы в вузах, внедрение инновационных методик и индивидуальный подход к каждому обучающемуся способствуют превращению физической активности из обязанности в осознанную ценность [1]. В конечном итоге,

качество жизни студента определяется его способностью балансировать между интеллектуальными амбициями и заботой о собственном теле. Интеграция физической культуры в повседневный быт позволяет воспитать специалиста, который обладает не только глубокими профессиональными знаниями, но и высоким уровнем витальности, что является необходимым условием для успеха в современном динамичном мире [4]. Систематическое внимание к вопросам здоровья через призму физического воспитания обеспечивает долгосрочное благополучие и гармоничное развитие личности.

Список литературы

1. Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента : учебное пособие / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. – Москва :КноРус, 2020. – 256 с.
2. Евсеев, С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры : учебник / С. П. Евсеев. – Москва : Спорт, 2020. – 616 с.
3. Ильин, Е. П. Психология спорта / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 352 с.
4. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры : учебник / Л. П. Матвеев. – Москва : Спорт, 2021. – 520 с.
5. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учебное пособие / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – Москва : Академия, 2018. – 480 с.

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ

Карпиленко София Сергеевна, студентка

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
им. А.А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия
sovevqq@gmail.com

Научный руководитель: Дудус Александр Николаевич, доцент

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
им. А.А. Новикова, Санкт-Петербург, Россия
dudus2015@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема влияния физической активности на психоэмоциональную сферу студентов в условиях современного высшего образования. Анализируются физиологические и психологические механизмы, лежащие в основе коррекции стрессовых состояний, тревожности и депрессивных проявлений посредством регулярных занятий спортом. Особое внимание уделяется взаимосвязи между двигательной активностью и когнитивными способностями, самооценкой и социальной адаптацией обучающихся. В работе обосновывается необходимость интеграции различных форм физической культуры в повседневную жизнь студентов как обязательного условия сохранения их ментального здоровья и повышения академической успешности.

Ключевые слова. Физическая активность, психология, здоровье, студент, образование

Актуальность проведения исследований в области влияния физической активности на психоэмоциональную сферу студентов продиктована резким ростом заболеваемости невротическими расстройствами, хронической усталостью и депрессивными состояниями среди молодежи. Современная образовательная среда характеризуется информационными перегрузками, высокой конкуренцией и необходимостью быстрой адаптации к меняющимся условиям, что неизбежно ведет к дестабилизации эмоционального фона обучающихся. Целью данного исследования является изучение и теоретическое обоснование роли физических нагрузок как инструмента регуляции психоэмоционального состояния студентов. Для реализации поставленной цели решались задачи по анализу существующих научно-теоретических подходов, выявлению биологических и психологических факторов воздействия спорта на ментальное здоровье, а также обобщению рекомендаций по организации двигательного режима. Объектом исследования выступает психоэмоциональное состояние студенческой молодежи, а предметом – процесс трансформации этого состояния под воздействием систематических физических нагрузок.

Методологическую основу работы составили методы теоретического анализа, синтеза и обобщения данных педагогической, психологической и физиологической литературы. Краткий обзор литературных источников показывает, что состояние изученности вопроса характеризуется высокой степенью разработанности фундаментальных основ. В научно-методической литературе подробно описаны теории оздоровительной физической культуры [4], основы спортивной психологии и психогигиены [2], а также физиологические аспекты мышечной деятельности [3]. Однако вопросы оперативной коррекции психоэмоциональных состояний студентов в периоды пиковых учебных нагрузок требуют дальнейшей детализации. Материалы и методы исследования включали в себя изучение результатов лонгитудных наблюдений и контент-анализ научных публикаций за последние пять лет, отражающих динамику эмоционального благополучия студентов технических и гуманитарных вузов. Полученные данные были систематизированы и проанализированы

методом логического вывода в течение 2024 года, что позволило сформулировать целостное представление о рассматриваемой проблеме.

Современный студент ежедневно сталкивается с необходимостью переработки колоссальных объемов информации, что на фоне гиподинамии приводит к возникновению застойных явлений в центральной нервной системе. Физическая активность в данном контексте выступает не только как средство укрепления мышц, но и как мощный биологический стимулятор нейрохимических процессов. Регулярные нагрузки способствуют активации выработки эндорфинов, дофамина и серотонина, которые естественным образом снижают уровень тревожности и формируют позитивный эмоциональный настрой [3]. Научно доказано, что систематическое выполнение упражнений умеренной интенсивности позволяет существенно снизить уровень кортизола – гормона стресса, избыток которого ведет к истощению нервной системы и снижению когнитивных функций. Взаимосвязь физической культуры и психического здоровья проявляется в улучшении качества сна, повышении общей витальности и способности к быстрой мобилизации ресурсов в периоды экзаменационных сессий [5].

Психоэмоциональное состояние студентов напрямую зависит от их самооценки и восприятия собственного тела. Занятия спортом позволяют обучающимся достигать видимых результатов, что способствует росту уверенности в себе и формированию позитивного образа «Я». В литературе подчеркивается, что волевые усилия, прилагаемые во время тренировок, экстраполируются на учебную деятельность, развивая настойчивость, целеустремленность и дисциплинированность [2]. Таким образом, физическая культура становится инструментом психологической закалки, позволяющим студентам эффективнее справляться с социальным давлением и страхом неудачи. Более того, двигательная активность стимулирует процессы нейро-пластичности, способствуя образованию новых нейронных связей, что выражается в улучшении памяти, внимания и скорости мышления, создавая тем самым благоприятный фон для академических достижений [4].

Немаловажным аспектом является социальная составляющая физической активности. Командные виды спорта и групповые занятия в вузе создают условия для неформального общения, снижая чувство социальной изоляции, которое часто становится причиной депрессивных настроений у первокурсников. Совместная двигательная деятельность способствует развитию эмпатии, навыков коммуникации и эмоционального интеллекта. Для студентов, имеющих определенные ограничения в состоянии здоровья, методы адаптивной физической культуры предлагают специализированные подходы, направленные не только на физическую реабилитацию, но и на психологическую поддержку, помогая преодолевать комплексы и интегрироваться в студенческое сообщество [1]. Качество жизни студента, понимаемое как совокупность физического и ментального благополучия, существенно возрастает при включении в ежедневный график даже кратковременных, но регулярных периодов физической активности.

Проблема мотивации студентов к занятиям физической культурой остается одной из наиболее острых в современной педагогике. Формирование осознанного отношения к спорту как к средству психоэмоциональной саморегуляции требует внедрения инновационных подходов в образовательный процесс. Использование элементов геймификации, фитнес-технологий и индивидуально ориентированных программ позволяет сделать физическую активность привлекательной для молодежи, склонной к цифровому взаимодействию. В условиях вуза важно создавать такую среду, где спорт воспринимается не как принудительная обязанность, а как доступная возможность для разгрузки и восстановления внутренних ресурсов [5]. В долгосрочной перспективе студенты, освоившие навыки управления своим состоянием через движение, демонстрируют более высокую профессиональную адаптивность и устойчивость к выгоранию в будущей трудовой деятельности.

В заключение следует отметить, что физическая активность является фундаментом, на котором строится психоэмоциональное здоровье современной молодежи. Интеграция

физических нагрузок в режим дня позволяет не только нивелировать негативные последствия умственного перенапряжения, но и заложить основы для гармоничного развития личности. Качественное изменение психоэмоционального фона под воздействием упражнений подтверждается многочисленными данными физиологических и психологических исследований, указывающих на прямую корреляцию между уровнем двигательной активности и субъективным ощущением счастья и продуктивности. Научное сообщество и администрация образовательных учреждений должны рассматривать физическое воспитание как приоритетное направление профилактики ментальных расстройств, обеспечивающее подготовку не только профессионально грамотных, но и психологически здоровых специалистов, способных к созидательному труду в динамично меняющемся мире.

Список литературы

1. Евсеев, С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры : учебник / С. П. Евсеев. – Москва : Спорт, 2020. – 616 с.
2. Ильин, Е. П. Психология спорта / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2016. – 352 с.
3. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – Москва : Спорт, 2022. – 624 с.
4. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учебное пособие / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – Москва : Академия, 2018. – 480 с.
5. Шилько, В. Г. Физическое воспитание студентов на основе личностно-ориентированного содержания технологий спортивно-оздоровительной деятельности / В. Г. Шилько. – Томск : Издательство Томского университета, 2021. – 186 с.

ФУТГОЛЬФ: ПРИМЕНЕНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВУЗЕ

Клинкова Алина Владимировна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

alinakolesnikova1811@mail.ru

Научный руководитель: Брюховских Татьяна Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tanybr@mail.ru

Аннотация. В рамках данной статьи исследована игра в футгольф, ее история, правила и особенности, а также проведен анализ ее влияния на физическое и психологическое развитие игроков.

Ключевые слова: физическая культура, физическое воспитание, футгольф, лечебная физкультура

В настоящее время во всем мире активно развиваются различные виды спорта и спортивные игры, берущие свое начало как самостоятельные или же производные от уже имеющихся. Одним из последних является относительно «молодой» вид спорта – футгольф, сосредоточивший в себе производные части от гольфа и футбола, как крупных видов спорта.

История его появления трактуется многими учеными по-разному. Кто-то придерживается мнения, что данный спортивный «гибрид» берет свое начало в 20-30-е годы прошлого века в США, а позже уже жители Швейцарии и Нидерландов придумали правила и разновидности данной игры, есть также иная точка зрения о том, что футгольф как самостоятельный вид спорта появился значительно позже, а именно в 2009 году в Аргентине, где местный футболист Виллем Корсул поделился со своим другом о своей практике в новую игру на тренировках, которая заключалась в совмещении составных частей игры в футбол и гольф. Его другу понравилась данная идея и впоследствии они вдвоем стали развивать эту игру как самостоятельный вид спорта.

В Россию данный вид спорта пришел примерно в 2016 году, а через несколько лет были впервые организованы соревнования, которые проводились в Кузбассе. Занимательным фактом является то, что первыми игру в футгольф опробовали жители Кузбасса, а именно шахтеры на спартакиаде в Ленинске-Кузнецком. Позже, уже в 2020 году в городе Кемерово был проведен единственный на сегодняшний день Кубок губернатора Кузбасса по футгольфу. Русским основателем данной игры является знаменитый российский боксер Николай Валуев, который проникся данной необычной игрой, а также стал президентом отечественной Федерации футгольфа.

Федерация по футгольфу была организована в октябре 2015 года как региональная общественная организация (Спортивная федерация футгольфа Ленинградской области). В рамках данной организации было проведено на сегодняшний момент более 40 соревнований в нескольких городах нашей страны, в которой приняли участие свыше 600 человек. Также были оборудованы поля и специальные площадки для регулярной игры в данный вид спорта в разных городах России. Позднее, в 2018 году Федерация футгольфа приобрела статус официального члена Международной федерации футгольфа в России [1].

Правила игры в футгольф довольно просты, ведь целью является то же самое, что и в гольфе, – загнать мяч в лунки быстрее противника. Однако замысловатость данной игры состоит как раз таки в сочетании особенностей игры как в гольф, так и в футбол. Используется футбольный мяч, его еще называют «пятерка», клюшки исключены, играть в футгольф принято исключительно ногами. Соревнование проходит на поле с восемнадцатью

или девятнадцатью, расстояние между которыми не должно превышать пятидесяти метров. Площадку, на которой играют в футгольф, помечают специальными «коридорами», за пределы которых пропускать мяч строго запрещено. Также имеются особенности техники игры, поскольку не допускается катать футбольный мяч подошвой или же подбрасывать носком, необходим именно удар по мячу ногой. Спортсмены должны за меньшее количество ударов пройти по полю с определенным количеством забитых лунок. Одно из самых главных требований к данной игре – это протяженность полей, так как длина девяти лунок должна составлять минимум километр, а лучше полтора и выше. Помимо этого, перед тем как приступить к игре каждый игрок маркирует свой мяч специальными символами [2].

Для выбора и подготовки площадки в игру футгольф не обязательно выбирать равнинную местность, подойти может и пересеченная местность, если выкопать несколько лунок и разметить их специальными флажками. Также отлично подойдет местность с горками, ложбинками другими неровностями, и препятствиями, от наличия которых игра станет еще увлекательнее и активнее. Некоторые игроки специально усложняют игру, например, создают искусственный водоем со своеобразными «коридорами» на берегу. Также активно проводятся игры в футгольф в зимнее время. Так, например, в Кузбассе, чтобы играть в полюбившуюся населению игру, люди приноровившись к суровой зиме стали выкапывать лунки прямо в снегу, а рельеф поля, задаваемый погодными условиями, позволяет сделать игру более непредсказуемой. Обычно, официальные соревнования и турниры по футгольфу проводят в командном составе, однако для данной игры позволителен и личный зачет [3].

Интересным фактом является то, что чемпионаты мира по футгольфу проводятся каждые четыре года. Так, на последнем чемпионате, проходившем в Марокко победу одержала сборная команда Франции. Так, мы можем увидеть, что игра в футгольф активно применяется не только в рамках игры, но и официально состоявшегося вида спорта, активно развивающегося как в России, так и за рубежом.

Данный вид спорта подходит для людей всех возрастов, особенный интерес проявляют к нему студенты благодаря своей простоте и активности. При занятиях физической культурой с использованием данной подвижной игры отмечается сопряженное комплексное развитие физических качеств и координации игроков. Также оказывает благоприятное воздействие на мышцы кора и совершенствование интеллектуальных качеств игроков, а именно когнитивные способности: память, внимание и скорость обработки информации при ярко выраженной активности игры [4].

Таким образом, можно сказать, что игра в футгольф подходит для занятий физкультурой как в рамках основных групп, так и специальных (лечебных) групп, поскольку игра не считается травмоопасной, исключает возможность получения травм при использовании ее на занятиях, а также оказывает благоприятное воздействие на когнитивные способности учащихся.

Список литературы

1. Российская Федерация по футгольфу [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Режим доступа: <https://rusfootgolf.ru/about/>, свободный (дата обращения: 12.05.2024).
2. Утонченность и демократия [Электронный ресурс]. Электрон. журн. – Режим доступа: <https://tass.ru/sport/9741935/>, свободный (дата обращения: 13.05.2024).
3. История футгольфа [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Режим доступа: [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – Режим доступа: <https://rusfootgolf.ru/about/>, свободный (дата обращения: 13.05.2024).
4. Физическое воспитание студентов: Учебное пособие / Л. С. Дворкин, К. Д. Чермит, О. Ю. Давыдов; под общ. ред. Л. С. Дворкина. // Ростов н/д; Краснодар, 2018, С. 700.

ОТ НОРМАТИВА К ИНТЕРЕСУ: ВАРИАТИВНОСТЬ, ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ И НОВЫЕ МЕТОДИКИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ

Козлова Дарья Александровна, студент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

dashalexandrovaaa@yandex.ru

Научный руководитель: Хайруллин Ильдар Тагирович, кандидат педагогических наук, доцент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

hairullin_it@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается эволюция физического воспитания в вузах от советской системы ГТО к современной, ориентированной на индивидуальные потребности. Выделены барьеры (институциональные, педагогические, психологические, материально-технические), затрудняющие персонализацию обучения. Особое внимание уделено мотивации студентов поколения Z, стремящихся к осмысленности занятий. Предложены методы проектного обучения, рефлексивных практик и педагогических техник для занятий при ограниченных ресурсах.

Ключевые слова: физическое воспитание, индивидуализация образования, вариативность обучения, студенты вуза, мотивация

Современная система физического воспитания сформировалась в первой половине XX века под влиянием индустриализации и милитаризации, ориентируясь на подготовку здоровых рабочих и солдат. Главной задачей было быстро привести максимальное число людей к единому стандарту физической готовности. В СССР эту идею воплотил комплекс ГТО, введенный в 1931 году, ставший управленческим и педагогическим прорывом своего времени.

Единые для всей страны нормативы с четкой градацией по возрастам и полу, а также символика и значки служили мощным мотиватором. ГТО был основой советского физвоспитания, обеспечивая массовость и измеримость. Однако усредненный подход исключал людей с нестандартными данными, делая их «неуспешными». К 1970-1980-м нормативы стали доминирующими.

Физическая культура в вузе стала дисциплиной преодоления ради оценки, а не ради здоровья или удовольствия. Л.П. Матвеев разработал научный подход к нормированию нагрузок в спорте, где нормативы служат для отбора элитных атлетов. При переносе этих принципов в массовое образование произошла подмена целей.

В массовом образовании норматив стал универсальным инструментом оценки, вызывая стресс у многих студентов, особенно с сомнительными освобождениями по здоровью. К концу XX века возник запрос на физкультуру «для себя», а не «для галочки». Переход к постиндустриальной эпохе изменил ценности образования и физического воспитания.

Философия образования сместилась к системе, ориентированной на личность ученика с ее уникальными потребностями и способностями.

В физической культуре пересмотрели основы: цель – формирование физкультуры личности, а не достижение норматива; задачи – воспитание потребности в движении и понимания ценности здоровья, а не подготовка к сдаче. Исследования 1990-2000-х показали, что большинство студентов не связывают занятия физкультурой в вузе с жизнью после учебы, воспринимая предмет как скучное обязательство.

В цифровую эпоху люди ожидают персонализированный сервис, включая образование. В физическом воспитании это означает отказ от универсального подхода и создание программ с учетом уровня подготовки, медицинских показаний и личных

предпочтений. Поколение Z студентов требует осмысленности в учебе: вопрос «Зачем мне это?» – нормальная реакция, а не лень. Без понятной цели мотивация не возникает. В физкультуре важно сместить акцент с процесса на результат, показывая связь упражнений с самочувствием и качеством жизни. Поколение Z ценит эклектичность и свободу выбора, предпочитая разнообразные практики вместо жесткого расписания. Вузы должны вводить элективные курсы, позволяющие студентам самостоятельно формировать физическое развитие. Также важна инклюзия: студенты с ОВЗ и СМГ признаются равноправными участниками, а не изолируются.

Студенты становятся полноправными участниками образовательного процесса, требующего адаптированных программ. Цифровизация обеспечивает массовую персонализацию через технологии, позволяющие собирать данные о физической активности, автоматически корректировать нагрузку, вести электронное портфолио и обеспечивать удобную обратную связь между преподавателем и студентом. Вузы продолжают работать «по старинке» из-за институциональных барьеров. Как часть государственной системы, они обязаны выполнять требования, часто противоречащие индивидуализации. Хотя ФГОС 3++ формально дает свободу, на практике она сильно ограничена. Обязательный минимум часов и компетенций заставляет кафедры создавать универсальные программы, обязательные для всех студентов независимо от их интересов.

Унификация отчетности перед Министерством науки упрощает подачу данных, но затрудняет учет индивидуальных достижений студентов вне стандартных норм ГТО. Комплекс ГТО влияет на вузы двояко: с одной стороны, он оценивает физподготовку, с другой – под давлением требований преподаватели становятся тренерами, ориентированными на сдачу нормативов.

Искажение целей: вместо развития интереса к здоровому образу жизни преподаватели вынуждены «натаскивать» студентов на упражнения, не учитывая их особенности. Санитарные нормы часто препятствуют новым занятиям, например, йогу или пилатес нельзя проводить без специального зала, которого в старых корпусах вузов обычно нет.

Нормативы ориентированы на группы по 15-20 человек, что затрудняет организацию занятий для малых групп по интересам из-за требований по дополнительным ставкам и запретов на перегрузку преподавателей. Изменения в учебных планах и расписании требуют долгих согласований, поэтому проще оставить все без изменений. Даже при преодолении нормативных ограничений главными барьерами остаются преподаватели и студенты. Многие преподаватели физкультуры, сформировавшиеся в эпоху строгих нормативов, боятся нового – освоения современных методик и цифровых форм коммуникации, что воспринимается как угроза их профессиональной компетентности.

Синдром «лишнего звена»: при самостоятельном выборе активности студентом роль преподавателя меняется, но многие привыкли быть контролерами, а не наставниками. Эмоциональное выгорание преподавателей вызывают низкая зарплата, большая нагрузка и неуважение студентов, что снижает творческий потенциал. Индивидуализация требует от студентов активности и ответственности, но многие ведут себя иначе. Студенты привыкли к пассивности: физкультуру воспринимают как обязанность, не готовы к осознанному выбору и ответственности. Они хотят интересных занятий, но не готовы к регулярной работе и дисциплине, из-за чего интерес быстро пропадает при первых трудностях. Распространена установка «автомат любой ценой», когда цель – получить зачет с минимальными усилиями, а не развиваться. Студенты с ОВЗ и СМГ сталкиваются с психологическими барьерами, включая страх стигматизации, что приводит к отказу от занятий. Преподаватели часто не готовы работать с такими студентами и предпочитают освобождать их от занятий вместо индивидуального подхода.

Поколение Z, несмотря на изобилие информации, испытывает трудности с выбором и нуждается в помощи навигатора – преподавателя, разбирающегося в разных направлениях и умеющего их презентовать. Барьеры связаны также с ресурсами и организацией учебного процесса, преодоление которых требует значительных вложений. Вузы часто не оснащены

современным оборудованием и помещениями для вариативного обучения. Не хватает залов для единоборств, помещений для групповых программ с зеркалами и вентиляцией, современных тренажерных залов, открытых воркаут-площадок, а также современных раздевалок и душевых. Без этой базы выбор студентам ограничен. Для разных элективных курсов требуются узкоспециализированные преподаватели. Проблемы с наймом тренера по йоге на 0,2 ставки из-за редкого набора группы и негибкой системы оплаты в бюджетных вузах. Преподаватели с классическим физкультурным образованием не владеют современными фитнес-методиками и нуждаются в переподготовке, но времени и средств нет. Организация индивидуальных траекторий для большого числа студентов крайне сложна.

Как составить расписание, чтобы студенты разных факультетов, выбравшие один курс (например, йогу), могли заниматься вместе без ущерба для основных занятий? Разделение групп по выбранным направлениям (йога, кроссфит, фитнес) приводит к увеличению числа преподавателей и аудиторий. В вузах пока нет научно обоснованных методик для реализации индивидуальных образовательных траекторий.

Критерии оценки йоги у студентов не вписываются в привычную балльно-рейтинговую систему, основанную на нормативах. Сложно учитывать занятия в коммерческих клубах и самостоятельные тренировки, а также отделять реальную активность от имитации. Отсутствуют системные программы, связывающие школу, вуз и дальнейшую жизнь, что мешает преемственности. Важно преобразовать формальные занятия в пространство личностного роста.

Для индивидуализации образования нужна смена парадигмы – от традиционной модели преподаватель–студент к совместному конструированию опыта. Проектное обучение, успешно применяемое в других дисциплинах, в физической культуре используется редко, хотя именно оно связывает интересы студентов с образовательными задачами. В традиционном обучении студент выполняет команды преподавателя, тогда как в проектном становится исследователем собственных возможностей. Ключевое отличие: вместо фиксированного задания («Беги 100 м») студент разрабатывает и реализует программу улучшения результатов и анализирует прогресс. Так он становится автором своего образовательного пути, а не пассивным исполнителем.

В вузовской физкультуре возможны два типа проектов:

1. Индивидуальный тренировочный – направлен на личные результаты (снижение веса, улучшение навыков), включает план тренировок, дневник и анализ, преподаватель выступает консультантом.

2. Исследовательский – изучение влияния разных видов активности на организм.

Пример исследований: «Влияние утренней йоги на тревожность студентов в сессию» или «Сравнение интервальных и непрерывных нагрузок для выносливости». Результат – освоение навыков измерения пульса, функциональных проб и анализа данных. Социальный проект: организация физкультурно-оздоровительных мероприятий, например, «Перемена здоровья» для школьников или мастер-класс по скандинавской ходьбе для преподавателей.

Результат: формируются ответственность и коммуникативные навыки.

Медиапроект направлен на популяризацию здорового образа жизни, например, через блог или видеоролики о физкультуре.

В Уральском федеральном университете в курсе «Элективные курсы по физической культуре» студенты выбирают проекты («Фитнес-биатлон», «Street Workout», «Здоровая спина»), создавая итоговые продукты (видео, дневники, статьи). Это повысило посещаемость и удовлетворенность курсом на 30%.

Физическая культура традиционно была «делательной» дисциплиной без осмысления происходящего, что является ошибкой. Рефлексия – способность осознавать и анализировать свои действия и результаты для улучшения. Один из инструментов рефлексивных практик – фитнес-дневник, где фиксируют не только выполненные упражнения, но и ощущения и эмоции до и во время тренировки.

1. Ведение дневника переводит тренировку в осознанный процесс, помогает выявлять трудности и отмечать прогресс.

2. Видеоанализ позволяет самостоятельно находить ошибки, сравнивать с эталоном и формулировать вопросы преподавателю.

3. Рефлексивные анкеты помогают подвести итоги и осознать новые знания о своем теле.

- Какие виды активности понравились, а какие – нет?

- Какие возникли вопросы?

- Что планирую делать после курса?

4. Групповые обсуждения: после соревнований или цикла – обсуждение в безопасной атмосфере, свободной от стыда за неудачи.

Спортсмены, практикующие рефлекссию, реже выгорают и лучше контролируют нагрузки. Рефлексия превращает студента в активного участника своего развития. В йоге и пилатесе после занятий есть время для обсуждения ощущений – этот подход можно применять на любых тренировках, выделяя последние 5–7 минут для «круга рефлексии», где участники делятся наблюдениями.

Как работать индивидуально в группе из 20 человек с одним залом и преподавателем? Используйте педагогические техники для вариативности в жестких условиях. Например, давайте одно упражнение с разными уровнями сложности: планка на коленях 20 секунд (базовый) и классическая планка 30 секунд (средний).

Уровень 3 (продвинутый): планка с поочередным подъемом ноги. Студенты выбирают уровень по самочувствию, что снижает страх и способствует прогрессу. Организуются несколько «станций» с разными активностями; группы переходят между ними. Главное отличие от классической круговой тренировки – возможность выбора. Пример: станция А – кардио с выбором оборудования (беговая дорожка, велотренажер, скакалка).

Силовая тренировка ног (приседания, выпады, зашагивания) на станции В. Растяжка на ковриках – свободный выбор из набора упражнений. Студенты получают маршрутный лист с обязательным временем на станциях, выбирая содержание сами. Преподаватель предлагает карточки с комплексами: «Антистресс» (растяжка, дыхание), «Сила» (базовые упражнения), «Выносливость» (интервалы).

Студенты выбирают карточку с запросом и получают помощь преподавателя-консультанта. Они изучают упражнения по видео заранее и приходят на занятия с конкретными вопросами, что повышает эффективность и меняет роль преподавателя на наставника.

Наиболее эффективная форма: студент вместе с преподавателем в начале семестра заполняет «матрицу ИОМ», где указывает цель, виды активности, методы отслеживания прогресса и отчетность. Преподаватель утверждает план и контролирует выполнение, полностью перекладывая ответственность на студента.

Список литературы

1. Хуторской, А. В. Методика личностно-ориентированного обучения. М.: Владос. 2012

2. Чистякова, С. Н., Родичев, Н. Ф. Индивидуальные образовательные траектории: от теории к практике. // Профессиональное образование. – 2018. - № 6.

3. Залялова А. Р. Профилактика выгорания в спортивной деятельности // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 4 (146). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-vygoraniya-v-sportivnoy-deyatelnosti>

4. Иванов А.А., Петров Б.Б. Основные подходы к управлению проектами // StudFile.Net. – 2023. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6310085/page:31> (дата обращения: 15.10.2023).

5. Виленский, М. Я., Горшков, А. Г. Физическая культура в системе высшего образования: состояние и перспективы. М.: МПГУ, 2018.
6. Ильин, Е. П.. Психология спорта. СПб: Питер. (Главы о мотивации и эмоциональном выгорании), 2018.
7. Что такое шавасана в йоге простыми словами и зачем она нужна? [Электронный ресурс] / Championat.com. – Режим доступа: <https://www.championat.com/lifestyle/article-5123699-chto-takoe-shavasana-v-joge-prostymi-slovami-i-zachem-ona-nuzhna.html> (дата обращения: укажите свою дату обращения).
8. Матвеев, Л. П.. Теория и методика физической культуры. М.: ФиС, 1991.

ОТ СЕССИИ ДО СЕССИИ: КАК ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СПАСАЕТ ОТ ВЫГОРАНИЯ

Козлова Дарья Александровна, студентка

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

dashalexandrovaaa@yandex.ru

Научный руководитель: Хайруллин Ильдар Тагирович, кандидат педагогических наук, доцент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

hairullin_it@mail.ru

Аннотация. Эмоциональное выгорание студентов усилилось после пандемии, особенно во время экзаменов из-за стресса. Научно обоснованные не медикаментозные методы, такие как регулярная физическая активность, важны для профилактики и поддержания психологического здоровья. Отсутствие спорта ухудшает учебные результаты и способствует выгоранию, проявляющемуся усталостью и потерей интереса. Умеренные регулярные упражнения восстанавливают эмоциональные ресурсы и повышают устойчивость к выгоранию через нейробиологические и психологические механизмы. Исследование выявляет оптимальные виды и режим физической активности для студентов между сессиями. Регулярные занятия спортом снижают стресс, поддерживают эмоциональное здоровье и улучшают учебу, помогая предотвратить академическое выгорание.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание студентов, профилактика выгорания, физическая активность, учебная нагрузка, когнитивные функции, само эффективность, мотивация к занятиям

Термин «эмоциональное выгорание» был введен в научный оборот Гербертом Фрейденбергером в 1974 году для описания состояния психологического и эмоционального истощения у представителей помогающих профессий. Изначально это явление рассматривалось исключительно как профессиональная деформация специалистов, работающих в сфере интенсивных межличностных взаимодействий. Сегодня эмоциональное выгорание признается одним из ключевых негативных синдромов, снижающих эффективность профессиональной деятельности и оказывающих серьезное негативное влияние на личность и здоровье специалиста. В социально-психологической литературе отмечается, что данный феномен является ярким отражением современной жизнедеятельности человека и широко распространен среди представителей социальных профессий – врачей, психологов, педагогов, юристов, менеджеров, торговых агентов и других специалистов. Современные исследования расширили понимание синдрома, включив в зону риска также учебные и академические среды.

Студенческое выгорание развивается под воздействием специфических академических нагрузок, таких как интенсивная учебная программа, регулярные сессии и высокие требования к успеваемости. Социальные факторы усугубляют ситуацию: адаптация к новой образовательной среде, финансовые трудности и необходимость совмещать учебу с работой создают хронический стресс. В результате возникают когнитивно-эмоциональные проявления – эмоциональное истощение, циничное отношение к учебе и снижение академической эффективности, что подтверждается исследованиями динамики успеваемости в течение семестра. Эти симптомы часто сопровождаются нарушениями концентрации внимания и мотивационным кризисом, характерным для образовательного контекста. Экзаменационные периоды являются мощным стрессовым фактором в учебной деятельности студентов, вызывая активацию нейрофизиологических механизмов хронического стресса. Продолжительное воздействие интенсивных учебных нагрузок приводит к устойчивому

повышению уровня кортизола и усилению активности симпатической нервной системы. Эти физиологические изменения сопровождаются нарушениями сна, снижением когнитивной гибкости и ухудшением концентрации внимания. Накопительный эффект таких процессов создает благоприятные условия для развития эмоционального истощения и снижения академической эффективности.

Экзаменационные периоды являются мощным стрессовым фактором в учебной деятельности студентов, вызывая активацию нейрофизиологических механизмов хронического стресса. Длительное влияние повышенных учебных нагрузок приводит к устойчивому повышению уровня кортизола и усилению активности симпатической нервной системы. Эти физиологические изменения сопровождаются нарушениями сна, снижением когнитивной гибкости и ухудшением концентрации внимания. Накопительный эффект этих процессов создает благоприятные условия для развития эмоционального истощения и снижения академической эффективности.

Физическая активность стимулирует выработку эндорфинов – нейропептидов, которые выступают в роли естественных анальгетиков и регуляторов эмоционального состояния. Эти биохимические вещества связываются с опиоидными рецепторами центральной нервной системы, уменьшая восприятие боли и вызывая ощущение эйфории. Кроме того, регулярные физические нагрузки способствуют снижению уровня кортизола – основного гормона стресса, хроническое повышение которого истощает адаптационные ресурсы организма. Взаимодействие этих механизмов формирует надежную физиологическую основу для эффективного восстановления после психоэмоциональных нагрузок.

Аэробные упражнения оказывают модулирующее влияние на лимбическую систему, которая отвечает за эмоциональную регуляцию. Исследования показывают, что данный вид физической активности способствует снижению тревожности за счет активации нейротрофических механизмов. Как отмечает Г. Н. Колосов, «физическая активность способствует снятию мышечного напряжения и релаксации, что может привести к снижению уровня стресса». Эти процессы связаны с улучшением эмоционального состояния и повышением субъективного уровня благополучия. Регулярная физическая активность стимулирует нейропластичность гиппокампа – ключевого отдела мозга, отвечающего за когнитивные функции и устойчивость к стрессу. Усиление нейрогенеза в этой области улучшает память, концентрацию внимания и академическую успеваемость. Кроме того, данный процесс способствует повышению самооценки: согласно исследованию Колосова, «регулярные занятия спортом способствуют укреплению уверенности в себе и позитивному восприятию собственной личности». Эти нейробиологические изменения формируют прочную основу для повышения адаптивного потенциала студентов.

Регулярная физическая активность является ключевым фактором формирования психофизиологической устойчивости студентов в межсессионный период. Систематические занятия спортом способствуют нормализации уровня кортизола, снижая хронический стресс и предотвращая накопление негативных симптомов. Улучшение нейроэндокринной регуляции одновременно стимулирует выработку эндорфинов, создавая естественный защитный барьер против эмоционального истощения. Эти процессы обеспечивают долгосрочную профилактическую поддержку, существенно снижая риск развития синдрома выгорания.

Для эффективной профилактики выгорания у студентов наиболее целесообразны аэробные нагрузки умеренной интенсивности, такие как ходьба и плавание, а также силовые тренировки. Рекомендуемая частота занятий – 2–3 раза в неделю продолжительностью 30–45 минут, что оптимально соответствует физиологическим возможностям организма в условиях учебной нагрузки. Такая регулярность и длительность занятий способствуют нормализации нейроэндокринной регуляции, улучшению когнитивных функций и эмоционального состояния без риска переутомления.

Эффективное включение физической активности в студенческий распорядок требует применения стратегий, учитывающих специфику учебного процесса. Один из таких подходов – микро активность, например, пешие перемещения между корпусами, которые помогают компенсировать гиподинамию без значительных временных затрат. Другой метод – планирование тренировок по принципу учебных сессий с фиксированным временем занятий и регулярной периодичностью. Кроме того, физическую активность можно интегрировать с социальными взаимодействиями через групповые тренировки или спортивные мероприятия, что одновременно удовлетворяет потребность в общении и поддерживает двигательную активность.

Ключевыми стратегиями преодоления барьеров на пути к регулярной физической активности являются создание поддерживающего социального окружения, использование техник само мотивации и внедрение системы поощрений за достижение небольших целей. Формирование социальной среды, которая поощряет занятия спортом, способствует повышению приверженности студентов к физическим нагрузкам благодаря групповой ответственности и позитивному подкреплению. Техники само мотивации, такие как визуализация результатов и аффирмации, помогают сохранять внутреннюю дисциплину в периоды высокой учебной нагрузки. Система поощрений за выполнение небольших задач обеспечивает положительную обратную связь, что постепенно формирует устойчивую привычку к регулярной физической активности.

Результаты исследования показывают, что регулярные занятия спортом между учебными сессиями значительно уменьшают вероятность возникновения эмоционального истощения у студентов. Такой метод служит надежной защитой от накапливающегося стресса, связанного с учебой, способствуя развитию устойчивости к психологическим нагрузкам. Анализ данных выявил очевидную связь между постоянством физических упражнений и поддержанием психического здоровья в условиях напряженной учебной нагрузки.

Регулярные физические упражнения оказывают профилактическое воздействие благодаря сложному взаимодействию физиологических и психологических факторов. С физиологической стороны это проявляется в снижении уровня кортизола и активизации процессов нейрогенеза, а с психологической – в улучшении навыков управления эмоциями и укреплении чувства собственной эффективности. Такое комплексное влияние способствует восстановлению когнитивных функций и эмоционального равновесия, что в итоге положительно сказывается на устойчивой учебной успеваемости. Практические рекомендации рекомендуют выполнять 3–4 умеренные тренировки в неделю, при этом предлагаются разнообразные варианты включения физической активности в учебную рутину для максимальной адаптации.

Включение коротких периодов физической активности и специально разработанных активных перерывов, которые учитывают академическое расписание, является одним из ключевых методов. Эти подходы легко адаптируются к разным образовательным условиям и не создают дополнительной нагрузки на студентов. Высшие учебные заведения, внедряя такие методы, могут эффективно и с экономией ресурсов поддерживать психическое здоровье обучающихся. Такой подход помогает справиться с возросшими академическими требованиями и последствиями пандемии, снижая риски эмоционального выгорания. Регулярное использование физической активности в учебном процессе способствует формированию долговременной основы для психоэмоционального равновесия студентов.

Список литературы

1. Байкова Л.А. Психология здоровья: социальное здоровье детей и молодежи. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 216 с.
2. Матюшко Ю.А., Шакиров А.Н. Исследование структуры междисциплинарных связей дисциплин естественнонаучного цикла // Научный форум: педагогика и психология:

сборник статей по материалам XXIII международной научно-практической конференции. Москва, ноябрь 2019 г. – Режим доступа: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018014104>

3. Ильина Н.Л. Эмоциональное выгорание тренеров и спортсменов и пути его профилактики в спорте // Синдром эмоционального выгорания: как сохранить себя в профессии. – Казань, 2022. – С. 4–5.

4. Колтунов Е. И., Грязева-Добшинская В. Г., Дмитриева Ю. А. и др. Ценностные основания переживания стресса и адаптации студентов: кросс-культурное исследование // Образование и наука. – 2022. – №2. – С. 138–168.

5. Ильинская Е.В., Костюкевич О.И. Физическая активность в период обучения в вузе // Вестник ТГПУ. Серия: Педагогика. Психология. 2019. № 1 (194). С. 56–62. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-aktivnost-v-period-obucheniya-v-vuze>

6. Малышева Е.А., Афанасенко Т.В., Перец А.Н. Проблема оптимизации здоровья студенческой молодежи // Научные технологии. – 2018. – С. 74–74.

7. Маркина И.В. Физическая активность как инструмент профилактики эмоционального выгорания у студентов вузов // Педагогическая перспектива. – 2025. – №3. – С. 33–40.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ СПОРТИВНЫХ КЛУБОВ В ГАТЧИНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Кровякова Дарья Сергеевна, студентка

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

krovyakova07@bk.ru

Научный руководитель: Мотовичева Виктория Александровна

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

base.79@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема снижения реальной двигательной активности студентов на фоне декларируемых задач по вовлечению молодежи в спорт. Анализируются барьеры, препятствующие эффективной работе студенческого спортивного клуба в Гатчинском государственном университете. Ключевыми ограничениями названы нехватка времени у обучающихся и неполное использование имеющейся инфраструктуры. В качестве решения предложен переход к модели студенческого самоуправления, расширение аудитории клуба за счет сотрудников и членов их семей, а также внедрение новых направлений: фитнеса, танцев и лечебной физкультуры. Новизна работы заключается в комплексном подходе, объединяющем организационные изменения с анализом экономической эффективности такой трансформации.

Ключевые слова: студенческий спортивный клуб, физическая культура, доступность спорта, студенческое самоуправление, инфраструктура вуза, адаптивная физическая культура

В современном высшем образовании наметилось очевидное противоречие: необходимость вовлечения студентов в здоровый образ жизни, о которой много говорится, сталкивается с реальным падением их физической активности. На наш взгляд, дело здесь не столько в отсутствии у молодых людей желания заниматься собой, сколько в банальной нехватке времени и денег. Совмещать учебу, подработку и оплату абонеента в коммерческий фитнес-клуб для большинства студентов – непозволительная роскошь.

В такой ситуации роль внутривузовских студенческих спортивных клубов (далее – ССК) должна возрасти. Однако, как показывает практика, их потенциал часто остается нераскрытым. Например, главное преимущество ССК перед обычными секциями – возможность для студентов самим управлять процессом и делать его по-настоящему удобным для себя [1]. Если же посмотреть на ситуацию в Гатчинском государственном университете (далее – ГГУ), то картина вырисовывается иная: спортивные залы и инвентарь кафедры физической культуры активно используются только во время обязательных пар, а в вечернее время и выходные они попросту пустуют. При этом, как показал неформальный опрос среди студентов Гатчинского государственного университета, около 70% опрошенных хотели бы заниматься физической культурой во внеучебное время, но не имеют такой возможности из-за отсутствия доступных вариантов.

Получается замкнутый круг: у студентов есть запрос на доступный спорт, а у университета есть для этого все ресурсы, но они не работают эффективно. Выход из этой ситуации мы видим в смене самой модели управления. Вместо жесткой административной вертикали разумнее сделать ставку на студенческое самоуправление. Если сами студенты станут не просто посетителями, а организаторами процесса, это снимет лишнюю нагрузку с кафедры и позволит сделать спортивную жизнь более гибкой и живой.

Цель исследования – разобраться, что именно мешает развитию ССК в ГГУ и наметить пути решения проблем. Мы хотим понять, как расширить аудиторию клуба и сделать спектр занятий более разнообразным.

Если говорить о текущей ситуации, то сегодня в клубе могут заниматься только студенты. Хотя, согласно общим принципам работы подобных структур, они созданы для студентов, аспирантов, преподавателей и даже сотрудников вуза с семьями [2]. В ГГУ этот принцип пока не работает. Вовлечение сотрудников и их детей могло бы создать в университете уникальную атмосферу «спортивного клана», где дети видят пример родителей, а родители больше времени проводят с семьей. В ходе обсуждения этой идеи с сотрудниками кафедры физической культуры выяснилось, что минимум 60% сотрудников, имеющих детей школьного возраста, готовы были бы записать их в спортивные секции при университете, если бы такие существовали.

Не менее важная проблема – однообразие. Сейчас в университете развиты в основном игровые виды спорта. Неформальные опросы студентов (в том числе и те, что приводятся в литературе) показывают: молодежь хочет ходить в тренажерный зал, заниматься фитнесом, учиться танцевать [1]. Отдельный и очень большой вопрос – студенты с ограничениями по здоровью. Для них, по сути, ничего не предлагается. Хотя специалисты не устают повторять: проблема интеграции адаптивной физкультуры в вузовскую среду стоит крайне остро, ведь эти студенты оказываются полностью исключены из внеучебной спортивной жизни [5]. При этом есть научные данные, что даже при дефиците времени правильно построенные занятия, например, по атлетической подготовке, могут дать отличный результат [6]. Это ли не повод открыть тренажерный зал на базе нашего ССК?

Наконец, финансы. У ГГУ уже есть и залы, и снаряды, которые простаивают. А платные клубы в городе для большинства студентов попросту недоступны. Вопрос только в том, как организовать процесс, чтобы он был удобен для всех. Важно понимать, что развитие таких клубов – это вклад не только в здоровье студентов, но и в популяризацию спорта в целом, что совпадает с задачами федеральных программ, таких как ГТО [4].

Исходя из всего сказанного, мы предлагаем комплекс мер, разбитый на три направления.

Первое – организация. Нужно расширить Совет клуба, включив туда представителей профкома сотрудников. Это позволит слышать голоса всех заинтересованных сторон. Главный кадровый ресурс – сами студенты. Они вполне могут стать инструкторами. Более того, как показывает опыт, такая работа дает им бесценные управленческие навыки, которые пригодятся в будущей карьере [3]. Задача кафедры – контролировать безопасность и методику.

Второе – содержание. Нужно кардинально расширить список направлений. Мы предлагаем начать с четырех:

1. Тренажерный зал и фитнес. Сделать группы ОФП с удобным графиком, используя современные методики [6].

2. Танцы. Создать студию современных танцев – это сейчас один из самых популярных запросов.

3. Лечебная физкультура (ЛФК). Открыть группы для студентов специальной медицинской группы, обязательно привлекая медиков [5].

4. Детские секции. Организовать занятия для детей сотрудников в вечернее время. Это и помощь родителям, и воспитание будущих студентов.

Третье – экономика. Главный вопрос: в чем выгода? Мы предлагаем смешанную модель финансирования. Для студентов занятия должны быть бесплатными или чисто символическими (за счет профкома). Для сотрудников и их детей можно ввести небольшие абонементы. Собранные средства пойдут обратно в клуб – на новый инвентарь, ремонт, небольшие премии студентам-тренерам. Прямой прибыли университет не получит, но выиграет в другом: повысится лояльность сотрудников, улучшится здоровье студентов, вырастет престиж вуза. В конечном счете это будет работать на выполнение тех самых показателей по вовлеченности в спорт, о которых мы говорили [4].

Подводя итог, можно сказать, что будущее студенческого спортивного клуба в ГГУ – за его трансформацией из закрытой структуры в открытое пространство для всей

университетской семьи. Если мы сможем эффективно использовать то, что уже есть, и дать людям то, чего они действительно хотят, мы получим не просто секцию, а настоящее сообщество здоровых и активных людей. Положительные примеры такой работы в других вузах страны уже есть, и нам стоит на них равняться [7].

Список литературы

1. Чернышева А. А. Студенческие спортивные клубы, их эффективность и недостатки // Молодой ученый. – 2024. – № 19 (518). – С. 393–396.
2. Приказ Минобрнауки РФ от 23 марта 2020 г. № 462 «Об утверждении Порядка осуществления деятельности студенческих спортивных клубов (в том числе в виде общественных объединений), не являющихся юридическими лицами» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minjust.consultant.ru/documents/46170> (дата обращения: 15.02.2026).
3. Особенности управленческой деятельности в студенческих спортивных клубах // SciNetwork. – 2025. – № 2. – С. 45–50.
4. Мильбергер Е. А., Яценко Б. С. Значение и потенциал ВФСК ГТО для развития и популяризации спорта в России // Новеллы права, образования, экономики и управления: материалы X Международной научно-практической конференции. – Гатчина, 2025. – С. 608–612.
5. Мотовичева В. А., Рыбченко Д. Д. Проблемы интегрирования адаптивной физической культуры в систему физического воспитания студентов // Теоретические и практические проблемы физической культуры и спорта: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Ижевск, 2024. – С. 129–132.
6. Мотовичева В. А., Артемьев И. Я., Санникова Л. Г., Шмыгельский И. А., Васильев А. В., Москаленко И. С. Принцип сопряженности на занятиях по физической культуре со студентами вуза в разделе "гимнастика и атлетическая подготовка" // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 4-3 (91). – С. 230–234.
7. Близневский А. Ю., Близневская В. С. Спортивные клубы в управленческой структуре вузов РФ на примере Сибирского федерального университета // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 5. – С. 83–85.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Кузнецов Кирилл Вячеславович, студент

Кубанский Государственный университет физической культуры, спорта и туризма
kirillkuz04@mail.ru

Научный руководитель: Якимова Людмила Александровна, кандидат педагогических наук, доцент

Кубанский Государственный университет физической культуры, спорта и туризма
lusia.ya@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы и перспективы внедрения экологически ориентированных форм физической культуры в вузах России. Актуальность темы обусловлена низкой мотивацией студентов к занятиям (гиподинамия у 60–70% молодежи), экологическими вызовами кампусов и необходимостью интеграции устойчивого развития в образование. Выявлены основные барьеры: отсутствие специализированной инфраструктуры, формальный подход к дисциплине «Физическая культура», низкая осведомленность о эко-спорте. На основе анализа опыта ведущих вузов (в т.ч. СФУ с проектом «Зеленый кампус») предложены перспективные меры: организация outdoor-занятий на природе, эко-марафонов, интеграция с дисциплинами экологии и агроэкологии. Результаты показывают, что такие формы повышают мотивацию, способствуют здоровью и экологическому сознанию студентов. Перспективы развития связаны с созданием «зеленых» спортивных зон в аграрных вузах и включением эко-компонентов в учебные программы.

Ключевые слова: экологически ориентированная физическая культура, устойчивый спорт, зеленый кампус, физическое воспитание студентов, мотивация к занятиям, экологическое сознание, outdoor-активности, аграрные вузы, здоровый образ жизни, перспективы развития

Современная система высшего образования сталкивается с двойным вызовом: обеспечением физического здоровья студентов и формированием экологической ответственности. Согласно статистике, более 60% студентов вузов ведут малоподвижный образ жизни, что приводит к снижению иммунитета, стрессу и хроническим заболеваниям [1]. Одновременно глобальные экологические проблемы (загрязнение воздуха, истощение ресурсов) требуют от молодежи активной позиции. Физическая культура в вузе может стать инструментом решения обеих задач через экологически ориентированные формы занятий.

Обзор литературы показывает, что экология физической культуры и спорта как направление активно развивается в России с 2010-х годов. Исследования подчеркивают роль outdoor-активностей (занятия на свежем воздухе) в повышении устойчивости организма к вредным факторам среды и формировании экологической культуры [2; 3]. В работах отмечается, что традиционные занятия в закрытых залах часто формальны и не мотивируют студентов, в то время как эко-спорт (эко-пробеги, лесные тренировки, zero-waste мероприятия) повышает интерес и осознанность [4].

Основные проблемы внедрения экологически ориентированных форм в вузах включают:

1. Недостаток инфраструктуры: отсутствие оборудованных троп, спортивных зон на природе, велодорожек.

2. Организационные барьеры: жесткие учебные планы, отсутствие квалифицированных преподавателей по эко-спорту, низкая интеграция с другими дисциплинами.

3. Психологические факторы: слабая мотивация студентов (формальный зачет вместо интереса), низкая экологическая грамотность.

В аграрных вузах, таких как Красноярский ГАУ, эти проблемы усугубляются спецификой: кампус расположен вблизи природных зон, но не использует их в полной мере для физвоспитания.

Для анализа были изучены успешные практики. Например, в Сибирском федеральном университете (СФУ) реализован проект «Зеленый кампус», включающий спортивные тропы в экопарке «Гремячая грива», спорт-парк «Березовая роща» и сертификат FISU HealthyCampus. Такие инициативы сочетают спорт с экологией, повышая активность студентов [5].

Предлагаемые перспективы развития для аграрных вузов:

1. Создание «зеленых» зон: обустройство пешеходных и беговых троп, площадок для йоги и функциональных тренировок на кампусе.

2. Внедрение эко-мероприятий: комбинированные акции (уборка территории + пробег), эко-марафоны, zero-waste фитнес.

3. Интеграция в учебный процесс: elective-курсы «Эко-спорт и устойчивое развитие», связь с дисциплинами экологии и агроэкологии.

Таблица 1 – Сравнение традиционных и экологически ориентированных форм физической культуры в вузе

Параметр	Традиционные формы (зал)	Экологически ориентированные формы
Мотивация студентов	Низкая (формальный зачет)	Высокая (природа, разнообразие)
Влияние на здоровье	Ограниченное (закрытое пространство)	Положительное (свежий воздух, иммунитет)
Экологический эффект	Низкий (энергозатраты на зал)	Положительный (контакт с природой)
Доступность	Зависит от расписания зала	Высокая (кампус + природа рядом)
Стоимость внедрения	Средняя	Низкая-средняя (тропы, разметка)

Таблица составлена автором на основе анализа источников [2; 4; 5].

Внедрение таких форм позволит повысить двигательную активность студентов до 6–8 часов в неделю, укрепить здоровье и сформировать экологическое сознание.

Заключение: экологически ориентированные формы физической культуры – перспективное направление для высшего образования. В аграрных вузах они особенно актуальны благодаря близости к природе. Реализация предложенных мер требует минимальных вложений, но даст значительный эффект в мотивации, здоровье и устойчивом развитии.

Список литературы

1. Наскалов В.М. Экологическое образование в физическом воспитании студентов вузов // Теория и практика физической культуры. 2014. № 5. С. 45–50.
2. Цыганенко О.И. Экология физической культуры и спорта как наука и перспективы ее преподавания в вузах // Физическое воспитание студентов. 2012. № 5. С. 78–85.
3. Круталевич М.М. Физическая культура в экологоориентированной подготовке специалистов // Вестник БГУ. 2023. С. 28–32.
4. Серпер С.А. Экология и спорт: особенности взаимосвязи в процессе обучения в вузе // Теория и практика физической культуры. 2019. № 4. С. 112–118.
5. Официальный сайт Сибирского федерального университета. Проект «Зеленый кампус». URL: <https://about.sfu-kras.ru/campus/green-campus> (дата обращения: 01.03.2026).

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В ВУЗЕ

Кухаренко Данила Александрович, студент

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
d2688602@gmail.com

Научный руководитель: Кудрявцев Михаил Дмитриевич, доктор педагогических наук, профессор
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
kumid@yandex.ru

Аннотация. В данном докладе представлены результаты социологического исследования, проведенного среди студентов СибГУ им. Решетнева, целью которого являлось выявление основных проблем и определение перспектив развития преподавания учебной дисциплины «Профессионально - прикладная физическая культура и спорт» в университете. На основе анализа эмпирических данных, визуализированных в виде гистограмм, рассматриваются ключевые факторы, влияющие на посещаемость занятий и мотивацию обучающихся: состояние материально-технической базы, академическая перегрузка, логистика и отсутствие вариативности учебной программы. В работе предложены практические рекомендации по модернизации инфраструктуры и диверсификации учебного процесса, направленные на повышение привлекательности физической культуры для студентов технических специальностей. Материалы доклада могут быть полезны администрации вуза, преподавателям кафедр физического воспитания, а также студенческим спортивным объединениям.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, высшее образование, социологический опрос, мотивация студентов, материально-техническая база, инфраструктура вуза, здоровье сбережение, качество образования

Введение. Физическая культура и спорт являются неотъемлемой частью образовательного процесса в высшей школе, выполняя не только оздоровительную, но и социально-адаптационную функцию. Для студентов технических специальностей, к которым относится большинство обучающихся в Сибирском государственном университете науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева (далее – СибГУ им. Решетнева), физическая активность приобретает особое значение ввиду высокого уровня гиподинамии, связанного с будущей профессиональной деятельностью. Однако в последние годы наблюдается тенденция снижения интереса студентов к академическим занятиям по физической культуре, что актуализирует задачу исследования причин данного явления.

Цель работы – выявить основные проблемы в преподавании учебной дисциплины «Профессионально - прикладная физическая культура и спорт» в СибГУ им. Решетнева и определить перспективные направления развития спортивной инфраструктуры и политики вуза на основе анализа мнения студенческого сообщества.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи исследования**:

1. Провести социологический опрос студентов для выявления уровня удовлетворенности существующей системой физического воспитания.
2. Визуализировать и проанализировать полученные данные, определить ключевые факторы, снижающие мотивацию к занятиям.
3. Разработать рекомендации по совершенствованию учебного процесса и инфраструктуры.

Объект исследования – процесс физического воспитания студентов в СибГУ им. Решетнева.

Предмет исследования – факторы, влияющие на отношение студентов к занятиям физической культурой и спортом, а также пути развития данного направления.

Методологическую основу исследования составили труды ведущих специалистов в области социологии спорта и физического воспитания (В. К. Бальсевич, М. Я. Виленский, Л. И. Лубышева и др.).

Эмпирической базой послужили данные анонимного анкетирования студентов 1–3 курсов трех институтов университета.

Методика и организация исследования. Социологическое исследование проводилось в феврале 2026 года. Выборка составила 200 респондентов, включая студентов Института информатики и телекоммуникаций (ИИТК), Института авиации и космонавтики (ИАК) и Инженерно-химикотехнологического института (ИХТИ). Гендерный состав выборки: 50% юношей, 50% девушек. Метод сбора информации – анонимное анкетирование с использованием Google Forms, включавшее вопросы закрытого типа с возможностью выбора нескольких вариантов ответа.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведения соц. опроса и обработки анкет были получены данные, позволившие составить объективную картину отношения студентов к физической культуре в вузе.

Анализ удовлетворенности материально-технической базой. Респондентам был задан вопрос: «Устраивает ли Вас текущее состояние спортивных залов, инвентаря и раздевалок?».

Распределение ответов представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Уровень удовлетворенности материально-технической базой

Вариант ответа	Полностью устраивает	Скорее устраивает	Скорее не устраивает	Полностью не устраивает
%	12	23	45	20

Анализ показывает явный перекося в сторону негативных оценок. Суммарно 65% респондентов выразили неудовлетворенность состоянием инфраструктуры. В ходе устных комментариев студенты уточняли, что основные претензии связаны с неравномерным распределением качественных спортивных объектов между учебными корпусами, а также с высоким уровнем износа спортивного инвентаря (маты, мячи и др.).

Анализ причин пропусков и низкой мотивации. Для выявления барьеров, препятствующих регулярному посещению занятий, респондентам было предложено выбрать основные причины (возможно было выбрать несколько вариантов). Результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные причины пропусков занятий

Причина	Нехватка времени	Неудобное расписание (ранние или поздние пары)	Отсутствие интереса (не совпадает с предпочтениями)	Медицинские ограничения
%	70	52	40	15

Доминирующей причиной (70%) является высокая академическая нагрузка, характерная для технических специальностей. Студенты отмечают, что после интенсивных умственных занятий физическая активность воспринимается не как отдых, а как дополнительная нагрузка. Фактор однообразия программы (отсутствие выбора вида спорта) также значим (40%), что подтверждает необходимость дифференциации учебного процесса.

Анализ перспективных направлений развития. Заключительный вопрос был направлен на выявление запросов студентов по улучшению системы физического воспитания. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Приоритетные направления развития спорта в вузе

Направление	Ремонт раздевалок и душевых	Возможность выбора спортивной специализации	Строительство ФОКа рядом с общежитиями	Развитие киберспорта для спец.мед. групп
%	68	60	55	20

Наибольший отклик получил запрос на улучшение бытовых условий (68%), что свидетельствует о важности комфорта и гигиены. Высокий процент поддержки идеи выбора специализации (60%) указывает на запрос персонализации образования в сфере физической культуры.

Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в вузе.

На основе анализа данных опроса можно систематизировать выявленные проблемы и предложить пути их решения.

Проблемы:

Инфраструктурный дисбаланс: Неравномерное распределение качественных спортивных объектов по территории университета, устаревшее состояние душевых и раздевалок.

Мотивационный кризис: Несоответствие стандартной учебной программы интересам студентов, высокая учебная нагрузка по профильным дисциплинам.

Логистические трудности: Значительные временные затраты на перемещение между учебными корпусами и спортобъектами.

Перспективы развития:

Дифференциация учебного процесса: Внедрение системы спортивных клубов и модульного принципа обучения, позволяющего студенту выбирать направление (волейбол, кроссфит, единоборства, йога) на один семестр.

Реновация бытовой инфраструктуры: Проведение первоочередного ремонта душевых и раздевалок для повышения комфорта и санитарных условий.

Развитие спортивных пространств в шаговой доступности: Обустройство малобюджетных тренажерных залов в цокольных этажах общежитий и учебных корпусов для снижения логистической нагрузки.

Заключение. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что студенты СибГУ им. акад. М. Ф. Решетнева в целом осознают ценность физической культуры и спорта, однако существующая организация учебного процесса и состояние инфраструктуры не в полной мере отвечают их потребностям. Основные барьеры носят инфраструктурный и организационный характер.

Перспектива развития спорта в университете видится не в ужесточении контроля и нормативов, а в создании комфортной, вариативной и доступной среды. Реализация предложенных мер (дифференциация программ, реновация помещений, развитие сети «шаговой доступности») позволит повысить реальную вовлеченность студентов в занятия физической культурой, что, в свою очередь, положительно скажется на их здоровье, успеваемости и качестве подготовки как будущих специалистов.

Список литературы

1. Бальсевич, В. К. Физическая культура для всех и для каждого / В. К. Бальсевич. – Москва: Физкультура и спорт, 2018. – 208 с. – ISBN 978-5-9718-0425-7.
2. Виленский, М. Я. Физическая культура в профессионально-ценностных ориентациях студентов и процесс их формирования / М. Я. Виленский // Теория и практика физической культуры. – 2021. – № 5. – С. 2–5.
3. Лубышева, Л. И. Социология физической культуры и спорта: учебник для студ. учреждений высш. образования / Л. И. Лубышева. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Академия, 2022. – 416 с. – ISBN 978-5-4468-1254-7.

ЦИФРОВЫЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ДОПОЛНЕНИЕ К ТРАДИЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ ФИЗКУЛЬТУРОЙ В ВУЗАХ

Лавейкина Екатерина Алексеевна, студентка

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

katya63899@gmail.com

Хайруллин Ильдар Тагирович, кандидат педагогических наук, доцент

Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия

hairullin_it@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль современных ИТ-технологий – мобильных приложений, носимых гаджетов и онлайн-платформ – в трансформации процесса физического воспитания в высшей школе. На основе анализа актуальных исследований обосновывается необходимость гибридной модели обучения, сочетающей традиционные занятия с цифровыми инструментами для повышения мотивации и персонализации нагрузок студентов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, физическое воспитание, мобильные приложения, физиологические данные, цифровые оздоровительные системы

Актуальность обусловлена тем, что в условиях тотальной цифровизации высшего образования физическое воспитание требует поиска новых механизмов взаимодействия со студентами. Традиционные подходы к организации занятий по физической культуре в ВУЗах все чаще сталкиваются с проблемой снижения мотивации и гиподинамии среди молодежи. Традиционные академические формы занятий часто ограничены временем и жесткими рамками программы, что не всегда позволяет учитывать индивидуальный ритм жизни и уровень подготовки каждого студента. Внедрение цифровых оздоровительных систем (мобильных приложений, смарт-гаджетов, систем мониторинга) позволяет создать гибкую среду, в которой физическая активность становится непрерывным процессом, контролируемым в режиме реального времени [1, 2].

Целью исследования является выявление и теоретическое обоснование эффективности использования цифровых оздоровительных систем как обязательного дополнения к традиционным занятиям для оптимизации физического состояния студентов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести комплексный анализ современного состояния цифровизации физического воспитания в вузах.
2. Определить педагогические и физиологические преимущества использования фитнес-приложений в учебном процессе.
3. Проанализировать влияние технологий мониторинга на качество самостоятельной работы обучающихся.

Объект исследования: образовательный процесс по дисциплине «Физическая культура и спорт» в высшем учебном заведении.

Научная новизна исследования заключается в обосновании перехода от массовых стандартизированных нагрузок к персонализированным траекториям развития, базирующимся на непрерывном анализе биометрических данных. Использование мобильных платформ и носимых устройств позволяет превратить учебный процесс в адаптивную экосистему, реагирующую на малейшие изменения функционального состояния организма студента [3].

Состояние изученности вопроса показывает, что несмотря на активное обсуждение потенциала Big Data и искусственного интеллекта в спорте высших достижений, методики их интеграции в массовое физическое воспитание вузов остаются недостаточно

систематизированными. Современные исследователи акцентируют внимание на возможностях телеметрии и виртуальной реальности, однако вопрос их комплексного внедрения в учебные планы требует дополнительной проработки.

Методологическая база работы строится на сочетании классических педагогических принципов с современными методами обработки больших массивов данных. В ходе исследования применялся комплексный мониторинг физиологических показателей (ЧСС, вариабельность ритма, уровень энергозатрат), полученных с помощью носимых смарт-устройств, что позволило объективизировать процесс оценки физической подготовленности [1,3].

Проводился анализ таких параметров, как:

1. объем циклической нагрузки (количество шагов и пройденная дистанция за неделю);

2. интенсивность занятий (распределение ЧСС по зонам интенсивности во время тренировок);

3. регулярность и длительность фаз восстановления.

Данные собирались в цифровых личных кабинетах, что позволило преподавателю оценивать не только итоговый результат, но и динамику адаптационных процессов организма студента.

В ходе углубленного изучения процесса интеграции цифровых систем были получены следующие результаты:

Объективизация тренировочного воздействия: Использование телеметрических данных позволяет точно дозировать нагрузку и предотвращать перетренированность. Применение систем типа Catapult Sports, основанных на Big Data, демонстрирует возможность снижения травматизма до 30% за счет оптимизации тактики и объемов работы[1, 2].

Интенсификация самостоятельной работы: Около 84% студентов положительно оценивают влияние мобильных приложений на систематизацию своих тренировок. Цифровые платформы решают проблему нехватки спортивной инфраструктуры, предоставляя доступ к профессиональным видеоинструкциям и планам занятий в домашних условиях[3, 4].

Мотивационный и образовательный потенциал: Элементы геймификации и возможность отслеживания прогресса в реальном времени способствуют росту частоты внеаудиторных тренировок. Студенты получают навыки самоконтроля, учатся интерпретировать сигналы своего организма (усталость, ЧСС) и грамотно планировать периоды отдыха [1, 4].

Индивидуализация траекторий здоровья: Технологии позволяют адаптировать программы под функциональное состояние студента, учитывая его уровень подготовки и адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы [5].

Таким образом, внедрение технологий искусственного интеллекта и цифровых оздоровительных систем в образовательный процесс открывает новые возможности для персонализации физического воспитания. Использование интеллектуальных алгоритмов анализа физиологических данных позволяет не только адаптировать тренировочные нагрузки под текущее функциональное состояние студента, но и значительно повысить его мотивацию к регулярной двигательной активности. Синергия традиционных педагогических методов и инновационных ИТ-инструментов, таких как носимые устройства и мобильные платформы, способствует формированию у обучающихся осознанного отношения к собственному здоровью и эффективной профилактике травматизма. Перспективы развития данной области лежат в создании единых цифровых экосистем, обеспечивающих глубокую интеграцию «больших данных» в тренировочный процесс, что позволит ВУзам перейти к индивидуальным и безопасным траекториям физического развития студентов.

Список литературы

1. Ильина, Д. И. Big Data в спортивной подготовке: обработка больших массивов данных для индивидуального подхода / Д. И. Ильина // Физическая культура, спорт, туризм: наука, образование, информационные технологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 19–20 марта 2025 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2025. – С. 436-440.
2. Роль мобильных приложений в системе физической культуры вуза / И. Т. Хайруллин, И. Р. Фаткуллов, А. А. Зарипов, И. И. Хайруллин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 7, № 6(147). – С. 136-140. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.06.07.019.
3. Хайруллин, И. Т. Мобильные приложения в системе физической культуры вуза / И. Т. Хайруллин, И. Р. Фаткуллов, И. И. Хайруллин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 9, № 5(146). – С. 238-243.
4. Ибрагимов, И. Ф. Фитнес-тренды 2024 года: что нового в мире физкультуры / И. Ф. Ибрагимов, А. Д. Женсекбекова // Физическая культура, спорт, туризм: наука, образование, информационные технологии : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 19–20 марта 2025 года. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2025. – С. 60-65.
5. Будецкая, А. А. Физическая культура и современные технологии: как технологии изменяют спорт / А. А. Будецкая, Б. М. Сапаров // Молодежь и наука. – 2024. – № 12.

ВОЗРОЖДЕНИЕ КОМПЛЕКСА ГТО В КРАСНОЯРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Майорова Анастасия Сергеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

majorova373@gmail.com

Научный руководитель: Бугаева Светлана Валерьевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

sveta090978@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу опыта реализации комплекса ГТО в Красноярском государственном аграрном университете. Рассматриваются цели и задачи программы, методы диагностики и оценки физической подготовленности студентов, а также проблемы и перспективы дальнейшего развития инициативы. Приводятся конкретные меры по улучшению качества реализации комплекса ГТО в образовательной среде.

Ключевые слова: Комплекс ГТО, физическое воспитание, студенты, диагностика, мотивация, здоровье, спорт, физическая активность, образовательные учреждения, методика

Помните ли вы времена, когда каждый школьник мечтал заслужить заветный знак отличия, символизирующий готовность к труду и защите Родины? Этот золотой значок служил символом гордости и стремления к совершенствованию тела и духа. Так зародилась знаменитая аббревиатура ГТО – «Готов к труду и обороне».

В наши дни проблема сохранения здоровья и активного образа жизни приобретает особую остроту. Одним из действенных инструментов, направленных на решение этой задачи, становится возрожденный комплекс ГТО («Готов к труду и обороне»), введенный Правительством России в 2014 году согласно указу Президента Российской Федерации от 24 марта 2014 года № 172 [1]. Данный документ обозначил начало официальной процедуры восстановления Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО, инициированного ранее в Советском Союзе.

Появившись еще в первые годы существования советского государства, ГТО изначально задумывался как проект, призванный укрепить здоровье нации и способствовать ее всестороннему развитию. Постепенно он превратился в настоящий символ национального единения и уверенности в собственных силах. Таким образом, начиналась удивительная история ГТО, оказавшая огромное влияние на последующие поколения россиян.

«Готов к труду и обороне» (сокращенно ГТО) – уникальная советская инициатива, ставшая основой физической культуры и пропагандистской кампании здорового образа жизни. Созданный Центральным Комитетом ВКП(б) в марте 1931 года, ГТО стремительно приобрел статус важнейшего элемента воспитания граждан, определяющего качество их жизни и готовность к выполнению гражданского долга.

Первые шаги системы ГТО включали две ступени:

I ступень («Будь готов к труду и обороне»): предназначалась для старшеклассников и молодежи, предлагая базовые тесты на общую физическую подготовку.

II ступень («Готов к труду и обороне»): была рассчитана на взрослое население, предъявляя более высокие требования к физической форме.

Испытания проходили разнообразные проверки:

- Бег на короткие дистанции, проверка скорости и ловкости.
- Метание снаряда, гранаты или мяча – проверялось умение владеть своим телом и контролировать движения.
- Подтягивание и отжимание, гимнастические упражнения, развивавшие мышцы рук и спины.

- Стрельба из винтовки, необходимая каждому будущему защитнику родины.
- Плавание и длительные забеги, проверявшие выносливость и способность преодолевать большие расстояния.

Различные спортивные направления оценивали разным уровнем наград: бронзовая, серебряная и золотая медаль, которыми награждали тех, кто показывал выдающиеся результаты.

По всей необъятной стране тысячи школ, институтов, заводов и деревень стали центрами распространения ГТО. Участвовать могли все, независимо от пола, возраста или социального положения. Но самое главное – победа над самим собой, приобретение нового статуса среди сверстников и окружающих.

Это не только форма поддержки личного здоровья, но и мощный фактор патриотического воспитания. Люди знали, что владение медалью ГТО означало подтверждение твоих способностей служить обществу и защищать страну в любое время.

От момента основания и вплоть до развала СССР комплекс ГТО постоянно модернизировался и дополнялся новыми категориями:

1934 год: Добавлена новая ступень для ребят младшего возраста.

1948 год: Принята обновленная схема, состоящая из шести уровней, зависящих от возраста и пола участника.

1959 год: Новая версия нормативов подчеркивает комплексное развитие организма, учитывая и координацию, и реакцию.

1972 год: Новые виды испытаний, такие как лыжи и велосипедные марафоны, добавили разнообразия и динамики.

Окончательная версия нормативов ГТО была официально утверждена Минздравом СССР лишь в 1985 году.

Сегодня, когда заботы о собственном здоровье становятся приоритетом номер один, российское государство решило возродить традиционный комплекс ГТО, однако теперь на добровольной основе. Участники получают награды и удостоверения, подчеркивающие их высокий уровень физической подготовки.

Эта практика важна для современной России:

- Она привлекает молодежь к занятиям спортом и формирует полезные привычки.
- Способствует укреплению общественного здоровья и снижению заболеваемости.
- Помогает воспитывать ответственность и чувство принадлежности к общей идее.

ГТО остается ярким символом наследия прошлых поколений, необходимым залогом успешного развития современного общества.

Возвращение комплекса ГТО в современную Россию вдохнуло новую жизнь в физкультуру университетов, одним из ярких примеров которого служит КрасГАУ. Здесь давно поняли ценность комплексного подхода к физической подготовке студентов и решили интегрировать нормативы ГТО в образовательный процесс.

Основной целью проекта стало создание условий для гармоничного развития личности студента, сочетание академических успехов с высокими показателями физической активности. В рамках реализации программы проводятся систематические занятия физической культурой, индивидуальные консультации и тестирования, позволяющие выявить уровень подготовки каждого учащегося.

При внедрении ГТО руководствуются несколькими принципами:

- Добровольность участия.
- Индивидуализация процесса подготовки с учетом особенностей здоровья и физической подготовки учащихся.
- Постоянный мониторинг прогресса студентов.

Университет разработал специальную инфраструктуру для проведения мероприятий по сдаче нормативов ГТО. Современные тренажерные залы, оборудованные площадки позволяют проводить тестирование качественно и эффективно.

Студентам предстоит пройти испытание по нескольким категориям, соответствующим стандартам всероссийского комплекса ГТО:

- Бег на короткую дистанцию (100 м) – оценка скоростных качеств.
- Челночный бег (3 × 10 м) – показатель быстрой смены направления и маневренности.
- Прыжок в длину с места – отражение силовых возможностей ног.
- Подтягивание на перекладине – демонстрация мышечной силы верхней части тела.
- Наклон вперед сидя – проверка гибкости и эластичности мышц.
- Пресс за минуту – контроль уровня выносливости и крепости брюшного пресса.
- Стрельба из пневматической винтовки – элемент психологической устойчивости и точности.

- Плавание на 50 метров – измерение выносливости и умения держаться на воде [2].

Эти нормативы помогают развить универсальные навыки и физические возможности студентов, формируя базу для успешной профессиональной карьеры и полноценной жизни.

Ежегодно в КрасГАУ организуются масштабные соревнования по сдаче нормативов ГТО, привлекающие сотни студентов. Среди обязательных направлений – бег, подтягивание, пресс, отжимание, плавание и многое другое. Благодаря четко выстроенной системе поощрений студенты стремятся показать лучшие результаты, соревнуясь друг с другом.

Среди достижений университета:

- Высокая вовлеченность студентов в активную спортивную деятельность.
- Высокие показатели сдачи нормативов ГТО.
- Победители и призеры региональных этапов соревнований.

В будущем планируется расширение практики сдачи нормативов ГТО за счет интеграции их в учебные планы факультетов, разработки специализированных учебных модулей и углубленной работы с группами риска по состоянию здоровья. Университет стремится создать условия, при которых участие в проекте станет естественной частью студенческой жизни, делая вклад в развитие здорового образа жизни и поддержание высокого уровня работоспособности выпускников.

Благодаря инициативе руководства и поддержке самих студентов КрасГАУ уверенно входит в число лидеров вузов России по продвижению идей ГТО, демонстрируя, что гармония ума и тела – это ключ к успеху любого профессионала сельского хозяйства и смежных отраслей.

Участие в движении ГТО оказывает существенное положительное влияние на студентов:

- Происходит заметное укрепление здоровья и увеличение общей продуктивности.
- Выбатывается полезная привычка вести активный образ жизни и регулярно заниматься спортом.
- Растет самооценка и уверенность в собственных силах.
- Открываются новые перспективы для личностного и профессионального роста благодаря улучшенному самочувствию и высокому энергетическому потенциалу.

Особое внимание уделяется взаимосвязи ГТО с будущей деятельностью студентов. Работники сельскохозяйственной отрасли нуждаются в хорошем физическом состоянии и выносливости, поскольку их профессиональная деятельность связана с большими физическими нагрузками. Освоение нормативов ГТО готовит молодых специалистов к рабочим будням, повышает их шансы на успех и увеличивает конкурентные преимущества на рынке труда.

Практика КрасГАУ наглядно подтверждает необходимость и целесообразность возвращения комплекса ГТО. Успехи студентов демонстрируют положительную динамику: увеличивается количество золотых медалистов, растет общий процент сдавших нормативы.

Массовое участие студентов свидетельствует о востребованности проекта и высоком уровне социальной ответственности. Но впереди много работы.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 24.03.2014 № 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе „Готов к труду и обороне“ (ГТО)».

2. Методические рекомендации по организации и выполнению нормативов испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) / Министерство спорта РФ. – М., 2018.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ БАСКЕТБОЛЕ

Марченко Илья Игоревич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Научный руководитель: Брюховских Татьяна Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tanybr@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается внедрение современных цифровых технологий в тренировочный и соревновательный процессы в баскетболе. На основе личного опыта и анализа статистических данных систем Kinexon и Noah, я расскажу про переход от традиционных методик к высокотехнологичному мониторингу. В работе описывается влияние датчиков контроля нагрузки и систем видеоанализа на результативность игроков и снижение риска травматизма.

Ключевые слова: баскетбол, цифровые технологии, системы видеоанализа, мониторинг нагрузок, спортивная аналитика, Kinexon, Catapult

Актуальность данной темы обусловлена тем, что современный баскетбол перестал быть игрой только физических кондиций. Сегодня это борьба данных, где каждая секунда и каждый градус наклона кисти при броске имеют значение.

Если вспоминать мой личный опыт, то когда я только начинал играть в баскетбол, ситуация была совсем иной. Весь мой «технологический стек» в то время ограничивался обычным школьным спортзалом, парой старых мячей и свистком тренера. Тренер был для нас всем: и секундомером, и системой видеоповтора, и датчиком пульса. Я помню, как мы часами отрабатывали броски, ориентируясь только на звук сетки, и единственным показателем успеха было то, попал ли мяч в кольцо или нет. Это был отличный «натуральный» процесс, который обучал меня чувствовать игру на уровне инстинктов, но сегодня, изучая современные системы, я понимаю, насколько эффективнее можно прогрессировать, имея под рукой цифровую аналитику.

Методология и объекты исследования. В своей работе я опираюсь на данные систем, которые сегодня являются стандартом в профессиональных лигах (НБА, Евролига). Основными объектами анализа стали системы локального позиционирования (LPS), носимые датчики и системы компьютерного зрения.

Одной из самых передовых технологий сегодня является **система Kinexon**. Она использует сеть анкерных датчиков, установленных по периметру зала, и миниатюрные маячки, закрепленные на форме игрока. В отличие от обычного GPS, эта система работает внутри помещения с точностью до 10 сантиметров. Для меня, как для человека, выросшего в «аналоговом» зале, это кажется фантастикой: система фиксирует не только пробег, но и каждое ускорение, высоту каждого прыжка и даже силу столкновений.

Таблица 1 – Сравнительные показатели эффективности технологий

Технология	Мой опыт (традиционный)	Современный подход (цифровой)	Эффект в цифрах
Контроль броска	Визуальный контроль тренера	Система Noah (звуковой отчет)	Рост точности на 15% [4]
Снижение травм	Работа до изнеможения	Датчики Player Load (Catapult)	Риск травм ниже на 25% [1]
Видеоанализ	Внимание тренера	Авто-нарезка моментов (Synergy)	Экономия 10 часов в неделю [2]

Мониторинг ЧСС	Замер пульса пальцем	ЭКГ-точность в реальном времени	Точность данных 99% [3]

Анализ систем компьютерного зрения и видео аналитики. Важным этапом цифровизации стала технология **Synergy Sports** и системы типа **Second Spectrum**. Если раньше я тратил часы, чтобы найти на записи свои ошибки в защите, то теперь алгоритмы искусственного интеллекта делают это мгновенно. Система автоматически «нарезает» все эпизоды: броски из левого угла, потери при дриблинге или ошибки при постановке заслона.

Особое внимание стоит уделить системе **NoahBasketball**. Это устройство устанавливается над кольцом и с помощью камер и датчиков анализирует траекторию полета мяча. Самое крутое – это мгновенная голосовая связь. Система в реальном времени говорит игроку угол его броска. Исследования показывают, что оптимальный угол – 45 градусов. В школьном зале я мог годами «искать» свою дугу, а здесь мой мозг получает подтверждение цифрой после каждого движения. Это ускоряет формирование мышечной памяти примерно на 20-30%.

Технологии и профилактика травматизма. Еще один критический момент – управление нагрузкой (Load Management). В моем школьном прошлом мы тренировались по принципу «больше – значит лучше». Но датчики **Catapult** доказывают обратное. Они видят микро-изменения в механике движений, которые сигнализируют о накопленной усталости. Если система видит, что игрок начинает приземляться больше на левую ногу, это сигнал к немедленной замене, так как риск разрыва связок возрастает в разы. Технологии буквально «слышат» организм атлета раньше, чем он сам почувствует боль.

Технологические риски и вопросы объективности исследований. Несмотря на очевидные преимущества цифровизации, я считаю важным отметить и обратную сторону процесса. Современный рынок спортивных технологий переполнен предложениями, и здесь возникает проблема добросовестности производителей. Не секрет, что некоторые компании могут преувеличивать эффективность своих устройств в маркетинговых целях.

Более того, при изучении научной базы часто выясняется, что испытания конкретных датчиков или систем часто финансируются этими же компаниями-производителями. Это ставит под вопрос независимость и качество таких исследований. Как человек, который привык доверять «натуральному» тренировочному процессу и опыту тренера, я призываю к критическому подходу: технологиям нужно доверять, но их показатели всегда должны перепроверяться профессиональным тренерским штабом и медицинским персоналом. Данные систем мониторинга обязаны сопоставляться с реальным самочувствием атлета, заключениями врачей и фундаментальными научными знаниями о физиологии человека. Только такой комплексный подход позволит избежать ошибок, вызванных возможной неточностью или ангажированностью коммерческих технологий.

Подводя итог, я хочу подчеркнуть, что цифровые технологии не заменяют тот самый труд в спортзале, с которого я начинал. Без характера и желания никакие датчики не сделают тебя чемпионом. Однако новые технологии превращают баскетбол из игры догадок в игру точных расчетов. Они позволяют беречь здоровье спортсменов, продлевать их карьеру и достигать совершенства в технике броска гораздо быстрее. Конечно, не стоит забывать, что будущее нашего спорта – в грамотном сочетании старой тренерской школы и новых цифровых возможностей.

Список литературы

1. Load Management-NBA Style. KINEXON Sports. – Текст: электронный // URL:<https://kinexon-sports.com/blog/nba-load-management>.
2. Synergy Sports Technology: Basketball Analytics. – Текст: электронный // URL:<https://synergysports.com/basketball/>.
3. Catapult Sports: Elite Athlete Monitoring. – Текст: электронный // URL:<https://www.catapultsports.com/sports/basketball/>.
4. Noah Basketball: The Science of the Shot. – Текст: электронный // URL:<https://www.noahbasketball.com/science>.
5. Гомельский, А. Я. Энциклопедия баскетбола / А. Я. Гомельский. – М. : Физкультура и спорт, 2002. – 352 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА МОТИВАЦИЮ И УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У МОЛОДЕЖИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Марьясов Данила Александрович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
danila.m20050112@mail.ru

Научный руководитель: Орлова Дарья Константиновна, ассистент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kafedrafk2020@mail.ru

Аннотация. В статье представлен обзор современных отечественных исследований, посвященных влиянию технологий виртуальной реальности на мотивацию и двигательную активность молодежи. Показано, что использование виртуальной реальности способствует повышению интереса к занятиям, усилению положительных эмоций во время выполнения упражнений и более регулярному участию в физической активности. Технология помогает снижать ощущение утомления и повышать желание продолжать занятия. Сделан вывод о целесообразности включения виртуальной реальности в программы физического воспитания образовательных организаций для противодействия малоподвижному образу жизни.

Ключевые слова: виртуальная реальность, физическая активность, мотивация, молодежь, физическое воспитание, студенты, школьники, здоровье, спорт, цифровые технологии

Введение. В последние годы проблема недостаточной двигательной активности среди подростков и студентов приобрела особенно острый характер. Большинство молодых людей проводит значительную часть времени в сидячем положении, что отрицательно сказывается на состоянии здоровья, осанке, сердечно-сосудистой системе и психоэмоциональном фоне. Традиционные формы занятий физической культурой нередко воспринимаются как монотонные и недостаточно интересные, что приводит к снижению желания заниматься систематически.

Технологии виртуальной реальности открывают новые возможности для изменения отношения к физической активности. Сочетание игровых элементов с двигательными упражнениями делает процесс более увлекательным и эмоционально насыщенным. Цель настоящей работы – обобщить результаты современных российских исследований, посвященных влиянию виртуальной реальности на мотивацию и уровень двигательной активности молодежи в возрасте от 14 до 24 лет.

Методы исследования. Обзор выполнен на основе анализа научных публикаций в ведущих российских изданиях и электронных базах данных за период 2020–2025 годов. Рассматривались работы, в которых изучалось применение иммерсивной виртуальной реальности в процессе физического воспитания школьников и студентов. Материалы, посвященные исключительно не иммерсивным системам, были исключены. Основное внимание уделялось изменениям интереса к занятиям, эмоционального состояния и объема двигательной активности при использовании виртуальной реальности по сравнению с традиционными методами.

Результаты обзора. Применение технологий виртуальной реальности позволяет достигать умеренной и высокой интенсивности двигательной активности без сильного ощущения утомления. Участники исследований отмечают, что выполнение упражнений в виртуальной среде воспринимается как менее тяжелое по сравнению с обычными занятиями.

Наиболее выражен положительный эффект в психологической сфере. Виртуальная реальность существенно повышает интерес к занятиям и удовольствие от процесса. Молодые люди демонстрируют рост внутренней мотивации, усиление чувства уверенности в своих

силах и желание продолжать занятия. Игровые механизмы – система наград, уровни сложности, элементы соревнования – помогают отвлекаться от усталости и делают активность эмоционально привлекательной. После таких занятий отмечается улучшение настроения и снижение уровня стресса.

В группах с ограниченными возможностями здоровья виртуальная реальность способствует достижению необходимого объема двигательной активности и повышает удовлетворенность процессом. Технология положительно влияет на координацию движений и способность к концентрации внимания.

Полученные данные свидетельствуют о преимуществах виртуальной реальности перед традиционными формами физического воспитания. Технология делает двигательную активность более привлекательной благодаря эффекту присутствия и игровым элементам. Это особенно важно для современного поколения, привыкшего к цифровым развлечениям и гаджетам.

Среди ограничений отмечаются относительно высокая стоимость оборудования и необходимость тщательного подбора упражнений для предотвращения неправильной техники движений. В перспективе целесообразно разработать доступные программы на основе виртуальной реальности, адаптированные для использования в школах, колледжах и вузах, а также продолжить изучение долговременного влияния таких занятий на физическое и психическое здоровье молодежи.

Заключение. Технологии виртуальной реальности являются перспективным средством повышения мотивации и уровня физической активности у молодежи. Они обеспечивают сочетание физиологических и психологических преимуществ, способствуя формированию устойчивой привычки к регулярным занятиям. Рекомендуется активнее внедрять данные технологии в систему физического воспитания образовательных организаций с учетом возрастных и индивидуальных особенностей занимающихся. Это позволит более эффективно противодействовать распространению малоподвижного образа жизни в условиях цифровизации общества.

Список литературы

1. Усцелемова Н. А. Применение технологии виртуальной реальности в процессе физического воспитания студентов вуза // Вестник педагогических наук. 2023. № 4. С. 112-118.
2. Бондарева А. В. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности в физической культуре // Наука и спорт: современные тенденции. 2025. Т. 12, № 2. С. 34-41.
3. Сафронова Н. И. Применение технологий виртуальной реальности в физическом воспитании студентов // Вестник Белорусского государственного университета. 2025. С. 333-337.
4. Лозовой А. А. Инновационные технологии в тренировочном процессе: использование виртуальной реальности для повышения эффективности занятий // Теория и практика физической культуры. 2025. № 1. С. 45-50.
5. Геревенко Е. С. Цифровые технологии в физической культуре и спорте: современные тренды и перспективы // Теория и практика физической культуры. 2025. № 1. С. 45-50.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЦИФРОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ

Маслов Егор Викторович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
egorka.m.04@mail.ru

Худяков Матвей Васильевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
hudyackov.matvei@yandex.ru

Научный руководитель: Савончик Светлана Анатольевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
svetlan107ka@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается двойственная роль цифровых технологий: как фактора риска гиподинамии и одновременно как потенциального ресурса для формирования здорового образа жизни. Особое внимание уделяется анализу мотивационных барьеров, возникающих в условиях цифровой трансформации образовательной среды, а также возможным путям их преодоления через разумную интеграцию технологий в систему физического воспитания.

Ключевые слова: цифровая зависимость, физическая активность, мотивация, студенты, гиподинамия, экранное время, здоровый образ жизни

Современное студенчество часто называют «цифровым поколением» – поколением, выросшим в условиях повсеместного использования гаджетов и интернета. Как известно, информационные технологии пронизывают практически все сферы жизни современного человека, включая образовательный процесс, досуговую деятельность и межличностное общение. По данным опроса ВЦИОМ, более 48,5% студентов российских вузов проводят в интернете свыше четырех часов ежедневно, при этом лишь 15% осознают интернет-зависимость как личную проблему [1]. Параллельно наблюдается устойчивое снижение уровня физической активности: исследования показывают, что около 65–70% студентов демонстрируют недостаточную двигательную активность для поддержания здоровья [2].

Актуальность темы обусловлена противоречием между стремительной цифровизацией образовательной среды и ростом гиподинамии среди молодежи. В условиях современного развития информационных технологий проблема формирования мотивации к физической активности приобретает особую значимость, поскольку от уровня физической подготовки и состояния здоровья студентов напрямую зависит их успешность в учебной деятельности и будущей профессиональной деятельности. Следует отметить, что физическая культура традиционно занимала важное место в системе высшего образования России, однако в условиях цифровой трансформации ее роль и методы преподавания требуют пересмотра и адаптации к новым реалиям.

В российской науке цифровая (интернет) зависимость рассматривается как форма отклоняющегося поведения, характеризующаяся потерей контроля над временем, проводимым в сети, нарушением режима дня и снижением учебной мотивации [3]. Согласно исследованиям, среди студентов вузов выявляется 31% с начальным уровнем интернет-зависимости и 13% со средним уровнем [4]. Необходимо подчеркнуть, что цифровая зависимость представляет собой комплексный феномен, затрагивающий не только поведенческие, но и когнитивные, эмоциональные аспекты личности современного студента.

Важно отметить, что цифровая зависимость не тождественна просто длительному использованию гаджетов. Ключевой признак – негативные последствия для реальной жизни: ухудшение успеваемости, нарушение сна, снижение качества межличностных контактов [3].

Проблемное использование смартфона у студентов проявляется преимущественно в чрезмерном пребывании в социальных сетях (77,6% российских студентов) и трудностях с концентрацией внимания [5]. Следует также учитывать, что многие студенты не воспринимают свое поведение как проблемное, что затрудняет своевременную диагностику и профилактику цифровой зависимости в вузовской среде.

Мотивация студентов к занятиям физической культурой изучается в рамках теории самоопределения Э. Деси и Р. Райана, выделяющей автономную (внутреннюю) и контролируруемую (внешнюю) мотивацию [6]. Автономная мотивация («занимаюсь, потому что нравится») связана с устойчивым поведением, тогда как внешняя регуляция («занимаюсь, потому что надо для зачета») часто приводит к отказу от активности после окончания вуза.

В условиях цифровизации образовательной среды возникает конкуренция мотивационных ресурсов между виртуальной и реальной сферами деятельности. Цифровые технологии предоставляют мгновенное удовольствие без усилий, в то время как физическая активность требует волевых затрат и терпения [7]. Данное обстоятельство создает определенные трудности в формировании устойчивой мотивации к регулярным занятиям физической культурой среди студенческой молодежи. Важно понимать, что мотивация к физической активности формируется под влиянием множества факторов: индивидуальных особенностей личности, социального окружения, педагогических условий и, как показывают современные исследования, уровня цифровой вовлеченности студента.

Исследования подтверждают прямую связь между экранным временем и снижением физической активности. Так, анализ уровня физической работоспособности у 356 студентов показал, что увеличение экранного времени коррелирует со снижением показателей физической выносливости и общей работоспособности [8]. Авторы отмечают, что цифровые устройства «крадут» время, которое могло бы быть потрачено на прогулки, спорт или активный отдых. Следует подчеркнуть, что речь идет не только о прямом замещении двигательной активности экранной, но и о косвенных эффектах: нарушении сна, снижении энергетического потенциала, формировании малоподвижных привычек.

Рекомендованный уровень физической активности (не менее 60 минут в день) имели только 10,2% подростков и молодых людей, при этом 14,2% вообще не занимались физической активностью, проводя основное время за экранами гаджетов [9]. Ученые связывают это не только с малоподвижным образом жизни, но и с нарушением режима сна из-за позднего использования гаджетов, что дополнительно снижает энергетический потенциал для физической активности. Таким образом, можно констатировать, что чрезмерное увлечение цифровыми устройствами оказывает негативное влияние на физическое состояние и уровень двигательной активности студентов. Важно отметить, что данная тенденция наблюдается преимущественно среди студентов гуманитарных и экономических специальностей, тогда как технические вузы демонстрируют несколько лучшие показатели физической активности.

Современная молодежь привыкла к мгновенной обратной связи в цифровой среде (лайки, уведомления), тогда как результаты физических тренировок проявляются постепенно [7]. Это создает дисбаланс в системе вознаграждений и снижает устойчивость мотивации к регулярным занятиям спортом. Следует отметить, что для формирования устойчивой привычки к физической активности требуется в среднем от 21 до 66 дней регулярных занятий, в то время как цифровые платформы формируют привычку к немедленному вознаграждению за считанные минуты.

Исследование взаимосвязей цифровой зависимости студентов показало, что на уровень зависимости влияют возраст, курс обучения и время ежедневной работы в сети [10]. Студенты младших курсов демонстрируют более высокую восприимчивость к цифровым стимулам и одновременно более низкую мотивацию к самостоятельным занятиям физической культурой. Данный факт свидетельствует о необходимости разработки дифференцированных подходов к формированию мотивации к физической активности с

учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся. Важно учитывать, что переход от школы к вузу сопровождается снижением внешнего контроля за физической активностью, что особенно болезненно переживается студентами с высоким уровнем цифровой зависимости.

Цифровизация вале логических аспектов учебного процесса по дисциплинам, обеспечивающим физическое развитие студентов, может выступать как ресурс при условии правильной организации [11]. Цифровые технологии могут использоваться как вспомогательный инструмент:

- видеоматериалы для изучения техники упражнений;
- онлайн-дневники самоконтроля физической активности;
- мобильные приложения для отслеживания шагов и тренировок;
- виртуальные челленджи и соревнования между учебными группами.

Однако полностью перевести физическую культуру в онлайн-формат невозможно, так как телесный опыт требует реального движения [11]. Попытки «цифровизировать» физическую культуру без сохранения реальной двигательной активности ведут к усугублению гиподинамии. В связи с этим особую актуальность приобретает вопрос о поиске оптимального баланса между использованием цифровых технологий и сохранением традиционных форм физической активности в образовательном процессе. Следует отметить, что наиболее эффективными оказываются гибридные модели, сочетающие офлайн-тренировки с цифровым сопровождением (отслеживание прогресса, обратная связь через приложения).

Анализ современных российских исследований позволяет сформулировать следующие ключевые положения, имеющие значение для теории и практики физического воспитания в вузе.

Во-первых, устойчивая негативная связь между высоким уровнем цифровой зависимости (экранного времени) и снижением мотивации к физической активности у студентов подтверждается многочисленными эмпирическими данными. Экранное время свыше 4–5 часов в сутки ассоциируется со значительным снижением показателей физической работоспособности и общей двигательной активности [8, 9]. Данная закономерность прослеживается как в российских, так и в зарубежных исследованиях, что подтверждает ее универсальный характер.

Во-вторых, ключевой механизм влияния цифровой зависимости на мотивацию к физической активности заключается в конкуренции за временные и мотивационные ресурсы между цифровой и реальной сферами деятельности. При этом цифровая среда предоставляет более быстрые и легкие способы получения удовольствия, что формирует предпочтение виртуальной активности перед реальной двигательной [7, 8]. Важно понимать, что речь идет не о технологиях как таковых, а о характере их использования: функциональное применение гаджетов не вредит физической активности, тогда как компульсивное использование становится барьером для движения.

В-третьих, цифровые технологии сами по себе не являются однозначным фактором риска. Перспективным направлением является не борьба с технологиями, а разработка педагогических моделей их разумной интеграции в систему физического воспитания с сохранением приоритета реальной двигательной активности. Важно использовать цифровые инструменты как вспомогательный ресурс, а не как замену физическому движению [11]. Опыт ряда вузов показывает, что внедрение фитнес-трекеров и приложений для групповых челленджей повышает вовлеченность студентов в физическую культуру на 20–30%, однако только при условии сочетания с регулярными офлайн-занятиями.

В-четвертых, эффективность мотивационных стратегий напрямую зависит от уровня цифровой зависимости студента. Для группы высокого риска требуются комплексные программы, сочетающие работу с цифровыми привычками и постепенное введение коротких двигательных практик. Студенты младших курсов, демонстрирующие более высокую восприимчивость к цифровым стимулам, нуждаются в особом внимании со стороны

преподавателей физической культуры [2, 10]. Важно учитывать индивидуальные особенности каждого студента и применять дифференцированный подход при формировании мотивации к физической активности.

Таким образом, проблема формирования мотивации к физической активности у студентов в условиях цифровизации требует комплексного и дифференцированного подхода, учитывающего индивидуальный уровень цифровой зависимости, возрастные особенности и готовность к изменению привычек. Будущие исследования могут быть направлены на разработку и апробацию конкретных программ, сочетающих элементы цифрового благополучия и постепенного увеличения физической активности. Необходимо также продолжить изучение долгосрочных эффектов различных подходов к интеграции цифровых технологий в систему физического воспитания студентов. Перспективным направлением представляется разработка методик цифровой гигиены как неотъемлемого компонента здорового образа жизни современного студента.

Список литературы

1. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ). Цифровые привычки российских студентов: аналитический отчет. – М., 2023. – 24 с. – Режим доступа: <https://wciom.ru/analytical-projects/education-monitoring/tsifrovye-privychki-studentov> (дата обращения: 15.02.2026).
2. Григорьева Н. К., Соколова М. П. Гиподинамия в студенческой среде: причины и пути преодоления // Валеология. – 2023. – № 2. – С. 45–53.
3. Дворянчиков В. Н., Соловьев А. Г. Интернет-зависимость среди студентов России и Китая: сравнительный анализ // Экспертиза в образовании. – 2022. – № 4. – С. 45–52.
4. Деси Э., Райан Р. Теория самодетерминации: базовые психологические потребности в мотивации, развитии и благополучии. – СПб.: Питер, 2021. – 416 с.
5. Зайцева О. В., Козлова И. С. Интернет-зависимость у студентов: вопросы профилактики // Психология и педагогика. – 2021. – Т. 10, № 4. – С. 112–120.
6. Зайцева О. В., Козлова И. С., Морозова А. А. Проблемное использование смартфона у российских и иностранных студентов-медиков: распространенность, потребляемый контент, ассоциации // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2023. – № 3. – С. 78–91.
7. Козлов А. В., Новикова Е. Л. Гиподинамия и роль физической активности в сохранении здоровья студентов // Валеология. – 2022. – Т. 28, № 4. – С. 89–97.
8. Лелюк М. В., Петренкова Е. И., Токарев Г. Н. Влияние современных цифровых технологий на мотивацию студентов к занятиям физической культурой // Вестник науки. – 2023. – Т. 5, № 4. – С. 78–85.
9. Лелюк М. В., Петренкова Е. И., Токарев Г. Н. Экранное время и физическая работоспособность подростков // Научные труды Уральского государственного педагогического университета. – 2021. – Т. 15. – С. 89–95.
10. Морозов С. К., Васильева А. Р. Длительность экранного времени и факторы риска хронических неинфекционных заболеваний у подростков // Российский педиатрический журнал. – 2022. – Т. 25, № 6. – С. 312–319.
11. Семенова Т. А., Медведева О. В. Цифровизация вале логических аспектов учебного процесса по дисциплинам, обеспечивающим физическое развитие студентов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2023. – № 5. – С. 67–73.
12. Якушев В. П., Морозова А. С. Исследование взаимосвязей цифровой зависимости студентов // Вестник Пермского института. – 2024. – Т. 4, № 4. – С. 56–68.

ПОЛЬЗА ПАУЭРЛИФТИНГА ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Митясова Светлана Александровна, студентка

Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия

Mityasovasv@mail.ru

Научный руководитель: Денискин Владимир Владимирович, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Deniskin01.04.59@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается пауэрлифтинг как доступное и эффективное средство физического воспитания студентов. Отмечается его влияние на развитие силы и выносливости. Кроме того, подчеркивается его роль в укреплении опорно-двигательного аппарата и формировании мотивации к здоровому образу жизни. Анализируются особенности построения тренировочного процесса для студентов на начальном этапе подготовки. Особое внимание уделяется рациональному дозированию нагрузок и мерам профилактики травматизма. Рассматривается положительное воздействие занятий пауэрлифтингом на психоэмоциональное состояние и социальную адаптацию обучающихся. Делается вывод о целесообразности включения пауэрлифтинга в систему физического воспитания высших учебных заведений.

Ключевые слова: пауэрлифтинг, студенты, физическое развитие, здоровье, силовая подготовка, физическая культура, тренировочный процесс

Цель работы: определить значение пауэрлифтинга как средства физического воспитания студентов и проанализировать его влияние на физическое развитие, здоровье и мотивацию к занятиям физической культурой.

Задачи работы:

1. Рассмотреть особенности пауэрлифтинга как вида силовой подготовки студентов.
2. Проанализировать влияние пауэрлифтинга на состояние здоровья и физическое развитие студентов.
3. Изучить особенности занятий пауэрлифтингом для студентов на начальной стадии подготовки.

В образовательной системе высших учебных заведений дисциплина «Физическая культура» играет значимую роль, поскольку она способствует укреплению здоровья обучающихся и формирует устойчивую потребность в систематической двигательной активности. Высокая учебная занятость и недостаток двигательной активности нередко приводит к снижению уровня физической подготовленности студентов, ухудшению осанки и общему утомлению организма. В связи с этим актуальной становится необходимость внедрения таких видов физической активности, которые бы сочетали лечебный эффект, доступность и высокую мотивационную привлекательность. Одним из эффективных направлений силовой подготовки можно считать пауэрлифтинг – спортивную дисциплину, основанную на выполнении трех базовых упражнений: приседания со штангой, жим лежа и становой тяги.

Использование пауэрлифтинга в тренировочном процессе студентов способствует заметному увеличению силовых показателей и укреплению мышечного корсета. Регулярные силовые тренировки повышают прочность связочно-сухожильного аппарата, увеличению минеральной плотности костной ткани, а также развитию абсолютной и относительной силы [1]. Для студентов, испытывающих последствия гиподинамии, такие нагрузки являются эффективным средством профилактики нарушений осанки и мышечного дисбаланса [4]. К

тому же занятия пауэрлифтингом положительно влияют на общую физическую работоспособность, координацию движений и формирование волевых качеств личности [3].

Эффективность и безопасность занятий во многом зависят от правильной организации тренировочного процесса, особенно на начальном этапе подготовки. Использование методик, предназначенных для квалифицированных спортсменов, без адаптации к уровню студентов может привести к перенапряжению и травмам [1]. Поэтому построение тренировочного процесса должно учитывать принцип постепенного повышения нагрузки и неграмотного распределения. Наиболее целесообразным является применение повторного метода с умеренной интенсивностью (40–70 % от индивидуального максимума), ограничением количества подходов и оптимальной частотой занятий – не более трех раз в неделю [2]. Особую роль играет включение вспомогательных упражнений, направленных на укрепление мышц-стабилизаторов и подготовку организма к выполнению базовых движений.

Пауэрлифтинг также оказывает заметное влияние на психоэмоциональное состояние студентов. Систематическая физическая нагрузка помогает справиться со стрессом, улучшить эмоциональное состояние и повышает уверенность в собственных силах [2]. Достижение конкретных результатов в тренировочном процессе формирует позитивную самооценку и способствует развитию дисциплины. Участие в тренировках и спортивных мероприятиях расширяет круг общения, укрепляет социальные связи и снижает вероятность вовлечения студентов в девиантные формы поведения [4].

Особое значение при занятиях пауэрлифтингом имеет контроль функционального состояния организма. Учитывая специфику силовых упражнений, связанных с натуживанием, необходимо уделять внимание состоянию сердечно-сосудистой системы и своевременной коррекции нагрузок [3]. Применение доступных методов самоконтроля и педагогического наблюдения позволяет предупредить развитие переутомления и повысить общую эффективность тренировочного процесса.

Следовательно, занятия пауэрлифтингом могут рассматриваться как действенный инструмент физического воспитания студенческой молодежи. При соблюдении научно обоснованных методических принципов он способствует развитию основных физических качеств, укреплению здоровья и формированию устойчивой мотивации к занятиям физической культурой. Кроме того, систематические занятия силовой подготовкой позволяют повысить общий уровень физической работоспособности студентов. Включение пауэрлифтинга в образовательное пространство вуза позволяет решать задачи не только физического, но и личностного развития студентов, что подтверждает его высокую социально-педагогическую значимость.

Список литературы

1. Минов Михаил Юрьевич Пауэрлифтинг как эффективное средство развития физических качеств и укрепления здоровья студентов // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2010. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pauerlifting-kak-effektivnoe-sredstvo-razvitiya-fizicheskikh-kachestv-i-ukrepleniya-zdorovya-studentov> (дата обращения: 23.02.2026).
2. Минов М. Ю. Влияние занятий пауэрлифтингом на состояние здоровья студентов // Вестник КрасГАУ. 2011. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zanyatiy-pauerliftingom-na-sostoyanie-zdorovya-studentov> (дата обращения: 23.02.2026).
3. Макарьев Иван Валерьевич Влияние пауэрлифтинга на организм спортсмена и развитие его силовых способностей // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pauerliftinga-na-organizm-sportsmena-i-razvitie-ego-silovyh-sposobnostey> (дата обращения: 23.02.2026).
4. Болдырев Родион Васильевич ПАУЭРЛИФТИНГ В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ // Наука-2020. 2021. №9 (54). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pauerlifting-v-zhizni-studentov> (дата обращения: 23.02.2026).

КАЧЕСТВО УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ: «ФОРМАЛЬНОСТЬ» ИЛИ РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ

Мороз Ангелина Сергеевна, студентка

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
angelinamoroz7@vk.com

Андреев Сергей Викторович, студент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
seriy011010@gmail.com

Научный руководитель: Кудрявцев Михаил Дмитриевич, доктор педагогических наук, профессор
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск, Россия
Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия
kumid@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема качества учебных занятий по физической культуре в условиях высшего образования. Актуальность исследования обусловлена широко распространенной практикой «формального» проведения занятий, при которой студенты выполняют нормативы без формирования устойчивых компетенций. Цель работы - сопоставить признаки формального и компетентностно-ориентированного подходов к занятиям физической культурой, выявить причины снижения качества обучения и предложить пути его повышения. В ходе исследования проведено анкетирование 21 студента института. Результаты подтверждают необходимость системной перестройки как содержания занятий, так и методов оценивания достижений студентов.

Ключевые слова: физическая культура, качество занятий, компетентностный подход, формализм, универсальные компетенции, здоровый образ жизни, высшее образование

Введение. Физическая культура как учебная дисциплина занимает особое место в системе высшего образования. Как отмечают Прошляков В. Д. и соавторы, «физическое воспитание в вузе способно одновременно воздействовать на физическое, психическое и социальное здоровье студента». Вместе с тем практика показывает, что во многих вузах занятия по данному предмету превратились в формальную процедуру, сводящуюся к выполнению нормативов и отметке посещаемости. Это противоречие между декларируемыми образовательными целями и реальной практикой определяет актуальность настоящего исследования [4].

Цель работы - сопоставить «формальный» и компетентно-ориентированный подходы к учебным занятиям по физической культуре в вузе, выявить причины снижения их качества и обозначить пути перехода к реальному развитию компетенций студентов.

Задачи исследования:

1. Определить признаки формального подхода к занятиям физической культурой.
2. Охарактеризовать сущность компетентностного подхода применительно к данной учебной дисциплине.
3. Провести анкетирование студентов института с целью оценки качества проведения занятий.
4. Предложить практические рекомендации по повышению качества занятий.

Объект исследования – учебный процесс по дисциплине «Прикладная физическая культура и спорт» в высшем учебном заведении.

Предмет исследования – качество учебных занятий в контексте противопоставления формального и компетентностного подходов.

Методы исследования: теоретический анализ научной литературы, сравнительно-аналитический метод, анкетирование студентов, обобщение педагогического опыта.

Формализм как системная проблема. По определению Суворова Н. С., под «формальным» занятием по физической культуре понимается такое занятие, при котором «основной целью преподавателя становится выполнение учебного плана, а целью студентов - получение зачета». В этой модели занятие существует как самоцель, а не как средство развития личности. К признакам формализма относятся: отсутствие индивидуальных образовательных траекторий, единый нормативный подход к оцениванию, игнорирование состояния здоровья конкретных студентов, преобладание репродуктивных видов деятельности [1].

Последствия формального подхода подробно рассматриваются в исследовании Прошлякова В. Д. и соавторов: «студенты не формируют устойчивой мотивации к занятиям физической культурой, не приобретают навыков самостоятельной двигательной деятельности и не осваивают методы самоконтроля нагрузки». Авторы констатируют, что существующая организация физического воспитания во многих вузах не позволяет сформировать у студентов те универсальные компетенции, которые мотивировали бы их на регулярные занятия и ведение здорового образа жизни [4].

Компетентностный подход: сущность и отличия. Компетентно-ориентированное обучение (компетентностный подход в образовании) – это образовательная методология, направленная на формирование способности учащихся эффективно действовать в различных ситуациях, применяя полученные знания на практике. В отличие от традиционного подхода, фокусирующегося на передаче теоретических знаний, компетентностный подход акцентирует внимание на развитии конкретных навыков, умений и личностных качеств, необходимых для успешной профессиональной и социальной деятельности. Сущность компетентностного подхода - переход от оценки знаний к оценке компетенций - способности человека действовать в различных ситуациях, используя знания, умения и личностные качества. Компетенция – это не просто знание или навык, а интегративная характеристика, включающая мотивационный, когнитивный, поведенческий и ценностно-смысловой компоненты [2].

Компетентностный подход принципиально меняет логику построения занятия. Как указывает Мельникова О. А., «целью становится не процесс, а достижение студентами конкретного измеримого результата; содержание и методы подбираются под этот результат, а система оценивания включает рефлексию, наблюдение за деятельностью и портфолио достижений». При таком подходе студент становится субъектом собственного развития [3].

В структуре физкультурных компетенций Мельникова О. А. и Шевелева И. Н. выделяют следующие взаимосвязанные блоки [3]:

1. Мотивационно-ценностный - сформированное ценностное отношение к здоровью и физическому совершенствованию.
2. Когнитивный - знание основ физической культуры, физиологии нагрузок, методов планирования тренировочного процесса.
3. Деятельно-практический - умение самостоятельно составлять и реализовывать индивидуальный план физического самосовершенствования.
4. Рефлексивно-оценочный - способность контролировать уровень нагрузки и анализировать динамику физической подготовленности.
5. Социально-коммуникативный - готовность к командным действиям, поддержание партнерских отношений в учебном процессе.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика подходов к занятиям по физической культуре

Критерий	Формальный подход	Компетентностный подход
Цель занятия	Выполнение плана, сдача нормативов	Формирование компетенций, развитие личности
Роль студента	Пассивный исполнитель	Субъект собственного развития
Оценивание	Только нормативные показатели	Нормативы + рефлексия + портфолио
Индивидуализация	Единый стандарт для всех	Индивидуальные образовательные траектории
Результат	Зачет / нечет	Сформированные компетенции, мотивация к ЗОЖ
Самостоятельность	Не формируется	Целенаправленно развивается

Результаты анкетирования. В целях практического подтверждения положений, обозначенных в работах Суворова Н. С. и Прошлякова В. Д., и других авторов настоящего исследования было проведено анкетирование студентов института (n = 21). Участникам предлагалось ответить «Да» или «Нет» на 7 вопросов, касающихся качества проведения занятий по физической культуре.

Таблица 2 - Результаты анкетирования студентов по определению качества проведения занятий по физической культуре (n = 21)

№	Вопрос	Да	Нет
1	Мой преподаватель по физической культуре компетентен в своей дисциплине	14 (67%)	7 (33%)
2	На занятиях формируются реальные навыки, а не только сдаются нормативы	9 (43%)	12 (57%)
3	Преподаватель учитывает индивидуальные особенности и состояние здоровья	8 (38%)	13 (62%)
4	Занятия мотивируют меня вести здоровый образ жизни	7 (33%)	14 (67%)
5	Я знаю, какие компетенции должен сформировать по итогам курса	5 (24%)	16 (76%)
6	Система оценивания справедлива и прозрачна	11 (52%)	10 (48%)
7	Занятия по физической культуре в вузе носят формальный характер	15 (71%)	6 (29%)

Полученные данные в целом подтверждают выводы Прошлякова В. Д. и других соавторов о системном характере формализма в вузовской физической культуре. Результаты показывают характерное противоречие: большинство студентов (67%) признают профессиональную компетентность преподавателя, однако 71% считают занятия формальными. Как видно из рисунка 1, пять наиболее острых проблем связаны именно с организацией учебного процесса: 76% студентов не знают, какие компетенции они должны сформировать по итогам курса; 71% воспринимают занятия как формальные; 67% отмечают отсутствие мотивирующего воздействия на ведение здорового образа жизни; 62% указывают на игнорирование индивидуальных особенностей и состояния здоровья студентов; 57% констатируют, что реальные навыки на занятиях не формируются. При этом лишь 33% студентов сомневаются в профессиональной компетентности преподавателя.



Рисунок 1 - Основные проблемы в организации занятий по физической культуре

Таким образом, результаты проведенного анкетирования наглядно подтверждают ключевой тезис, сформулированный ранее в работах Суворова Н. С и Юрьевой О. А.: личная компетентность преподавателя сама по себе не гарантирует компетентно-ориентированного обучения - проблема носит системный характер и требует перестройки целеполагания, содержания занятий, методов обучения и системы оценивания [1, 2].

Пути повышения качества занятий. Для перехода от формального к реально-развивающему формату занятий необходим комплекс взаимосвязанных мер:

1. Переориентация целеполагания - занятие должно проектироваться от желаемого результата (компетенции) к содержанию и методам, а не наоборот [3];
2. Диверсификация оценивания - наряду с нормативными тестами применять методы самооценки, рефлексивные дневники и портфолио физкультурных достижений [1];
3. Формирование навыков самостоятельной деятельности - обучение составлению индивидуального плана физического самосовершенствования, контролю интенсивности нагрузки [1];
4. Создание мотивирующей образовательной среды - включение элементов выбора вида деятельности, соревновательных и игровых модулей, проектной работы по тематике ЗОЖ [4];
5. Повышение методической грамотности преподавателей - освоение технологий компетентностного обучения и современных форм педагогического проектирования.

Выводы

1. Формальный подход к занятиям по физической культуре представляет собой системную проблему высшего образования, при которой декларируемые цели дисциплины не достигаются на практике.
2. Данные анкетирования студентов института ($n = 21$) подтвердили: 71% воспринимают занятия как формальные, только 24% осознают цели дисциплины в терминах компетенций.
3. Компетентностный подход обеспечивает переход от нормативно-результативной к личностно-развивающей модели занятий, формируя устойчивую мотивацию, самостоятельность и профессионально-прикладную физическую готовность студентов.
4. Повышение качества занятий требует одновременного изменения целеполагания, методов обучения и системы оценивания, а также совершенствования профессиональной компетентности преподавателей.

Список литературы

1. Суворов Н. С. Развитие компетенций студентов на занятиях по физической культуре в условиях высшего профессионального образования // Наука о человеке: гуманитарные исследования. - 2023. - № 3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-kompetentsiy-studentov-na-zanyatiyah-po-fizicheskoy-kulture-v-usloviyah-vysshego-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 18.02.2026).
2. Юрьева О. А. Реализация компетентностного подхода на уроках физической культуры // НСпортал. - 2013. - URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizkultura-i-sport/library/2013/02/28/realizatsiya-kompetentnostnogo-podkhoda-na-urokakh> (дата обращения: 18.02.2026).
3. Мельникова О. А., Шевелева И. Н. Формирование компетенций в сфере физического воспитания у студентов технического вуза : монография. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014 (дата обращения: 18.02.2026).
4. Прошляков В. Д., Пономарева Г. В., Котова Г. В., Левина Е. А. Формирование универсальных компетенций на занятиях по физическому воспитанию у студентов образовательных организаций высшего образования // Физическое воспитание и студенческий спорт. - 2024 (дата обращения: 18.02.2026).

ГИБКОСТЬ КАК ФИЗИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО: ЗНАЧЕНИЕ, МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ И КОНТРОЛЬ

Муравьев Олег Владиславович

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

CondaricanEmpireum@yandex.ru

Лебедев Роман Анатольевич

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

romanlebedev774@gmail.com

Научный руководитель: Савончик Светлана Анатольевна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Svetlan107ka@yandex.ru

Аннотация. Данная статья посвящена анализу гибкости как одной из ключевых физических способностей человека. В работе рассматривается анатомо-физиологическое значение гибкости для здоровья и эффективности движений. Особое внимание уделяется классификации видов гибкости и описанию основных методов ее развития: активных и пассивных. Также в статье представлены современные способы контроля и измерения уровня гибкости, что позволяет объективно оценивать эффективность тренировочного процесса.

Ключевые слова: гибкость, развитие навыка, система, риск, упражнение, травматизм, тренировка, контроль, нагрузка

В данной статье будет присутствовать система физического воспитания, включающая в себя пять основных двигательных качеств: сила, быстрота, выносливость, ловкость и гибкость.

В настоящий момент первые четыре качества прописаны в программах школ и вузов. Поэтому им уделяется достаточно много внимания, но гибкость зачастую воспринимается как нечто второстепенное. Многие ошибочно полагают, что гибкость нужна только спортсменам (гимнастам, пловцам или единоборцам) или женщинам, занимающимся фитнесом. Однако это заблуждение.

Перед более детальным разбором нам нужно понять, что из себя представляет само понятие-гибкость, а также условно представить это, как часть некоторой системы, которую мы хотим развить, чтобы понять нужна ли это нам вообще.

Гибкость – это морфофункциональное свойство опорно-двигательного аппарата, определяющее пределы движений звеньев тела. Она играет ключевую роль в обеспечении здоровья современного человека, профилактике травм и улучшении качества жизни. В условиях гиподинамии и сидячего образа жизни, ставших нормой для офисных работников и студентов, развитие гибкости приобретает особую актуальность.

Цель данной статьи – рассмотреть теоретические и практические аспекты гибкости, методы ее развития и критерии оценки.

Как таким абсолютным качеством гибкость не является; она специфична для каждого отдельного сустава. Например, человек может обладать отличной подвижностью в тазобедренных суставах, но при этом иметь скованные плечевые суставы.

Анатомически гибкость зависит от следующих факторов:

- 1) Строение и форма суставов (костные ограничители).
- 2) Эластичность мышц, связок и сухожилий.

В теории физической культуры принято выделять две основные формы гибкости:

1. Активная гибкость [1] – способность выполнять движения с большой амплитудой за счет собственных мышечных усилий (например, поднять ногу как можно выше, удерживая ее вес).

2. Пассивная гибкость – способность достигать максимальной амплитуды движений под действием внешних сил (партнер, снаряд, отягощение).

Разница между показателями пассивной и активной гибкости называется «резервом гибкости». Чем меньше эта разница, тем эффективнее человек может использовать свои анатомические возможности.

Также выделяют общую гибкость (подвижность во всех суставах) и специальную гибкость (подвижность в конкретных суставах, необходимая для определенного вида спорта или профессиональной деятельности).

Значение гибкости для здоровья и профессиональной деятельности

Развитие гибкости преследует не только спортивные, но и глубокие оздоровительные цели.

Профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата: Хорошая подвижность суставов обеспечивает правильное распределение нагрузки на хрящевую ткань. Малоподвижность приводит к «окостенению» суставов, отложению солей и развитию остеохондроза. Эластичные мышцы спины и задней поверхности бедра – залог здоровья. [2]

Снижение риска травматизма: Эластичные мышцы легче переносят резкие нагрузки. Если человек поскользнулся или неудачно повернулся, развитая гибкость позволяет мышцам и связкам «сыграть» и избежать разрыва или вывиха.

Снятие мышечного напряжения (релаксация): Хроническое перенапряжение мышц (мышечный спазм) нарушает кровообращение. Упражнения на растяжку способствуют снятию этого напряжения, улучшая трофику тканей и общее самочувствие.

Улучшение осанки и походки: Укороченные грудные мышцы «стягивают» плечи вперед, формируя сутулость. Растяжка этих мышц помогает раскрыть грудную клетку и выровнять осанку.

Эффективность в быту и труде: С возрастом объем движений человека сокращается. Развитая гибкость позволяет дольше сохранять двигательную активность, легко наклоняться, поворачиваться и выполнять повседневную работу.

3. Методика развития гибкости

Развитие гибкости требует системного подхода и соблюдения определенных методических правил. Основным методом является повторное выполнение упражнений на растягивание.

Все упражнения делятся на три группы:

Динамические (махи, пружинистые движения).

2. Статические (удержание позы).

3. Комбинированные (активно-пассивные, с использованием инвентаря).

Наибольший эффект в современной практике дает сочетание статических и динамических упражнений. Статические упражнения (стретчинг) считаются наименее травмоопасными и наиболее эффективными для увеличения длины мышц.

Основные правила тренировки гибкости:

1. Разминка обязательна. Выполнять растяжку на «холодные» мышцы нельзя. Это приводит к микротравмам. Перед тренировкой необходимо выполнить кардио-упражнения (бег, прыжки со скакалкой) до появления пота и легкого разогрева мышц.

2. Постепенность. Амплитуда движений увеличивается плавно. Резкие рывки в упражнениях допустимы только у хорошо подготовленных спортсменов.

3. Регулярность. Гибкость – самое «нестабильное» качество. При прекращении тренировок она очень быстро возвращается к исходному уровню. Для прогресса рекомендуется заниматься ежедневно или хотя бы 5–6 раз в неделю.

4. Длительность удержания. В статических упражнениях позу следует удерживать от 15 до 60 секунд. Новичкам достаточно 15–20 секунд, опытным – дольше.

5. Дыхание. Растяжка всегда выполняется на выдохе. Задерживать дыхание нельзя – мышцы должны получать кислород.

Примерный комплекс упражнений для развития общей гибкости:

1. Наклоны головы в стороны и вперед-назад (растяжка шейного отдела).
2. Круговые вращения плечами и руками.
3. Наклоны корпуса вперед, стоя и сидя (растяжка задней поверхности бедра и поясницы).
4. «Бабочка» – соединение стоп и опускание коленей к полу (растяжка паховой области).
5. Упражнение «Выпад» вперед (растяжка сгибателей бедра).
6. Растяжка трицепса (заведение руки за голову).
7. Упражнение «Кошка» (прогибы и округления спины) для позвоночника.

Контроль и измерение гибкости

Для оценки уровня развития гибкости существуют контрольные упражнения (тесты). Простейшие измерения проводятся с помощью линейки, сантиметровой ленты или угломера (гониометра).

Наиболее распространенные тесты в общеобразовательной практике:

1. Наклон вперед из положения стоя на скамье (или сидя). Классический тест. Нулевая отметка – уровень стоп. Результат фиксируется по кончикам пальцев. Если человек касается пальцами пола, это минимальная норма. Если тянется ниже (в минус) – гибкость выше средней.
2. «Мостик». Фиксируется расстояние между пятками и кончиками пальцев рук испытуемого. Чем меньше расстояние, тем лучше результат.
3. Выкрут рук с палкой. Испытуемый берет гимнастическую палку хватом сверху и выполняет выкрут прямых рук назад. Ширина хвата (расстояние между кистями) является показателем подвижности плечевых суставов: чем меньше хват, тем выше гибкость.
4. Шпагат (продольный, поперечный). Измеряется расстояние от пола до таза (бедра). Полное касание – отличный результат. [3]

Важно помнить, что тесты проводятся после стандартной разминки, чтобы исключить риск травмы и получить объективные данные.

Гибкость является неотъемлемым компонентом физической культуры личности. Ее развитие напрямую коррелирует с состоянием здоровья человека, его работоспособностью и способностью адаптироваться к физическим нагрузкам. В отличие от силы или выносливости, гибкость требует постоянного поддержания, однако простота упражнений позволяет включать их в утреннюю зарядку, производственную гимнастику или тренировку в зале.

Пренебрежение развитием гибкости в молодом возрасте приводит к формированию мышечных дисбалансов, нарушению осанки и раннему развитию дегенеративных изменений в суставах. Поэтому упражнения на растяжку должны стать обязательной частью системы физического воспитания каждого человека, независимо от его возраста и уровня подготовки.

Список литературы

1. Здоровье: популярная энциклопедия / Ред. коллегия: Е. Я. Безносилов, А. А. Гужаловский, И. С. Гулько и др. – Минск: Белорусская советская энциклопедия, 1990. – 670 с.
2. Гужаловский, А. А. Развитие двигательных качеств у школьников [Текст] : учеб. пособие / А. А. Гужаловский. – Минск : Нар. асвета, 1978. – 88 с.
3. Захаров, Е. Н. Энциклопедия физической подготовки : Метод. основы развития физич. качеств / Е.Н. Захаров, А.В. Карасев, А.А. Сафонов ; под общ. ред. А.В. Карасева. – Москва : Лептос, 1994. – 368 с.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В КРАСНОЯРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Муштакова Дарина Евгеньевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

darinka.mushtacova@gmail.com

Научный руководитель: Денискин Владимир Владимирович, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Deniskin.01.04.59@mail.ru

Аннотация. В данной статье проводится комплексный анализ состояния сферы физического воспитания в Красноярском государственном аграрном университете. Автор аргументирует необходимость модернизации материально-технической базы вуза, делая акцент на отсутствии специализированного теплого манежа как ключевом факторе снижения посещаемости и эффективности учебного процесса. В работе рассматриваются климатические особенности региона, влияющие на организацию занятий, а также предлагаются инновационные подходы к мотивации студентов через цифровизацию и расширение секционной деятельности. Статья опирается на труды ведущих специалистов в области спортивной педагогики и содержит практические рекомендации по улучшению спортивной инфраструктуры аграрного университета.

Ключевые слова: физическая культура, спорт в вузе, Красноярский ГАУ, спортивная инфраструктура, посещаемость занятий, студенческий спорт, здоровье молодежи, аграрное образование, климатическая адаптация, материально-техническая база

Актуальность развития физической культуры в высших учебных заведениях аграрного профиля обусловлена не только общегосударственным трендом на укрепление здоровья нации, но и специфическими требованиями к будущим специалистам сельского хозяйства. Работа в агропромышленном комплексе зачастую сопряжена с повышенными физическими нагрузками, воздействием неблагоприятных факторов внешней среды и необходимостью высокой концентрации внимания. Как отмечает Л. И. Лубышева, «современный специалист должен обладать не только суммой профессиональных знаний, но и психофизической надежностью, которая закладывается в процессе регулярных занятий спортом в студенческие годы» [1].

Цель исследования - выявить основные инфраструктурные и методические проблемы физического воспитания в Красноярском ГАУ и обосновать пути их решения для повышения посещаемости и качества занятий.

Задачи исследования:

1. Проанализировать текущее состояние материально-технической базы университета.
2. Изучить мнение студенческого сообщества о причинах низкой посещаемости занятий по физической культуре.
3. Обосновать необходимость строительства теплого спортивного манежа.
4. Предложить инновационные методы мотивации студентов.

Объект исследования - процесс физического воспитания студентов Красноярского государственного аграрного университета.

Методы исследования: теоретический анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, опрос студентов, статистическая обработка полученных данных.

Для Красноярского государственного аграрного университета (Красноярский ГАУ) вопрос организации качественного учебного процесса по физическому воспитанию стоит особенно остро в силу географического положения. Красноярск характеризуется резко континентальным климатом с продолжительной суровой зимой. В таких условиях традиционные формы проведения занятий на открытом воздухе (лыжная подготовка, легкая атлетика) лимитированы температурным режимом и санитарными нормами.

Одной из фундаментальных проблем вуза, на наш взгляд, является отсутствие современного теплого спортивного манежа. Данный факт является не просто материальным недостатком, а серьезным педагогическим барьером. Статистические данные и педагогические наблюдения показывают прямую зависимость между комфортом спортивной среды и мотивацией студентов. В холодное время года, которое в Красноярске длится более семи месяцев, студенты сталкиваются с проблемой отсутствия адекватных площадей для полноценных тренировок.

Профессор В. И. Столяров в своих работах указывает на то, что «отсутствие надлежащих условий для занятий спортом формирует у студента негативное отношение к дисциплине в целом, превращая ее из средства оздоровления в источник стресса и дискомфорта» [2]. В условиях Красноярского ГАУ это проявляется в снижении посещаемости пар по физической культуре. Студенты, осознавая риски переохлаждения в плохо отапливаемых помещениях или во время занятий на улице, зачастую выбирают пропуск занятия, что ведет к академическим задолженностям и снижению общего уровня физической подготовленности. Наличие теплого, многофункционального манежа позволило бы поддерживать стабильный график тренировок вне зависимости от капризов сибирской погоды, что, несомненно, привело бы к росту посещаемости и лояльности студенчества к предмету.

Второй значимой проблемой является состояние имеющегося спортивного инвентаря. Научные исследования подтверждают, что использование устаревших тренажеров и изношенных снарядов снижает биомеханическую эффективность упражнений и повышает риск травматизма. Как подчеркивает П. К. Кузнецов, «эстетика и технологичность спортивного оборудования играют роль мощного психологического стимула для молодежи, привыкшей к стандартам современных коммерческих фитнес-центров» [3].

Для аграрного вуза крайне важно обеспечить разнообразие инвентаря, которое позволяло бы развивать не только общую выносливость, но и специфические группы мышц, необходимые в профессиональной деятельности (агрономов, ветеринаров, механизаторов). Необходима закупка современного оборудования для функционального тренинга, кроссфита и силовых видов спорта. Обновление материальной базы должно идти параллельно с реконструкцией инженерных сетей спортивных залов - систем вентиляции и отопления.

Кроме инфраструктурных преобразований, требуется пересмотр методических подходов. Традиционная система физического воспитания, ориентированная исключительно на сдачу нормативов, в современных реалиях теряет эффективность. В. К. Бальсевич выдвинул концепцию «спортизации» физического воспитания, которая предполагает использование элементов большого спорта в учебном процессе [4]. В Красноярском ГАУ это может быть реализовано через развитие секционной системы. Если студент имеет возможность выбрать вместо общефизической подготовки занятия в секции волейбола, баскетбола, пауэрлифтинга или настольного тенниса в теплом и оборудованном зале, его мотивация к посещению возрастает многократно.

Перспективным направлением является также внедрение информационных технологий. Создание цифрового профиля студента, в котором фиксировались бы его достижения, количество пройденных шагов или посещенных тренировок во внеучебное время, позволило бы индивидуализировать подход. Как отмечает М. Я. Виленский, «физическое воспитание должно стать процессом формирования культуры личности, а не просто набором упражнений» [5]. Использование мобильных приложений и систем

мониторинга активности могло бы стать инструментом для поощрения студентов, ведущих здоровый образ жизни.

Проблема физического воспитания студентов в вузах Сибири и Крайнего Севера широко освещена в работах В. С. Николаева, который указывает на необходимость «климатической адаптации» спортивных объектов [6]. Николаев указывает на то, что низкие температуры и дефицит солнечного света в зимний период вызывают у студентов «полярное напряжение» - состояние, при котором компенсаторные системы организма работают на пределе. В этих условиях любая физическая нагрузка, проводимая в ненадлежащих температурных условиях (холодные залы, отсутствие теплых переходов между корпусами), превращается из оздоровительного фактора в стрессовый. Исследователь настаивает на том, что «климатическая адаптация» объектов – это не просто утепление стен, а создание замкнутой экосистемы, включающей в себя:

1. Поддержание стабильного теплового режима в диапазоне 18–22°C в зонах активного движения;
2. Наличие мощных систем приточно-вытяжной вентиляции с функцией подогрева воздуха;
3. Организацию специализированных зон термического восстановления (сауны, фито бочки) непосредственно в спортивном комплексе.

На основе проведенного анализа можно выделить стратегические направления развития спорта в Красноярском ГАУ:

1. Проектирование и строительство быстровозводимого, но капитально утепленного спортивного модуля (манежа), оснащенного современными раздевалками и душевыми.
2. Реализация программы «Спортивное импортозамещение» по обновлению парка тренажеров и игрового инвентаря на базе отечественных аналогов, соответствующих международным стандартам.
3. Реорганизация учебного процесса с акцентом на элективные курсы по выбору студента, что позволит уйти от обязательной «уравниловки» и привлечь студентов к занятиям по интересам.
4. Проведение межфакультетских соревнований в формате шоу-мероприятий для популяризации здорового образа жизни и формирования корпоративного духа университета.

Создание комфортной температурной и материальной среды в спортивных зонах Красноярского ГАУ является первоочередной задачей. Решение проблемы «холодного зала» автоматически снимет вопрос низкой посещаемости, так как занятия спортом в теплом, светлом и современном помещении станут для студентов востребованным видом досуга и саморазвития.

В долгосрочной перспективе данные меры позволят не только улучшить статистические показатели университета, но и обеспечат агропромышленный комплекс Красноярского края здоровыми, энергичными и высокопроизводительными кадрами. Инвестиции в спортивную инфраструктуру вуза – это, прежде всего, инвестиции в человеческий капитал будущих специалистов сельского хозяйства.

Список литературы

1. Лубышева Л. И. Спортизация в системе физического воспитания: от научной идеи к инновационной практике // Теория и практика физической культуры. 2017. № 1. С. 4.
2. Столяров В. И. Теория и методология современного спорта. Москва: Планета, 2018. 488 с.
3. Кузнецов П. К. Материально-техническое обеспечение физической культуры в высшей школе // Научные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021. № 4 (194). С. 211–215.
4. Бальсевич В. К. Спортивно ориентированное физическое воспитание: образовательный и социальный аспекты // Теория и практика физической культуры. 2003. № 5. С. 19–22.
5. Виленский М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учебное пособие. Москва: КноРус, 2022. 214 с.
6. Николаев В. С. Особенности физического воспитания студентов в условиях Севера и Сибири // Вестник аграрной науки. 2024. № 2. С. 45–50.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ В ГОРАХ

Петрова Дарья Сергеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

fkyou_tvoyeproshloye@mail.ru

Научный руководитель: Шубин Дмитрий Александрович, кандидат педагогических наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

shubin-d-a@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам организации питания в условиях высокогорья и особенностям влияния высотных условий на пищеварительную систему и обмен веществ. Рассматривается влияние повышенной физической нагрузки и особенностей обмена веществ у спортсменов, находящихся на высокой высоте. Особое внимание уделяется необходимости грамотного подбора рациона для поддержания организмом энергии, выносливости и здоровья во время высокогорных походов и восхождений.

Ключевые слова: питание в горах, высокогорье, гипоксия, пищеварение, обмен веществ, дегидратация, рацион, высокогорный треккинг.

Грамотная организация питания на маршруте может иметь решающее значение для успешного восхождения или прохождения высокогорного треккинга. Выбор продуктов для сбалансированного ежедневного рациона также важен, как и любая другая часть подготовки, наряду с развитием выносливости, техническими навыками и специальной экипировкой. Для составления полезного горного меню необходимо разобраться, каким именно образом набор высоты и ежедневные физические нагрузки влияют на пищеварение и организацию питания человека.

В условиях высокогорья наблюдается угнетение секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта. Дефицит кислорода влияет на пусковые сложнорефлекторные механизмы регуляции секреторных функций системы пищеварения - слюноотделение и первую фазу желудочной секреции. Более устойчивы к воздействию данного фактора функции, которые зависят от гуморальных механизмов регуляции: секреция поджелудочного сока и желчеобразование. Под влиянием гипоксии происходит снижение секреции пищеварительных желез, однако «высокий порог» для разных желез различен. По данным Баркрофта (1934), для слюнных желез он составлял 3500-4000 м, для кишечных – 7000-8000 м. Перистальтика тонких и в меньшей степени толстых кишок в этих условиях угнетается. Сочетанное воздействие гипоксии и существенной дегидратации на высоте оказывает выраженное влияние на моторику кишечника и приводит к таким неблагоприятным явлениям, как запоры.

При длительном пребывании человека в условиях высокогорья возможно расстройство функции тонких кишок, ведущее к нарушению процессов всасывания жиров и, возможно, других питательных веществ.

Вследствие неполного окисления продуктов белкового и жирового обмена нарастает концентрация остаточного азота; в крови, в моче появляются недоокисленные продукты: ацетон, ацетоуксусная кислота и др. Основной обмен в расчете на единицу массы тела увеличивается, а масса тела снижается, что связано с активизацией функции щитовидной железы.

Водный обмен изменяется в сторону гипогидратации тканей за счет увеличения диуреза и потерь воды с выдыхаемым воздухом. В результате перечисленных изменений обмена у военнослужащих отмечаются анорексия, потеря массы тела, уменьшение количества жировой ткани и отрицательный азотный баланс.

Режим питания спортсменов в горной местности в основном соответствует режиму, соблюдаемому на равнинах. В походах при восхождениях на горные вершины целесообразно организовывать четырехразовое питание: перед выходом выдается около 30 % энергосодержания рациона, на второй завтрак во время одного из привалов (в 12-13 ч) – 10-15 %, в обед – 35-40 % и в ужин – 20-25 % рациона. Часть сахара, галеты рекомендуется выдавать на руки для использования по своему усмотрению в периоды наибольшей физической нагрузки.

Следует иметь в виду, что при пониженном атмосферном давлении вода закипает при более низких температурах (3-4 °С на каждые 1000 м), вследствие чего продолжительность варки пищи, например на высоте 2000 м над уровнем моря, возрастает на 20-30 %, а на высоте 4000 м - на 50-80 %. Вследствие этого рекомендуется формировать запасы продовольствия из консервов, концентратов, быстрорастворимых круп; при приготовлении пищи практиковать предварительное замачивание сухих овощей, круп (особенно бобовых), мясо разрезать на мелкие куски и обеспечивать спортсменов герметически закрывающимися котлами и наплиточными автоклавами для варки пищи под давлением.

1) В горах организму труднее усваивать пищу, чем в привычных условиях. Поэтому нужно избегать переедания и тяжелых продуктов.

2) Для восполнения энергии организм нуждается в легкоусвояемых углеводах. И если в привычной жизни мы обычно стараемся есть поменьше мучного и сладкого, то в горах вовремя найденная в кармане конфета может спасти от голодного обморока.

3) Свежие горячие блюда приносят гораздо больше пользы, чем сухой перекус. Каша на завтрак, суп на обед или ужин обязательно должны присутствовать в рационе, даже если в конце дня совсем не хочется готовить.

4) Пища должна быть качественной. Бич-пакеты и порошковое пюре подойдут для разового перекуса, но не в качестве ежедневного питания.

5) В горах может возникать ложное чувство полноты желудка и отсутствие аппетита, особенно по утрам. Эти ощущения обманчивы. Не поев с утра, вы лишаете себя сил на предстоящий выход.

6) Для преодоления стресса и хорошей адаптации обязательно нужны витамины и минеральные вещества, потребность в которых в горах увеличивается в 2-3 раза.

7) Жирная пища тяжело усваивается в горах, но лишать себя поступления жиров не стоит, особенно в зимних походах. Лучше всего усваиваются сливочное и растительные масла, которые можно понемногу добавлять в каши, супы и другие горячие блюда.

БЖУ (белки, жиры и углеводы) - основные компоненты продуктов питания, необходимые организму для нормальной жизнедеятельности. Каждый из трех элементов имеет разную усвояемость и обладает своими функциями, но крайне важно питаться сбалансировано, совмещая все компоненты воедино. Наиболее распространенным оптимальным соотношением БЖУ считается 1:1:4 (5).

Имеются указания на повышение потребности организма в минеральных веществах (кальций, магний, фосфор), и особенно в железе, в связи с увеличением синтеза гемоглобина. При длительном пребывании в горах может возникать недостаток йода, в связи с чем полезно наладить обеспечение личного состава йодированной солью.

В повседневной жизни организм человека выделяет порядка 3 литров воды, включая испарения через кожу и легкие. В горах в условиях сильной солнечной радиации, перепадов температур, высокой влажности и интенсивных физических нагрузок данная цифра может увеличиться до 10 литров в сутки, что в конечном итоге способно вызвать обезвоживание. Именно поэтому крайне важно следить за водным балансом в организме. Во время прохождения сложных участков маршрута в высокогорной зоне количество потребляемой жидкости должно составлять около 4 литров. Потеря 5% воды от общей массы тела человека способна снизить его работоспособность на 50%. Помимо прочего, достаточное потребление

воды способствует выведению недоокисленных продуктов обмена, которые образуются в результате недостатка кислорода.

Еще одним важным аспектом является качество воды и наличие в ней необходимых солей, так как вместе с потом человек теряет не только жидкость, но и полезные минеральные вещества. Горная вода и талая вода, полученная при помощи растапливания снега, мало чем отличается от дистиллированной воды, практически не имеет в своем составе органических или неорганических примесей и сама по себе содействует вымыванию солей и кальция из организма. Подобная вода хорошо подходит для чая и приготовления еды. В случае с горной водой актуально применение изотоников - спортивных напитков или растворимых порошков, содержащих некоторое количество солей, углеводов, минеральных веществ (калий, магний) и витаминов. Также изотоники повышают всасываемость воды, таким образом, без применения изотоников желудок человека способен всасывать лишь около 200 грамм чистой воды вне зависимости от количества ее потребления, изотоники способны повысить всасываемость до 400 грамм. Кроме изотоников не лишним будет прием витаминного комплекса до и во время выхода в горы.

Стандартное походное питание подразумевает приготовление горячей еды на кострах или газовых горелках, в зависимости от типа лагеря. Как правило вариант еды на костре возможен только в базовых лагерях в низине в условиях сухой погоды и при наличии дров. В остальных случаях в горной местности современный турист вынужден прибегать к газовой горелке. Продукты, газ и котлы приравниваются к общественному снаряжению и разделяются между участниками группы, именно поэтому очень важно грамотно составить раскладку питания, минимизируя вес. Также нужно понимать, что в большинстве случаев завтрак и ужин готовится в лагере, в то время как обед вынужденно заменяется питательным перекусом по причине организации во время непродолжительного отдыха на переходе между лагерями.

Сублимированные продукты питания представляют собой продукты, которые подверглись вакуумно-сублимационной сушке. Данный процесс включает в себя быструю заморозку продуктов и последующую вакуумную сушку, способную преобразовать замерзшую внутри продуктов воду сразу же в пар. Таким образом, влага практически полностью удаляется из продуктов, делая их почти в 10 раз легче в сравнении с исходным состоянием. При этом сублимированные продукты сохраняют свой цвет и полезные свойства, так как их сушка исключала процесс термической обработки. Плюсы сублиматов очевидны: небольшой вес, быстрое и простое приготовление, разнообразие блюд, отсутствие необходимости использования и мытья посуды. Каждый пакет предполагает полноценный прием пищи и может содержать более 500 ккал в зависимости от выбранного блюда.

Эффективное питание и правильная организация рациона играют важнейшую роль в успешном прохождении высокогорных маршрутов. В условиях гипоксии и дегидратации организм подвергается значительным изменениям в пищеварительной функции и обменных процессах, что требует учета при составлении питания. Знание особенностей физиологического реагирования организма на высоте позволяет создавать более сбалансированные меню, способствующие сохранению здоровья, энергии и работоспособности участников высокогорных экспедиций.

Список литературы

1. Кыдыралиев, Н. А. Особенности организации питания туристов в горной местности / Н. А. Кыдыралиев, А. А. Алмазбекова // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. – № 1(53). – С. 80-85.
2. Ларин, И. А. Питание и адаптогены как компенсационный фактор в горно-пустынной местности / И. А. Ларин, Д. Капингана // Актуальные проблемы материально-технического обеспечения военной организации государства : Материалы I Межведомственной научно-практической конференции, Пермь, 28 февраля 2016 года. – Пермь: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский военный институт внутренних войск Министерства внутренних дел Российской Федерации», 2016. – С. 142-147.

ПРОБЛЕМА ОТСУТСТВИЯ ЗАЛОЖЕННОЙ МОДЕЛИ ЗОЖ У ПОДРОСТКОВ

Петрова Дарья Сергеевна, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

fkyou_tvoyeproshloye@mail.ru

Научный руководитель: Орлова Дарья Константиновна

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

orlova-dar@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема отсутствия устойчивой модели здорового образа жизни (ЗОЖ) у современного поколения подростков. Автор анализирует факторы, препятствующие формированию осознанного отношения к здоровью в период активного личностного становления. Подчеркивается, что дефицит заложенных поведенческих паттернов ЗОЖ ведет к долгосрочным негативным последствиям для физического и психологического благополучия молодежи. В работе обосновывается необходимость перехода от эпизодических просветительских мер к системному формированию ЗОЖ как базовой ценности и повседневной нормы.

Ключевые слова: Здоровый образ жизни (ЗОЖ), подростки, поведенческие модели, ценностные ориентации, формирование привычек, профилактика, подростковая психология, социализация молодежи

Подростковый возраст – это период бурных изменений, формирования личности, поиска своего места в мире. В это время закладываются фундамент будущих привычек и установок, в том числе и в отношении здоровья. Однако современные реалии показывают, что у значительной части подростков отсутствует заложенная модель здорового образа жизни (ЗОЖ) – то есть не сформированы устойчивые, осознанные привычки и понимание важности ЗОЖ как нормы повседневной жизни. Это серьезная проблема, последствия которой проявляются как в настоящем, так и в долгосрочной перспективе [1].

Что значит "отсутствие заложенной модели ЗОЖ"?

Это не просто эпизодическое нарушение режима или неправильное питание. Это системный недостаток:

- Осознанности: Подросток не видит прямой связи между своими ежедневными действиями и состоянием здоровья.
- Мотивации: отсутствует внутренняя потребность в поддержании ЗОЖ, так как все и так устраивает.
- Привычек: Здоровые практики (физическая активность, сбалансированное питание, достаточный сон, управление стрессом) не стали автоматическими [3].
- Знаний: Недостаток достоверной информации о принципах ЗОЖ или игнорирование имеющейся.

Симптомы проблемы: как это проявляется?

Отсутствие заложенной модели ЗОЖ у подростков проявляется в следующих тенденциях:

1. Нарушения питания: Преобладание фастфуда, сладких газированных напитков, снеков; нерегулярность приемов пищи; недостаток фруктов, овощей и цельнозерновых продуктов.

2. Низкая физическая активность: Чрезмерное увлечение гаджетами, социальными сетями, видеоиграми приводит к малоподвижному образу жизни, сокращению времени на прогулки и занятия спортом.

3. Дефицит сна: Поздний отход ко сну из-за гаджетов, социальных сетей, подготовки к учебе приводит к хроническому недосыпу, что сказывается на концентрации внимания, настроении и иммунитете.

4. Стресс и проблемы с психическим здоровьем: Неумение справляться со стрессом, давлением учебы и сверстников, частое чувство тревоги или апатии при отсутствии здоровых механизмов копинга.

5. Раннее начало употребления вредных веществ: Курение (в том числе вейпинг), употребление алкоголя, а в некоторых случаях и наркотиков как способ социализации, бунта или снятия стресса [5].

6. Неумение заботиться о своем теле: Отсутствие понимания важности гигиены, правильной осанки, профилактики заболеваний.

Причины отсутствия заложенной модели ЗОЖ

Проблема многофакторная и коренится как в индивидуальных особенностях подросткового возраста, так и во влиянии окружающей среды:

1. Семейный фактор:

- Отсутствие примера родителей: если сами родители не ведут здоровый образ жизни, не придерживаются правильного питания, не занимаются спортом, подростку сложно сформировать такие привычки.

- Недостаток внимания и контроля: Занятость родителей, отсутствие совместных активностей, недостаточное обсуждение вопросов здоровья.

- Непоследовательность в воспитании: сегодня можно есть чипсы, завтра – нет. Это дезориентирует подростка.

2. Школьная среда:

- Недостаточная роль физического воспитания: Низкая интенсивность уроков физкультуры, формальный подход.

- Отсутствие комплексных программ по ЗОЖ: Здоровье часто воспринимается как сумма отдельных знаний, а не как система навыков и установок [2].

- Нездоровое питание в школьных столовых: несмотря на усилия, школьное питание не всегда мотивирует к выбору здоровой пищи.

- Высокие учебные нагрузки и стресс: Ориентация на академические успехи порой оттесняет заботу о физическом и психическом здоровье.

3. Социокультурное влияние:

- Массовая культура и реклама: Постоянная агрессивная реклама фастфуда, сладких напитков, нездоровых снеков.

- Цифровой мир: Чрезмерное увлечение гаджетами, социальными сетями, онлайн-играми, которые способствуют гиподинамии и нарушению режима сна.

- Искаженные идеалы красоты: Влияние социальных сетей, где часто пропагандируются нездоровые, но "модные" образы, может привести к дисморфофобии и расстройствам пищевого поведения.

- Доступность и нормализация вредных привычек: Распространенность вейпинга, легкого алкоголя среди подростков.

4. Психологические особенности подросткового возраста:

- Чувство неуязвимости: Подростки часто считают, что проблемы со здоровьем их не коснутся, недооценивая долгосрочные риски.

- Потребность в самоопределении и бунт: Отвержение родительских советов, желание "делать по-своему" – иногда в ущерб здоровью.

- Влияние сверстников: Желание быть "как все", не выделяться, следовать за группой, даже если это связано с нездоровыми привычками.

Последствия для настоящего и будущего

- Настоящее: Ухудшение успеваемости, снижение концентрации, частые простудные заболевания, проблемы с весом (избыточный или недостаточный), эмоциональная нестабильность, повышенная тревожность.

- Будущее: Хронические заболевания (ожирение, диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания), снижение продолжительности и качества жизни, риск развития зависимостей, ухудшение репродуктивного здоровья.

Что можно сделать? Комплексный подход к решению проблемы

Решение проблемы требует усилий на всех уровнях:

1. На уровне семьи:

- Личный пример родителей: Самый мощный фактор.
- Формирование здоровых семейных традиций: Совместные прогулки, активный отдых, домашние трапезы.
- Открытый диалог: Обсуждение вопросов здоровья без нравоучений, но с аргументами.
- Ограничение гаджетов: Установление правил использования цифровых устройств.

2. На уровне школы:

- Комплексные программы по ЗОЖ: Интегрированные уроки, направленные не только на знание, но и на формирование практических навыков.
- Модернизация физкультуры: Акцент на разнообразные виды активности, развитие интереса к спорту.
- Психологическая поддержка: Программы по развитию стрессоустойчивости, профилактике буллинга и кибербуллинга.
- Здоровое школьное питание: Расширение ассортимента полезных блюд, просвещение по вопросам питания.

3. На уровне общества и государства:

- Информационные кампании: Просвещение через СМИ, социальные сети с участием авторитетных для подростков лидеров мнений.
- Создание безопасной инфраструктуры: Парки, спортивные площадки, велодорожки.
- Регулирование рекламы: Ограничение рекламы нездоровых продуктов, особенно направленной на детей и подростков.
- Поддержка детско-юношеского спорта: Развитие доступных спортивных секций.

4. Влияние информационной среды:

- Медиа грамотность: Обучение подростков критическому осмыслению информации в интернете, распознаванию ложных идеалов.
- Создание позитивного контента: Продвижение ЗОЖ через блоги, видео, челленджи, которые будут интересны подросткам.

Отсутствие заложенной модели ЗОЖ у подростков – это не просто упущение, а системная угроза здоровью нации [4]. **Формирование** здоровых привычек в этом возрасте является инвестицией в полноценную и продуктивную жизнь каждого человека и общества в целом. Это задача, которая требует скоординированных действий со стороны семьи, образовательных учреждений, государства и всего общества. Только совместными усилиями мы сможем помочь подросткам построить прочный фундамент для здорового и счастливого будущего.

Список литературы

1. Артюхов И. П., Каскаева Д. С. Отношение подростков к здоровому образу жизни // Сибирское медицинское обозрение. 2014. № 4 (88). С. 69–73.
2. Горшкова Т. В. Особенности формирования здорового образа жизни подростков // Наука и современность. 2015. № 37-1. С. 136–140.
3. Ермакова И. В. Проблема формирования ценностного отношения к здоровью у подростков в современных условиях // Педагогика и психология образования. 2018. № 3. С. 34–41.
4. Зайцева Н. В. Формирование здорового образа жизни подростков как социально-педагогическая проблема // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2017. Т. 23, № 4. С. 138–141.
5. Макеева А. Г. Факторы, препятствующие формированию здорового образа жизни современных подростков // Новые исследования. 2016. № 2 (47). С. 45–53.

ВЛИЯНИЕ ВУЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Пономарева Лада Андреевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

ladaponomareva@yandex.ru

Научный руководитель: Катцин Олег Андреевич

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

olegkatcin@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается роль высшего учебного заведения в формировании здорового образа жизни студентов. Анализируются организационные, образовательные и социально-психологические механизмы воздействия университетской среды на ценностные установки обучающихся. Особое внимание уделяется физической культуре, спортивной инфраструктуре, профилактическим программам и созданию берегающего здоровья образовательного пространства. Делается вывод о том, что вуз выступает ключевым институтом социализации, способным формировать устойчивые модели здорового поведения молодежи.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, студенты, высшее образование, физическая культура, студенческий спорт, профилактика

Развитие здорового образа жизни через призму физической культуры и спорта предполагает не только отказ от вредных привычек, но и сознательное внедрение в повседневность систематических физических нагрузок и спортивных практик. В современном обществе гиподинамия превратилась в масштабную проблему: ее последствия выходят за рамки индивидуального здоровья и оказывают ощутимое негативное воздействие на демографические показатели страны.

Особого внимания заслуживает задача популяризации здорового образа жизни в молодежной среде – это продиктовано тревожной статистикой: согласно данным МВД, большинство людей с наркотической зависимостью попадают в эту категорию в возрасте от 16 до 24 лет. В Российской Федерации вопрос укрепления здоровья населения имеет высокую значимость, что обуславливает потребность в реализации комплексных профилактических программ. Их ключевой задачей выступает внедрение принципов физической культуры в привычный уклад жизни граждан. Регулярная физическая активность обладает реальным потенциалом для повышения качества жизни людей и может стать мощным стимулом для дальнейшего развития спортивного движения в России.

Регулярные физические нагрузки оказывают комплексное положительное воздействие на организм человека. Они способствуют укреплению иммунитета, повышению жизненных сил, улучшению психоэмоционального состояния. Систематические занятия спортом стимулируют выработку эндорфинов - "гормонов радости", что помогает бороться со стрессами и повышает общий жизненный фон. Более того, занятия спортом способствуют развитию ценных личностных качеств: дисциплинированности, целеустремленности и коммуникативных навыков, что в перспективе расширяет жизненные возможности человека. Формирование здорового образа жизни и профилактика наркозависимости с помощью физической культуры и спорта являются важными элементами социальной и здравоохранительной стратегии государства. Организация спортивных мероприятий, внедрение физкультурных программ в образовательных учреждениях, на предприятиях и в общественных местах способствует массовому распространению здорового образа жизни. Участие в спортивных активностях предлагает эффективную альтернативу вредным привычкам, таким как употребление наркотиков, алкоголя и курение [1].

Высшие учебные заведения представляют собой уникальную социальную среду, объединяющую учебный процесс, межличностные отношения и организацию досуга. Формирование здорового образа жизни студентов осуществляется по нескольким взаимосвязанным направлениям. Поэтому комплексная программа профилактических мероприятий должна включать разнообразные стратегии и методы работы, среди которых:

- Информационно-образовательные встречи, направленные на ознакомление подростков с негативными последствиями употребления наркотиков.

- Спортивно массовые мероприятия, которые играют основную роль в формировании здоровой нации. Их цель – замотивировать участников на внедрение систематических занятий спортом в повседневную жизнь и улучшение физических показателей.

- Агитации – метод пропаганды здорового образа жизни и спорта.

- Медицинский метод предполагает ознакомление с физическими и социальными последствиями употребления наркотиков и их воздействия на организм человека.

Существует ряд Федеральных проектов: «Укрепление общественного здоровья», «Спорт – норма жизни», целью которых является непосредственно сохранение населения, здоровье и благополучие людей, ожидаемой продолжительности жизни, а также обеспечение работы системы общественного здоровья в Российской Федерации. Министерство здравоохранения российской федерации утвердило федеральный проект «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» Для его реализации приняты нормативные акты, основанные на рекомендациях ВОЗ, а также запущены региональные программы с привлечением НКО и волонтеров [2].

В рамках национальной политики, субъектами РФ ведется множество мероприятий, направленных на профилактику наркозависимости и внедрение здорового образа жизни. Стоит обратить внимание на то, что в регионах, в которых ведутся данные мероприятия, численность наркозависимых не увеличивается.

Несмотря на это в России есть некоторые трудности, которые препятствуют эффективности физической культуры:

- Нехватка квалифицированных кадров по подготовке физической культуры

- Недостаточное финансирование спорта

- Малое количество спортивно-оздоровительных комплексов

- Недостаточно оцененная роль физической культуры, со стороны образовательных организаций

Важно организовывать больше региональных спортивных мероприятий, чтобы привлечь к участию больше молодежи. Кроме того, следует пригласить тех, кто преодолел наркотическую зависимость посредством здорового образа жизни, поделиться своим опытом с молодежью. Это наглядно покажет, какие последствия имеют вредные привычки и как спорт и физическая активность могут помочь от них избавиться. Лечение наркозависимости в реабилитационном центре – это лишь первый шаг на пути к здоровому образу жизни.

Спорт можно считать эффективным средством борьбы с вредными, поскольку он способствует здоровому образу жизни, укреплению физического и психического здоровья, предоставляет альтернативные способы самореализации. Внедрение комплексной системы мероприятий, сочетающих медицинские, психологические и педагогические подходы с широким использованием потенциала физической культуры, является перспективным направлением в решении проблемы в современном обществе [3].

Подводя итог, следует отметить, что физическая культура и спорт обладают высоким потенциалом в вопросах формирования здорового образа жизни и профилактики наркомании. Регулярные занятия способствуют укреплению физического и психического здоровья, развитию важных личностных качеств, расширению жизненных перспектив. Таким образом, активное внедрение спортивно-оздоровительных программ, в особенности для социально уязвимых групп населения, может внести значительный вклад в решение актуальной проблемы распространения наркозависимости. Вуз выступает

значимым социальным институтом, оказывающим комплексное влияние на формирование здорового образа жизни студентов. Эффективность данного процесса зависит от интеграции образовательных, спортивных и профилактических мероприятий в единую систему. Формирование устойчивых ценностных установок в студенческие годы способствует укреплению здоровья молодежи и повышению качества человеческого капитала общества.

Список литературы

1. Зотин, В. В., Дьяченко А.И. Физическое воспитание и физическая подготовленность студенческой молодежи [Текст] / В.В. Зотин, А.И Дьяченко // Форум молодых ученых. –2016. – №5 (21). – С.41-44
2. Снопко А.М. Волонтерское движение как направление пропаганды ЗОЖ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. XXXVII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 10(36). URL: [http://sibac.info/archive/social/10\(36\).pdf](http://sibac.info/archive/social/10(36).pdf) (дата обращения: 15.10.2019).
3. Национальный проект РФ «Демография». URL: <https://xn--80aarpemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/demografiya>

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Радохина София Руслановна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

sofkaradohina@yandex.ru

Научный руководитель: Денискин Владимир Владимирович, кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Deniskin.01.04.59@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются актуальные вопросы организации физического воспитания в системе высшего образования в условиях современных вызовов. Автор анализирует состояние физической культуры в вузе, выявляя ключевые противоречия между требованиями образовательных стандартов и реальным уровнем здоровья студентов. Новизна исследования заключается в обосновании интеграции цифровых технологий и элективных курсов в образовательный процесс. В работе детально изучены проблемы снижения мотивации и гиподинамии студенческой молодежи. В качестве перспектив развития предложены внедрение систем дистанционного мониторинга активности, развитие студенческих спортивных клубов и геймификация физкультурно-спортивной деятельности.

Ключевые слова: физическая культура, студенческий спорт, высшее учебное заведение, здоровый образ жизни, физическое воспитание, мотивация, инновации, образовательный процесс, двигательная активность, цифровая трансформация, мониторинг здоровья

Проблема совершенствования физического воспитания студентов в высших учебных заведениях (вуз) приобретает в последние годы особую остроту. Это связано с прогрессирующим ухудшением состояния здоровья молодежи, вызванным увеличением когнитивных нагрузок, повсеместной цифровизацией и сопутствующей гиподинамией. Физическая культура в вузе должна выступать не только как учебная дисциплина, но и как важнейший фактор формирования общекультурных компетенций и сохранения психофизической готовности будущего специалиста к профессиональной деятельности [1].

Актуальность темы обусловлена необходимостью поиска новых организационно-методических форм, которые могли бы противостоять негативным тенденциям: снижению интереса к традиционным урокам физкультуры и росту числа студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальным медицинским группам. Современный специалист должен обладать не только глубокими профессиональными знаниями, но и высоким уровнем физической работоспособности, который закладывается именно в период обучения в вузе.

Цель исследования – выявление системных проблем в области физической культуры и спорта в высшей школе и определение стратегических векторов их решения.

Задачи: проанализировать состояние изученности вопроса в современной литературе; выявить основные факторы, препятствующие эффективному развитию студенческого спорта; изучить влияние инновационных технологий на вовлеченность студентов в занятия спортом.

Объекты и методы. Объект исследования – процесс физического воспитания студентов. Предмет исследования – проблемы реализации образовательных программ по физической культуре и пути их оптимизации в условиях цифровизации общества.

В качестве методов исследования использовались теоретический анализ научно-методической литературы, сравнительный анализ статистических данных по здоровью студентов, обобщение педагогического опыта Красноярского государственного аграрного университета, а также метод логического моделирования перспективных систем физического воспитания.

Результаты и их обсуждение. Краткий обзор литературных источников показывает, что вопросы физического воспитания в вузе находятся в центре внимания многих исследователей. Л. И. Лубышева подчеркивает необходимость «спортизации» учебного процесса, утверждая, что только соревновательный элемент и право выбора вида спорта могут повысить вовлеченность молодежи [1]. М. Я. Виленский делает акцент на формировании ценностного отношения к здоровому образу жизни, рассматривая физическую культуру как гуманитарную составляющую образования [2].

Оценивая современное состояние вопроса, следует отметить, что традиционная модель физического воспитания, основанная на жестком нормировании и однообразии средств, во многом исчерпала свой ресурс. Основной проблемой остается низкая мотивация студентов к занятиям. По данным опросов, более 60 % студентов воспринимают дисциплину «Физическая культура» лишь как обязательный элемент для получения зачета, не осознавая ее реальной ценности для долгосрочного сохранения здоровья [2, с. 45].

Особый пласт проблем связан с влиянием цифровой среды. Современный студент проводит в статичном положении перед экраном монитора или смартфона до 8–10 часов в сутки. Это порождает специфические нарушения опорно-двигательного аппарата и зрительного анализатора. Однако цифровая среда может выступать не только врагом, но и союзником физического воспитания.

Раздел «Цифровая трансформация и инновации в спорте» заслуживает отдельного внимания. Внедрение информационных технологий в учебный процесс позволяет решить проблему объективного контроля самостоятельной работы студентов. Использование фитнес-трекеров, пульсметров и специализированных мобильных приложений дает возможность преподавателю дистанционно отслеживать объем и интенсивность физической нагрузки обучающихся. Это особенно актуально в периоды дистанционного обучения или при реализации индивидуальных планов тренировок для студентов с ослабленным здоровьем [6].

Перспективным направлением является также геймификация – включение игровых механик и элементов соревновательности через цифровые платформы. Создание общеуниверситетских рейтингов активности, проведение онлайн-челленджей и марафонов способствует формированию устойчивого интереса к регулярным нагрузкам.

Материалы и методы исследования включали в себя изучение динамики посещаемости занятий и участие студентов в спортивно-массовых мероприятиях. Анализ показал, что студенты, имеющие возможность заниматься по элективным курсам (волейбол, фитнес, единоборства) с использованием средств цифрового мониторинга, демонстрируют на 30 % более высокую посещаемость и лучшие показатели функциональных проб, чем те, кто занимается по общей программе подготовки. Это подтверждает гипотезу о том, что вариативность и технологичность образования являются ключом к решению проблемы мотивации.

В ходе исследования были выявлены следующие ключевые противоречия:

1. Между государственным заказом на здорового выпускника и реальным дефицитом учебного времени, отводимого на активные занятия в сетке часов.

2. Между коллективным характером обучения и необходимостью строго индивидуального подхода к каждому студенту с учетом его физических кондиций и анамнеза.

3. Между интересом студентов к современным видам двигательной активности (кроссфит, йога, стретчинг) и зачастую консервативным, устаревшим наполнением учебных программ.

Результаты исследования позволяют выделить несколько стратегических векторов развития:

1. Спортизация и индивидуализация. Создание условий, при которых студент сам выбирает спортивную специализацию. Это позволяет формировать сообщество единомышленников и повышает лояльность к учебному предмету.

2. Цифровой паспорт здоровья. Разработка системы, в которой фиксируются все достижения студента, данные его медицинских осмотров и динамика физической подготовленности за весь период обучения.

3. Развитие студенческих спортивных клубов (ССК). ССК должны стать центрами молодежной активности, где спорт интегрирован в досуговую деятельность, волонтерство и событийный менеджмент.

4. Модернизация инфраструктуры. Создание «умных» спортивных площадок и залов, оснащенных современным диагностическим оборудованием.

Заключение. Проведенное исследование подтверждает, что система физического воспитания в вузе нуждается в глубокой и комплексной модернизации. Основными проблемами остаются низкая мотивация, формализм при сдаче нормативов и слабая материальная база. Однако перспективы развития неразрывно связаны с демократизацией учебного процесса, внедрением элективных дисциплин и цифровых технологий. Эффективность физического воспитания в будущем будет зависеть от способности высшей школы создать среду, в которой здоровый образ жизни станет неотъемлемой частью престижного имиджа успешного современного человека. Модернизация требует не только финансовых вложений, но и переподготовки кадров, готовых работать в новой цифровой и личностно-ориентированной парадигме.

Список литературы

1. Лубышева, Л. И. Спортсизация в системе физического воспитания: от научной идеи к инновационной практике // Л. И. Лубышева. – Москва: Теория и практика физической культуры и спорта, 2017. – 200 с.

2. Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учебное пособие // М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. – 4-е изд., стер. – Москва: КноРус, 2016. – 256 с.

3. Ильинич, В. И. Физическая культура студента и жизнь: учебник // В. И. Ильинич. – Москва: Гардарики, 2010. – 366 с.

4. Студенческий спорт и физическая культура в ВУЗе: актуальные вопросы и практические решения // под ред. С. И. Петрова. – Санкт-Петербург: Изд-во НГУ им. П. Ф. Лесгафта, 2021. – 112 с.

5. Зайцев, А. А. Проблемы физического воспитания студентов: монография // А. А. Зайцев, С. В. Кочетова. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2019. – 145 с.

6. Петров, П. К. Цифровые технологии в физической культуре и спорте: учебное пособие // П. К. Петров. – Москва: Изд-во Юрайт, 2020. – 230 с.

7. Официальный сайт Министерства спорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.minsport.gov.ru> (дата обращения: 10.02.2024).

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Садыхова Раксана Расимовна, студентка

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

raksanasad18@gmail.com

Научный руководитель: Васильев Алексей Валерьевич, старший преподаватель

Гатчинский государственный университет, Гатчина, Россия

centerofvision@bk.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена противоречием между декларируемой важностью физического воспитания для подготовки конкурентноспособных специалистов и реальным состоянием здоровья студентов, усугубляемым гиподинамией и цифровизацией образования. В статье выявлены ключевые барьеры: низкая мотивация студентов, устаревшая материально-техническая база и консервативные методики преподавания. Основные перспективы связаны с внедрением дифференцированного подхода, развитием студенческих спортивных лиг и цифровизацией образовательного процесса. Результаты исследования показывают необходимость перехода от нормативного подхода к личностно-ориентированному для формирования здоровьесберегающих компетенций у студентов.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, высшее образование, студенты, мотивация, студенческие спортивные лиги, цифровизация, здоровый образ жизни

Современное высшее образование сталкивается с парадоксальной ситуацией: интенсивная интеллектуальная нагрузка, необходимая для подготовки высококвалифицированных кадров, сопровождается критическим снижением двигательной активности студентов. Длительная работа за компьютером, высокий уровень стресса и пренебрежение основами здорового образа жизни приводят к ухудшению физического здоровья студентов [1]. В этих условиях дисциплина «Физическая культура и спорт» перестает быть второстепенным элементом учебного плана, превращаясь в ключевой фактор сохранения работоспособности и профессионального долголетия будущего специалиста.

Цель исследования – выявить основные проблемы организации физического воспитания в вузах и определить перспективные направления его развития на основе анализа современной нормативной базы, научной литературы и практического опыта. Объектом исследования является система физического воспитания в высшей школе, предметом – организационно-педагогические условия ее эффективного функционирования.

Нормативно-правовую основу физического воспитания в вузах составляют Федеральный закон № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» и федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), которые включают универсальную компетенцию, связанную с поддержанием должного уровня физической подготовленности [1]. В 2025 году Правительством РФ распоряжением № 881-р утверждена Межотраслевая программа развития студенческого спорта до 2030 года, ставящая задачи усиления роли студенческого спорта в подготовке спортивного резерва, развития инновационных направлений (фиджитал спорт, гонки дронов) и укрепления позиций на международной арене [4].

Несмотря на солидарную нормативную базу, анализ научной литературы и практики работы кафедр физического воспитания позволяет выделить ряд системных проблем. Во-первых, это низкий уровень внутренней мотивации студентов. Исследования Д. И. Деменевой показывают, что значительная часть обучающихся (до 60%) воспринимает занятия по физической культуре как формальную «обязаловку». Причина кроется в устаревшей системе оценивания, ориентированной на жесткие нормативы, а не на индивидуальный прогресс, а также отсутствие у студентов права выбора вида спорта или

направления физической активности [1]. Во-вторых, остро стоит проблема материально-технической базы. Многие вузы, особенно региональные, испытывают дефицит современных залов, бассейнов и качественного инвентаря, что делает занятия монотонными и малоэффективными [1; 3]. В-третьих, сохраняется консерватизм методик преподавания, ориентированных на «советскую» систему подготовки спортсменов, а не на оздоровление массового контингента, и игнорирующих популярные у молодежи фитнес-направления [1].

Однако в системе наметились и позитивные сдвиги, определяющие перспективы развития. Ключевым трендом становится внедрение дифференцированного и личностно-ориентированного подхода. Исследования, проведенные в МГТУ им. Н.Э. Баумана, подтверждают, что индивидуализация программ с учетом групп здоровья и использование разнообразных форм занятий (включая тренировки на открытых площадках и плавание) способствуют повышению общей выносливости студентов на 15-20% [4]. Это требует перехода от унифицированных нормативов к оценке динамики личных показателей и приложенных усилий.

Вторым важнейшим направлением является институциональное развитие студенческого спорта. Как отмечает директор по маркетингу Российского студенческого спортивного союза А. Садовников, сегодня ставится задача встроить студенческий спорт в общероссийскую спортивную пирамиду. Создание единого бренда «УниверЛига» для всех студенческих соревнований – от межфакультетских до всероссийских – позволит консолидировать аудиторию, привлечь внебюджетное финансирование и повысить коммерческую привлекательность студенческого спорта [2]. Это создает среду, в которой спорт становится не просто учебной дисциплиной, а образом жизни и возможностью для самореализации.

Третья перспектива связана с цифровизацией и обновлением содержания занятий. Межотраслевая программа до 2030 года прямо указывает на необходимость развития киберспорта, фиджитал-движений и спортивного программирования [4]. Интеграция фитнес-трекеров, мобильных приложений и онлайн-курсов по теории здорового образа жизни способна значительно повысить вовлеченность «цифрового» поколения [1]. Кроме того, важно активнее использовать потенциал студенческих спортивных клубов как центров притяжения и внеучебной активности.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что современная система физического воспитания в вузе находится в переходном состоянии. С одной стороны, она сталкивается с унаследованными от прошлого проблемами: низкой мотивацией студентов, устаревшей инфраструктурой и методиками. С другой стороны, на государственном и общественном уровне сформирован запрос на перемены, закрепленный в стратегических документах до 2030 года. Основной вектор развития – отказ от формально-нормативного подхода в пользу личностно-ориентированного, создающего условия для осознанного вовлечения студентов в физкультурно-спортивную деятельность на протяжении всего периода обучения и далее. Реализация этого вектора видится в синергии трех направлений: 1) обновление содержания (индивидуализация программ и внедрение новых видов активности); 2) развитие инфраструктуры соревнований (создание студенческих лиг как социального лифта); 3) цифровая модернизация (использования технологий для повышения вовлеченности и самоконтроля). Будущее за той моделью, где спортзал становится не местом принудительного испытания, а пространством свободы, эксперимента и заботы о себе, интегрированным в цифровую повседневность и социальную жизнь молодого человека. Только комплексная, системная модернизация, затрагивающая цели, средства и оценки, позволит превратить физическую культуру из обязательной, зачастую формальной дисциплины в действенный инструмент формирования здоровья, психоэмоциональной устойчивости и профессиональной успешности студентов.

Список литературы

1. Деменева, Д. И. Физическая культура и спорт в системе высшего профессионального образования: актуальные проблемы и пути их решения / Д. И. Деменева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2026. – № 5 (608). – С. 104-107.
2. В российском студенческом спорте рассказали о программе реформ: «Нам надо догонять Америку» / Интервью с А. Садовниковым. – Текст : электронный // Спорт-Экспресс. – 2026. – 25 января. – URL: <https://www.sport-express.ru> (дата обращения: 18.02.2026).
3. Ходжанов, А. Р. Проблемы физического воспитания студентов и пути их решения / А. Р. Ходжанов. – Текст : электронный // Zenodo. – 2026. – 2 февраля. – URL: <https://zenodo.org/records/18612980> (дата обращения: 17.02.2026).
4. О Межотраслевой программе развития студенческого спорта до 2030 года : Распоряжение Правительства РФ от 10.04.2025 № 881-р. – Текст : электронный // Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. – 2025. – 21 апреля. – URL: <http://ural.gosnadzor.ru> (дата обращения: 18.02.2026).
5. К вопросу о влиянии дифференцированного подхода на общую выносливость студентов / [А. В. Петрова и др.]. – Текст : непосредственный // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2025. – № 9 (235). – С. 27-34.
6. В Москве прошла пленарная сессия: «Студенческий спорт в современном обществе: проблемы и перспективы развития». – Текст : электронный // Российский союз боевых искусств. – 2025. – 29 ноября. – URL: <https://rsbi.ru/news/14603> (дата обращения: 16.02.2026).

ОСОБЕННОСТИ ЛФК У ПАЦИЕНТОВ С ГРЫЖЕЙ ШМОРЛЯ

Самохина Екатерина Евгеньевна, студентка

Брянский филиал Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Брянск, Россия

Samohinaekaterina518@gmail.com

Научный руководитель: Лохматова Татьяна Владимировна

Брянский филиал Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, Брянск, Россия

lokhmatova_t_v@staff.sechenov.ru

Аннотация. Грыжа Шморля представляет собой внутрикостное внедрение ткани межпозвонкового диска в тело позвонка через дефект замыкательной пластинки. Несмотря на частое отсутствие выраженной клинической симптоматики, данное состояние отражает нарушение структурной целостности позвоночного сегмента и может сопровождаться болевым синдромом и функциональными ограничениями. Лечебная физическая культура (ЛФК) рассматривается как ключевой компонент консервативной реабилитации. В статье раскрываются механизмы влияния дозированной физической нагрузки на позвоночный столб, обосновываются принципы построения реабилитационных программ и выделяются особенности их применения в зависимости от клинической картины.

Ключевые слова: грыжа Шморля, внутрикостная грыжа, лечебная физическая культура, реабилитация позвоночника, мышечный корсет

Введение. Рост распространенности дегенеративно-дистрофических изменений позвоночного столба в последние десятилетия обусловлен совокупностью факторов: гиподинамией, пролонгированными статическими нагрузками, изменением характера труда и увеличением средней продолжительности жизни. На этом фоне особый интерес представляет феномен внутрикостной пенетрации хрящевой ткани межпозвонкового диска – грыжа Шморля. Данное состояние не относится к числу типичных компрессионных грыж, поскольку отсутствует выраженное воздействие на нервные структуры. Однако его наличие свидетельствует о нарушении архитектоники позвонка, снижении резистентности костной ткани и перераспределении механических нагрузок. Следовательно, клиническая значимость грыжи Шморля заключается не только в возможном болевом синдроме, но и в формировании предпосылок к ускоренному износу смежных сегментов позвоночника [2].

Морфофункциональные предпосылки реабилитации. В основе формирования грыжи Шморля лежит несоответствие между механической нагрузкой и прочностным потенциалом костной структуры тела позвонка. При снижении минеральной плотности костной ткани либо при избыточной компрессии происходит локальное продавливание замыкательной пластинки и внедрение дискового хряща в губчатое вещество. Это приводит к следующим функциональным последствиям:

- изменению распределения внутри дискового давления;
- формированию локальных зон макротравматизации;
- развитию компенсаторного мышечного гипертонуса;
- нарушению сегментарной стабилизации [2].

С позиции биомеханики позвоночник представляет собой многоуровневую систему, где устойчивость обеспечивается взаимодействием костных, связочных и мышечных компонентов. При снижении структурной целостности одного из элементов возрастает роль

мышечного стабилизирующего аппарата. Именно этот механизм лежит в основе патогенетического обоснования ЛФК.

Биомеханические механизмы воздействия дозированной нагрузки

Дозированная физическая активность инициирует комплекс адаптационных процессов:

1. Усиление локальной микроциркуляции и метаболической активности тканей.
2. Повышение функциональной активности глубоких стабилизаторов позвоночника.
3. Оптимизация меж сегментарного взаимодействия.
4. Снижение патологического мышечного спазма.

Особое значение имеет тренировка поперечной мышцы живота, многораздельных мышц и мышц тазового пояса, формирующих так называемый «мышечный цилиндр стабилизации». Их активация снижает компрессионную нагрузку на передние отделы позвонков и способствует перераспределению осевого давления [1].

Методологические принципы построения программ ЛФК:

1. Принцип разгрузки

На начальных этапах реабилитации предпочтение отдается упражнениям в горизонтальных положениях или в условиях частичной декомпрессии (например, в водной среде). Это позволяет минимизировать давление на поврежденные замыкательные пластинки.

2. Принцип нейромышечной активации

Основной акцент делается не на амплитудные движения, а на формирование точного контроля глубинных мышц-стабилизаторов. Применяются статические и статодинамические упражнения малой амплитуды.

3. Принцип постепенной прогрессии

Повышение нагрузки осуществляется через увеличение времени удержания позиций, усложнение координационных задач и включение функциональных движений.

4. Принцип интеграции в повседневную активность

Коррекция двигательных стереотипов в быту и профессиональной деятельности является обязательным компонентом реабилитации [3].

Структурная модель занятия

Занятие условно подразделяется на три блока:

- Активационный блок – мягкая подготовка тканей к нагрузке, дыхательные техники с акцентом на диафрагмальное дыхание.
- Стабилизационный блок – упражнения на контроль нейромышечной активности, удержание нейтрального положения позвоночника, координационные задания.
- Релаксационно-компенсаторный блок – растяжение укороченных мышечных групп, восстановление баланса тонуса.

Примеры упражнений

Для грудного отдела:

- Диафрагмальное дыхание в положении лежа.
- Полукруглые вращения плечами назад в положении сидя.
- Изометрическое напряжение мышц спины в положении стоя.

Для поясничного отдела:

- Упражнение «кошечка-корова»: чередование прогиба и округления спины в положении на четвереньках.
- Наклоны таза вперед-вверх («ягодичный мостик»).
- Боковая планка для укрепления косых мышц живота.

Клинические варианты и индивидуализация

При локализации грыж в грудном отделе особое внимание уделяется мобилизации грудной клетки и профилактике кафолической деформации. При поражении поясничного отдела акцент переносится на стабилизацию люмбопельвического комплекса. У пациентов с

сопутствующим остеопорозом исключаются упражнения с резкими сгибательными движениями и ротацией [5].

Ограничения

Программа ЛФК временно приостанавливается при выраженной болевой реакции, признаках острого воспалительного процесса и при наличии нестабильности позвоночного сегмента.

Заключение. Лечебная физическая культура при грыже Шморля должна рассматриваться как инструмент функциональной компенсации структурного дефекта позвоночника. Ее эффективность определяется не интенсивностью нагрузки, а точностью нейромышечной активации и последовательностью реабилитационного процесса. Рационально выстроенная программа способствует формированию устойчивых адаптационных механизмов, стабилизации позвоночного сегмента и профилактике дальнейшего дегенеративного прогрессирования. Таким образом, ЛФК выступает не вспомогательным, а системообразующим элементом комплексной терапии пациентов с внутрикостными грыжами диска.[4]

Список литературы

1. Насырова Р.И., Шамсутдинов Ш.А. Лечебная физическая культура при заболеваниях позвоночника // Форум молодых ученых, № 2 (102), 2025.
2. Мирютова И.Б. Анализ эффективности применения лечебной физической культуры в лечении и реабилитации пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника: обзор // Вестник восстановительной медицины, 2025.
3. Разуваева В.А. Профилактика и лечение заболеваний позвоночника средствами физической культуры // CyberLeninka, 2023.
4. Сборник материалов конференции Физическая реабилитация-2025.
5. Материал конференции Всероссийский форум «Здравница-2025».

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ СТУДЕНТАМИ ВУЗА: ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ

Семернина Екатерина Дмитриевна, студентка

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

semernina137@mail.ru

Научный руководитель: Федосова Людмила Павловна, старший преподаватель

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

katyas_3@mail.ru

Аннотация. В статье описаны ключевые функции физической культуры как учебной дисциплины. Сгруппированы и подробно описаны факторы, влияющие на низкую посещаемость. С помощью метода анкетирования обозначены тенденции, негативно влияющие на посещаемость исследуемой дисциплины студентами. Выявлены пути решения данной проблемы, затрагивающей разные сферы жизни молодежи. Подчеркнута важность диалога не только со студентами, но и с их родителями. Указана роль государственной поддержки в решении исследуемого вопроса.

Ключевые слова: физическая культура, факторы, посещаемость, мышечная активность, студенты, здоровый образ жизни, коммуникация, молодое поколение

Физическая культура является одной из важнейших дисциплин в высших учебных заведениях, ведь именно она нацелена на формирование регулярной мышечной активности, прививание здоровых привычек, улучшение физических качеств студентов. Благодаря данному предмету у молодых людей возрастает ценность здорового образа жизни, понимание того, какая активность им больше нравится, в каких видах спорта они хотели бы развиваться. Однако добиться хороших результатов можно при регулярной посещаемости. К сожалению, не все студенты исправно ходят на занятия, вследствие чего теряют возможность укреплять свои физические навыки, забывают о качественном образе жизни и полезных привычках.

Стоит отметить, что физическая культура как дисциплина имеет высокую важность, так как:

1) Поднимает уровень мышечной активности у студентов, позволяет уменьшить риск заболеваний опорно-двигательного аппарата, что важно для поддержания здоровья молодого поколения. Благодаря регулярным упражнениям укрепляется мышечный корсет и повышается выносливость связок, что служит надежной профилактикой проблем с суставами и позвоночником, сохраняя гибкость и подвижность тела на долгие годы. Немаловажно и то, что умеренные нагрузки стимулируют защитные силы организма, делая его менее восприимчивым к сезонным инфекциям и простудным заболеваниям. Кроме того, регулярное движение позволяет удерживать здоровый вес, минимизируя риски развития таких серьезных заболеваний, как сахарный диабет второго типа или гипертония.

2) Задействует моторную, побудительную, творческую, тренирующую, защитную, стимулирующую, терморегуляционную, биоритмологическую, речеобразующую и корректирующую функции [4]. Стоит отметить, что во время физической активности в кровь выбрасываются эндорфины, которые действуют как естественное антидепрессивное средство, помогая снизить уровень тревожности и справиться со стрессом. Это становится очень важным инструментом в борьбе с усталостью, апатией во время сессий.

3) Улучшает организаторские способности и развивает положительные личные качества. Преодоление физических нагрузок и систематическая работа над собой неизбежно требуют проявления волевых усилий, что со временем перерастает в осознанную самодисциплину. Современный спорт требует от спортсменов не только физической

подготовки, но и высокой мотивации, умения быстро принимать решения и адаптироваться к изменяющимся условиям соревнований [3]. Студент, который регулярно находит время для занятий, даже при наличии академической загруженности или отсутствия внешнего контроля, тренирует не только мышцы, но и способность к самоорганизации, учится расставлять приоритеты.

К сожалению, не все учащиеся исправно ходят на занятия, вследствие чего теряют возможность укреплять свои физические навыки, забывают о качественном образе жизни и полезных привычках. Проблема посещаемости по данной дисциплине в современной образовательной среде стоит особенно остро, превращаясь из простой трудности в серьезный вызов для системы формирования здорового поколения. Главным минусом в данной сфере является отсутствия у молодежи желания заниматься спортом, так как это требует времени и регулярных тренировок [2]. Факторы, влияющие на отсутствие высокой посещаемости разнообразны. К ним можно отнести:

1) Психологические и мотивационные барьеры. У большой доли молодежи отсутствует внутренняя потребность в систематической двигательной активности, поскольку в эпоху цифровых технологий формируется поколение, проводящее большую часть времени за экранами гаджетов, что закономерно снижает интерес к физическим нагрузкам;

2) Организационно-педагогические. Программы занятий зачастую строятся по шаблону и делают упор на выполнение формальных нормативов. Но очень важно ориентироваться и на реальный уровень подготовки и интересы студентов. Материально-техническая база также имеет недостатки в виде малого количества спортивного инвентаря, тренажеров, удобных раздевалок и душевых.

3) Поведенческие. Недостаточный уровень осознанности и отсутствие твердого понимания важности здорового образа жизни и регулярной активности у студентов ведет к тому, что они часто прогуливают пары, желая поспать, отдохнуть, ленятся и не видят в физической культуре важную дисциплину, которая пусть и не всегда связана с профессиональной деятельностью, но затрагивает всю жизнь, прокладывая мост к здоровому будущему. Между тем, физиологические процессы, протекающие в организме при выполнении физических упражнений, характеризуются изменениями в функционировании органов и систем под влиянием физической нагрузки [1]. Пока проблемы в организме не дают о себе знать, их накопительный эффект продолжает действовать, а студенты не обращают на это внимание, продолжая уделять мало времени тренировкам.

4) Социально-экономические. Недостаточная доступность привлекательных спортивных секций и мероприятий на базе вуза, износ инфраструктуры и, как следствие, невозможность выбора альтернативных видов активности также становится весомым фактором.

Для исследования данной темы был составлен анонимный опрос, который охватил тридцать одного студента, поделившихся своим мнением. Цель данного опроса – не просто собрать статистику о том, как часто студенты посещают пары, но и заглянуть глубже, а именно понять истинные причины пропусков, оценить влияние семейных установок на восприятие спорта и, самое главное, получить информацию о том, как сделать этот предмет более востребованным студентами.

Данные, представленные на рисунке 1, позволяют сделать вывод, что большинство студентов стараются посещать занятия физической культуры, однако не всегда получается ввиду уважительных причин (доля респондентов 29%). Ответы, демонстрирующие низкую посещаемость, разделились примерно равномерно: часто пропускает 25,8% респондентов, 25,8% опрашиваемых редко посещает пары, а почти 10% - практически не ходят на занятия (см. рис.1). Это говорит о том, что исследуемая проблема в учебных заведениях стоит довольно остро.

Причины пропусков довольно разнообразны (см. рис. 2).

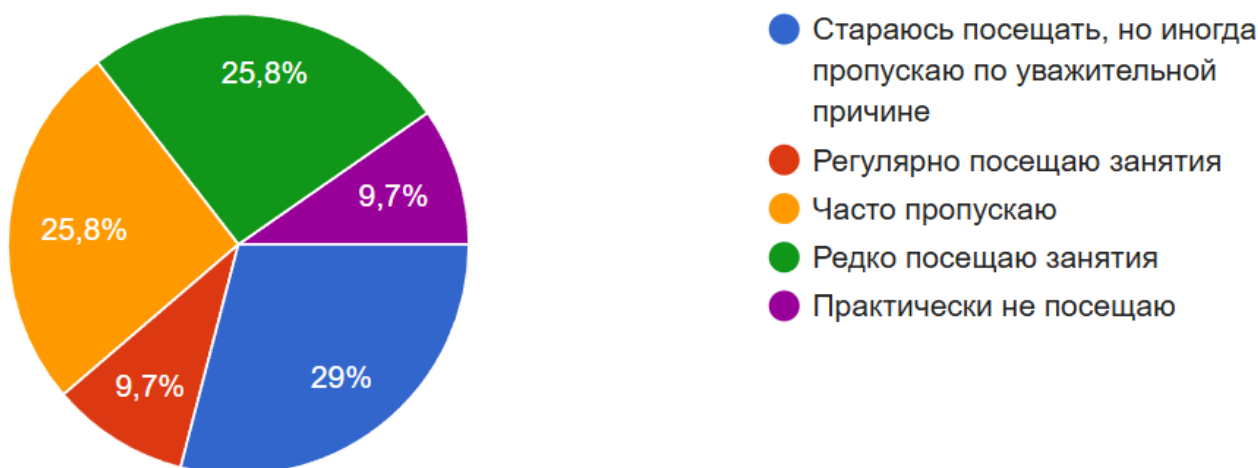


Рисунок 1 – Ответы студентов на вопрос: «Как часто вы посещаете занятия по физической культуре в учебном заведении?»

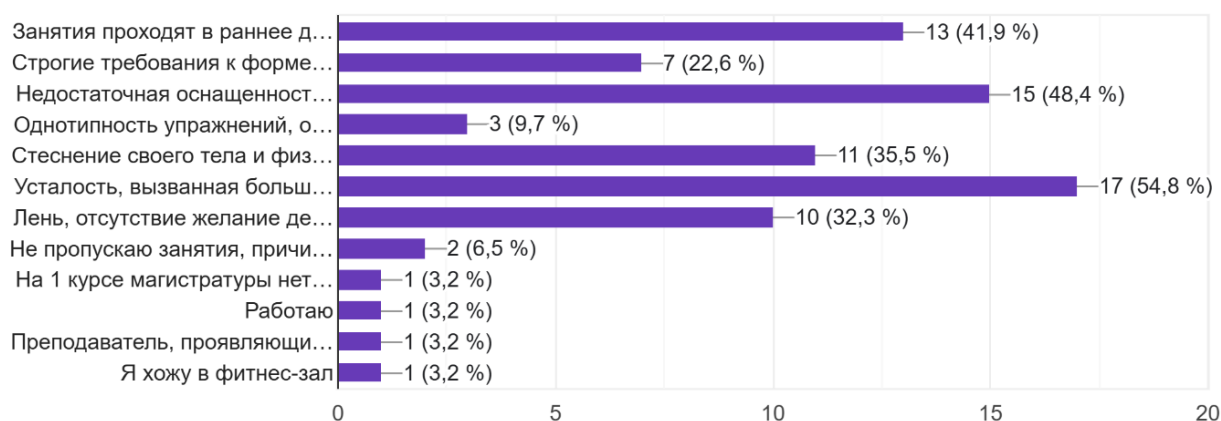


Рисунок 2 – Ответы респондентов на вопрос: «В чем заключаются причины пропусков занятий физической культуры вами?»

Самым весомым фактором пропусков стала усталость, вызванная большой учебной нагрузкой на других парах (54,8%). Другой важной причиной стала недостаточная оснащенность спортивным инвентарем (48,4%). Также около 42% подчеркнули, что занятия проходят в раннее время. Стоит отметить, что образ жизни молодого поколения часто смещен в сторону вечерней и ночной активности: максимум общения, досуга, потребления контента приходится на темное время суток, из-за чего многие студенты не высыпаются. Другими, менее весомыми, но не менее значимыми факторами стали стеснение своего тела (35,5%), лень, отсутствие желания держать себя в хорошей физической форме (32,3%). Кто-то также выделил организационные причины, например работу, не позволяющую регулярно пребывать на парах.

Анализ полученных ответов позволяет выделить несколько ключевых направлений, в которых, по мнению самих студентов, кроются действенные рычаги повышения посещаемости занятий физической культуры (см. рис.3). Прежде всего, обращает на себя внимание ярко выраженный запрос на персонализацию учебного процесса. Более двух третей опрошенных (67,7%) связывают решение проблемы с внедрением индивидуального подхода, налаживанием открытого диалога с преподавателем и возможностью проявлять инициативу при составлении тренировочных программ. Это говорит о том, что современные студенты хотят, чтобы на занятиях учитывались их личные физические возможности, интересы и цели.

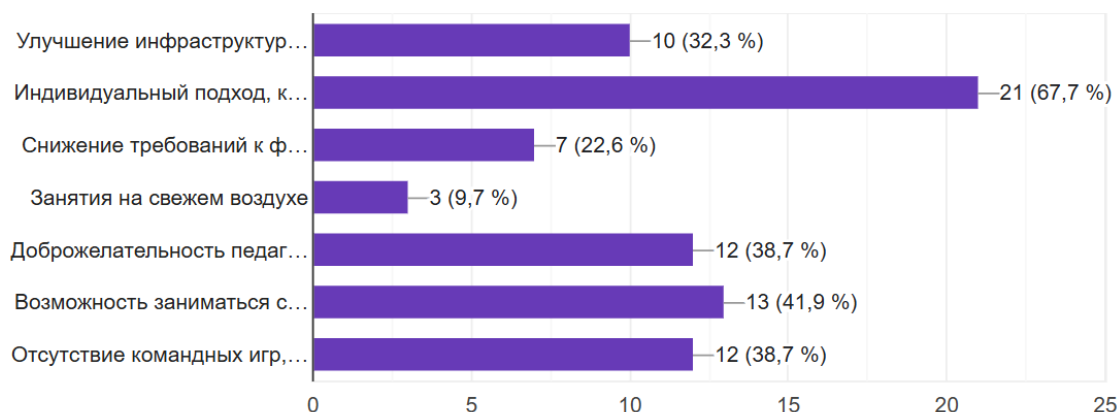


Рисунок 3 – Ответ респондентов на вопрос: «Как вы считаете, что могло бы повлиять на повышение посещаемости занятий вами или другими студентами?»

Примечательно, что значительная часть респондентов (41,9%) видит оптимальный компромисс в возможности выполнять персонально подобранный комплекс упражнений, но при этом оставаться под контролем и руководством педагога. Такой формат сочетает в себе свободу выбора и необходимую страховку от травм или методических ошибок, что делает занятия более осмысленными и менее тревожными. Кроме того, студенты не сбрасывают со счетов и человеческий фактор – 38,7% участников опроса убеждены, что атмосфера на занятиях напрямую зависит от доброжелательности преподавательского состава. Для этой категории респондентов важнее не столько содержание упражнений, сколько психологический комфорт, отсутствие страха осуждения и возможность чувствовать себя на равных в общении с педагогом.

Таким образом, ключ к решению проблемы пропусков лежит не в ужесточении контроля или увеличении штрафных санкций, а в гибкости учебной программы и изменении стиля взаимодействия между студентом и преподавателем. Молодые люди хотят видеть в физкультуре пространство для диалога, где можно проявить себя, получить поддержку и заниматься тем, что действительно приносит пользу и удовольствие именно им.

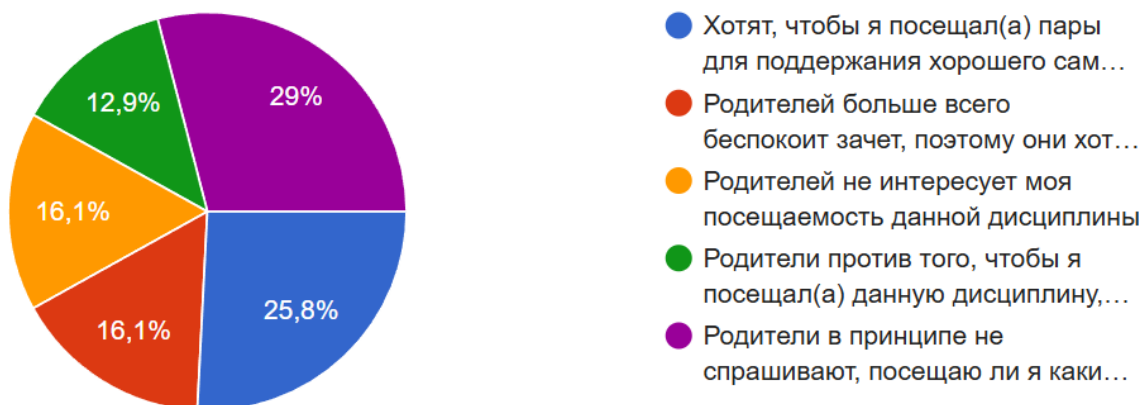


Рисунок 4 – Ответ респондентов на вопрос: «Как ваши родители относятся к вашей посещаемости занятий физической культурой?»

Стоит отметить, что почти 26% респондентов отмечает, что их родители хотят, чтобы они посещали пары для поддержания хорошего самочувствия. Однако другие ответы на указанный вопрос демонстрируют негативные тенденции семейных установок (см. рис.4). Так, большая часть родителей не интересуется, посещает ли их ребенок какие-либо дисциплины, пуская все на самотек (29%). Почти 16% родителей беспокоит лишь зачет, а не результативность проведенных занятий (16,1%). Такая же доля опрошенных подчеркивает, что их родители не интересуются посещаемостью физической культуры.

Наконец, учитывая данный фактор (влияние семейных установок), университету стоит инициировать исследование причин такого безразличия, возможно, через адресные беседы или анонимное анкетирование самих родителей. Это позволит выявить, является ли их позиция следствием нехватки времени, непонимания значимости предмета или негативного личного опыта. Эффективным инструментом может стать создание открытых информационных каналов (например, тематические собрания или рассылки), где родителям будут разъясняться не только требования программы, но также успехи, которых достигают студенты при систематическом посещении. Важно донести мысль, что поддержание хорошего самочувствия, на которое указывают положительно настроенные родители, не возникает само собой, а является результатом регулярного труда, и этот процесс требует семейного подкрепления.

Таким образом, для кардинального улучшения ситуации с посещаемостью и общим отношением студентов к физической культуре необходим комплексный подход, который ложится на плечи как государства, так и непосредственно учебного сообщества, а также самих родителей. Прежде всего, государству следует взять на себя ответственность за модернизацию материально-технической базы учебных заведений: выделение целевого финансирования на закупку современного, разнообразного и качественного инвентаря. Стоит отметить, что студенты не менее сильно нуждаются в наставнике, который готов выслушать, поддержать и подобрать нагрузку с учетом индивидуальных особенностей, именно поэтому так важна позитивная коммуникация с педагогом.

Список литературы

1. Ахматгатин, А. А. Физическая культура в аграрных вузах: Учебное пособие / А. А. Ахматгатин, А. В. Яни, Н. А. Чуркин. – Краснодар: ФГБОУ ВО "Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина", 2024. – 218 с. – ISBN 978-5-907817-48-7. – EDN UWYKKL.
2. Побегайло, Е. П. Физическая культура и спорт в современных условиях / Е. П. Побегайло, З. В. Кузнецова // Туризм в современном мире: проблемы и перспективы : Сборник статей по материалам XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Тула, 14 декабря 2023 года. – Тула: Тульский государственный университет, 2024. – С. 143-145. – EDNZGOPFP.
3. Трофимова, Ю. Д. Применение виртуальной реальности в тренировочном процессе спортсменов / Ю. Д. Трофимова, В. В. Ильин, З. В. Кузнецова // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-12. – С. 129-131. – DOI 10.18411/trnio-12-2023-691. – EDN EFRQQN.
4. Чернова Алена Алексеевна, Лукьянова Людмила Михайловна ЗНАЧИМОСТЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ КАК ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Наука-2020. 2021. №5 (50). – 176.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СТУДЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Созоненко Лидия Сергеевна, студентка

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

e-mail: lliidiia@inbox.ru

Черепанов Алексей Юрьевич, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

email: chybag@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния физических упражнений на студентов с заболеваниями нервной системы. Актуальность исследования обусловлена необходимостью поддержания физической активности и качества жизни молодых пациентов. Новизна заключается в разработке адаптированной программы нагрузок для данной категории лиц. Ключевой полемический вопрос – определение безопасных объемов и соотношения аэробных и силовых нагрузок. Вывод подчеркивает необходимость разработки индивидуального подхода к дозированию физической нагрузки с регулярным врачебным контролем, для улучшения мышечной силы, координации и самочувствия студента, минимизируя риск обострений.

Ключевые слова: физическая культура, здоровье, неврологические заболевания, специальная медицинская группа, студенты, занятия

Неврологические болезни – это патологические состояния головного, спинного мозга, позвоночника (включая сосудистые нарушения), а также периферической нервной системы.

Характерная особенность данного состояния – множественное, зачастую симметричное поражение нервных волокон. Так, например, патологический процесс может одновременно затрагивать обе верхние или обе нижние конечности, кроме того, нередко вовлекаются нервы, иннервирующие внутренние органы [1].

Неспецифическая терапия и реабилитация включает в себя использование нейромедиаторов, препаратов улучшающих нейрометаболические процессы (витамины В1, В6, Е препараты тиоктовой кислоты и др.) способствуют более быстрому регрессу симптоматики и улучшению проводимости по нервам. Немаловажное значение имеют так же реабилитационные мероприятия включающие в себя физические упражнения, лечебную гимнастику, физиотерапевтические процедуры, массаж [2].

Перед составлением программы занятий по физической культуре для студентов данной специальной медицинской группы стоит цель достижения таких результатов как:

- 1) повышение эффективности дыхания и кровоснабжения легких и сердца;
- 2) улучшение передачи нервных импульсов в области движений и чувствительности;
- 3) предотвращение формирования ограничений подвижности суставов и нарушения питания тканей;
- 4) растягивание чрезмерно сокращенных мышц и коррекция возникших ограничивающих движений;
- 5) укрепление мускулатуры спины и поддержка стабильности позвоночного столба;
- 6) развитие координации движений и формирование правильного двигательного поведения;
- 7) возвращение позвоночнику функциональности опорного элемента и мобильности;
- 8) формирование новых способов передвижения, компенсирующих имеющиеся ограничения;
- 9) адаптация пациентов к повседневным нагрузкам и профессиональной деятельности.

Особое внимание уделяется разработке программы реабилитационных мероприятий, направленной на восстановление утраченных функций организма, в первую очередь двигательных способностей. Подбор комплексов упражнений производится индивидуально, исходя из характера повреждений и стадии выздоровления.

Механизм воздействия лечебных занятий основан на том, что упражнения уменьшают патологически повышенное возбуждение или замедленное функционирование нервной системы, вызванные травмами или операциями, усугубляемые длительным периодом ограниченной подвижности. Важна стимуляция рефлексов, возникающих вследствие регулярных тренировок, которая улучшает питание тканей и поддерживает нормальный тонус всех органов и систем.

Процесс занятий предусматривает строгую последовательность этапов, начиная с простых базовых движений и заканчивая целенаправленными активными действиями отдельных мышечных групп.

Определенную роль играют длительность выполнения каждого упражнения, частота повторений, ритм движений и количество отвлекающих действий. Частота повторений варьируется в зависимости от целей конкретного упражнения и особенностей заболевания пациента. Например, общеукрепляющие упражнения рекомендуется повторить 5–6 раз, тогда как специализированные упражнения, направленные на восстановление определенных групп мышц, выполняются 10–20 раз. Особое внимание уделено ритму движений, влияющему на качество кровотока и предотвращающему быстрое утомление.

Для повышения мотивации студентов и улучшения качества занятий широко применяется принцип эмоциональной вовлеченности. Включается музыкальное сопровождение, элементы соревновательности или игровой компонент, что создает позитивную атмосферу и стимулирует интерес участников к процессу.

Дополнительные рекомендации включают выполнение аэробных упражнений длительностью около 20–30 минут три раза в неделю в течение двенадцати недель и силовых тренировок продолжительностью 60 минут, проводимых под наблюдением преподавателя по физкультуре. Упражнения выполняют с комфортными весовыми нагрузками, направленными на проработку крупных мышечных групп, выполняя 3 подхода по 12 повторений каждый, также три раза в неделю, продолжительностью не менее трех месяцев.

Преподавателю, при работе со студентом, имеющим тот или иной неврологический диагноз, следует также обращать внимание на противопоказания к физическим занятиям, таким как:

- 1) острые инфекционные заболевания;
- 2) гнойно-некротические заболевания;
- 3) острые психические расстройства;
- 4) злокачественные новообразования.

Занятия физической культурой оказывают благоприятное воздействие на здоровье пациентов всех возрастных категорий имеющих заболевания нервной системы, особенно при стабильно текущем заболевании или наступившей ремиссии. Регулярная практика способствует укреплению мышечной силы, улучшению подвижности и уравновешенности всех нервных процессов через нормализацию функций возбуждения и торможения, развитию аэробной выносливости и уменьшению выраженности утомляемости. Однако перед началом курса важно учитывать индивидуальные противопоказания и проконсультироваться с врачом-физиотерапевтом. Только при соблюдении рекомендаций специалистов возможно достижение максимального терапевтического эффекта без риска ухудшения состояния студента. Комплексный подход, включая аппаратные методики, физиотерапевтическое лечение, социальную и психологическую адаптацию, существенно улучшает качество жизни и двигательную активность учащихся [3].

Список литературы

1. Арестова А.С. Шкала Этиология и лечение воспалительной нейропатии (Inflammatory Neuropathy Cause and Treatment, INCAT) для оценки степени инвалидизации у больных хронической воспалительной демиелинизирующей полинейропатией: лингвокультурная адаптация в России. Нервно-мышечные болезни / Арестова А.С., Мельник Е.А., Зайцев А.Б. и др. // Журнал «Нервно-мышечные болезни» 2021. – 26 с.
2. Боброва Г.В. Физическое воспитание студентов специальной медицинской группы / Боброва Г.В., Глазина Т.А., Андронов О.В. – Оренбургский государственный университет (ОГУ) 2013. – 32 с.
3. Бурханова А. И. Лечебная физическая культура / Бурханова А. И., Хорошева Т. А. – Тольяттинский государственный университет (ТГУ) 2015. – 30 с.

ДЕФИЦИТ ФИЗИЧЕСКОЙ ВОВЛЕЧЕННОСТИ В ЭПОХУ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ И ЦИФРОВИЗАЦИИ ЖИЗНИ

Соловьев Александр Михайлович, студент

Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
solovyev.a.m05@gmail.com

Научный руководитель: Кудрявцев Михаил Дмитриевич, доктор педагогических наук, профессор
Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М. Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
kumid@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается феномен дефицита физической вовлеченности как следствие ускоряющейся автоматизации производственных процессов и тотальной цифровизации повседневной жизни. Анализируются социальные и физиологические последствия гиподинамии, а также трансформация двигательных процессов современного человека.

Ключевые слова: физическая активность, автоматизация, цифровизация, гиподинамия, спорт, студенты

В настоящее время человечество делает все больший акцент на том, чтобы максимально оптимизировать свою жизнь. Автоматизируются производства, дабы освободить людей от изнурительного физического труда, создается множество цифровых сервисов, что избавляет от походов по магазинам и очередей, а доставка продуктов и готовой еды и вовсе может лишить надобности покидать дом. Стремительное развитие технологий и упрощение жизнедеятельности формирует новый глобальный вызов для поколений – дефицит физической вовлеченности в двигательную деятельность.

Недостаток движения напрямую ведет к гиподинамии – состоянию, при котором мышечная ткань ослабевает и атрофируется. Это влечет за собой сбои в работе дыхательной системы и желудочно-кишечного тракта, а сердцу становится труднее перекачивать кровь, что, в свою очередь, уже приводит к кислородному голоданию органов и тканей [1].

По большей части, данные малоутешительные заключения касаются нынешней молодежи: студентов, школьников и будущих подростков. Погружение в образовательный процесс, где доминирует интеллектуальная нагрузка, вынуждает студентов и школьников проводить большую часть времени в статичном положении. Постоянное сидение в аудиториях, работа в библиотеках и компьютерных классах в совокупности с большими объемами домашних заданий закономерно ведут к падению двигательной активности ниже физиологически необходимой нормы [2].

Несмотря на хорошую осведомленность о пользе двигательной активности, лишь треть студентов ведет активный образ жизни. Подавляющее большинство проводит более трех, а то и более шести часов в день в пассивном положении, сидя за партой, что, безусловно, может свидетельствовать о развитии гиподинамии у обучающихся [3].

Согласно статистике Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около **80%** подростков страдают от дефицита движения. Эксперты связывают это с формальным отношением к урокам физической культуры, длительным нахождением в сидячем положении во время учебы и отсутствием правильно организованного активного досуга [1].

Для подтверждения вышеописанных утверждений, нами был проведен собственный социологический опрос, в котором приняли участие 76 обучающихся различных высших учебных заведений. Первым вопросом у обучающихся узнавалось, как много времени в день им обычно приходится проводить в сидячем положении (Рис. 1).

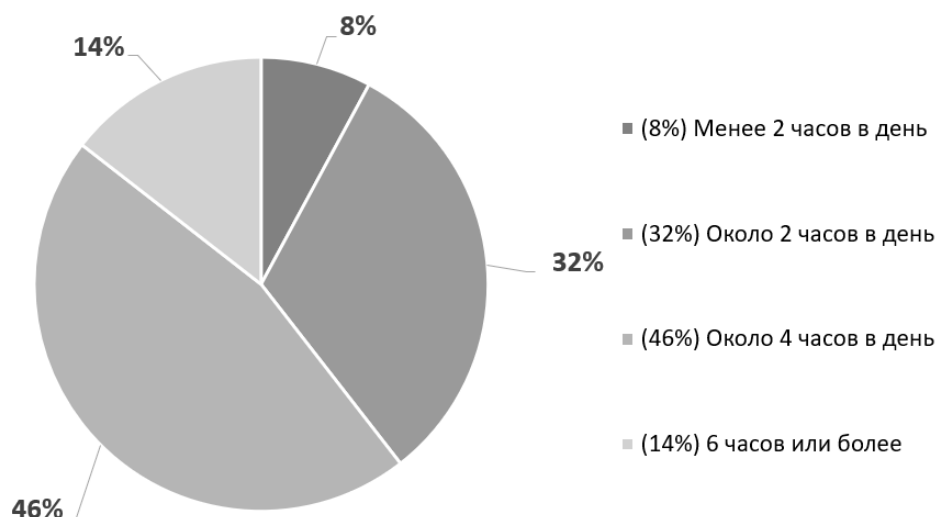


Рисунок 1 - Сколько времени в день вы проводите в сидячем положении?

Из результатов мы видим, что **60%** обучающихся проводят более 4 часов в сутки в пассивном положении. Еще около трети чуть больше двух часов, и лишь остальные, всего **8%**, меньше двух часов.

Затем в опросе последовал вопрос, занимаются ли, и как часто, студенты физической активностью (Рис. 2).

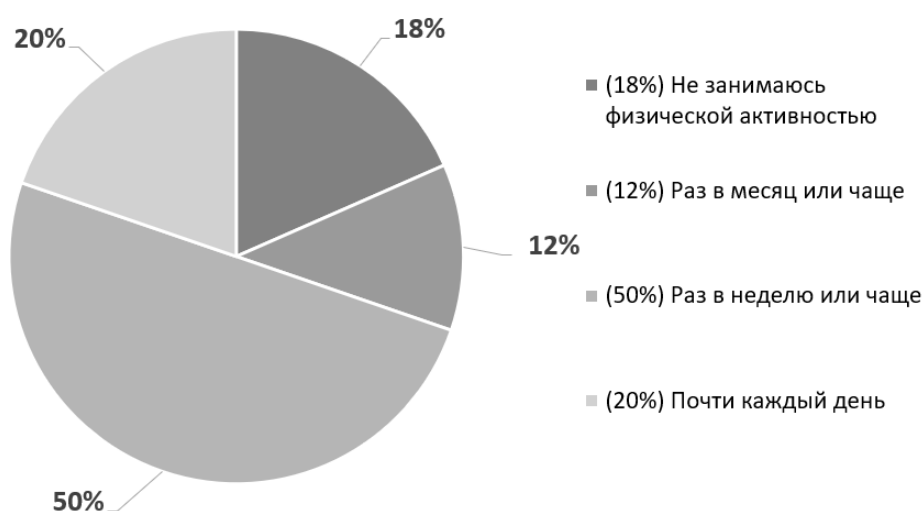


Рисунок 2 - Занимаетесь ли вы физической активностью? Если да, то как часто?

Половина респондентов занимаются физической активностью один или несколько раз в неделю, еще **20%** почти каждый день, а оставшиеся **30%** не занимаются вовсе, или же делают это крайне редко.

Третьим был вопрос - замечали ли у себя студенты признаки развития гиподинамии (Рис. 3).

В результате были получены ответы, что чуть больше половины опрошенных не замечают у себя никаких признаков, или не придают значения, и чуть меньше половины живут с минимальными, или серьезными, проявлениями гиподинамии.

Четвертый и заключительный вопрос – как студенты компенсируют проявления гиподинамии (Рис. 4).

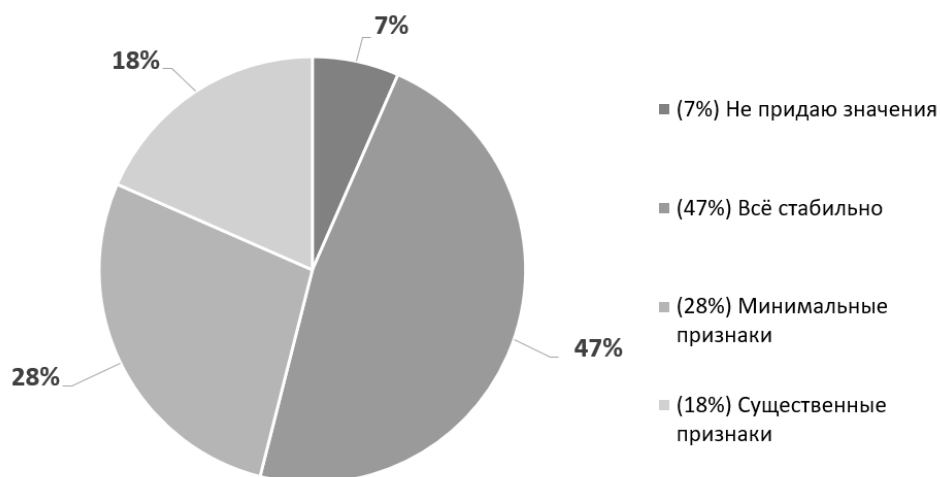


Рисунок 3 - Замечаете ли вы у себя симптомы развития гиподинамии (частая слабость, ухудшение самочувствия)?

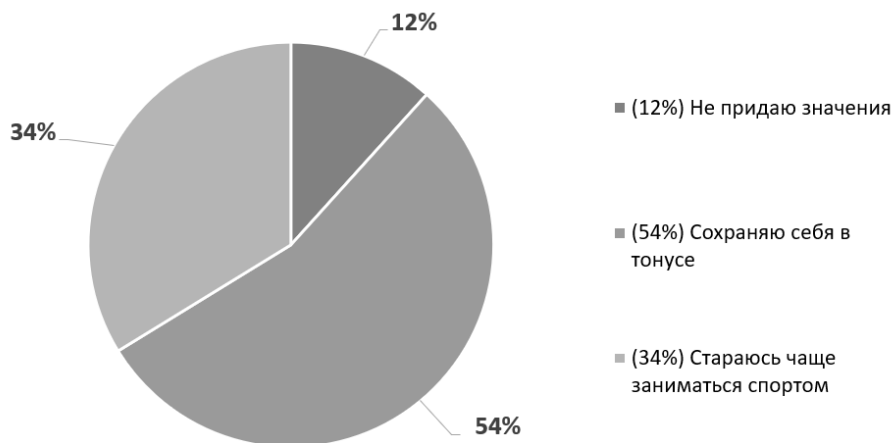


Рисунок 4 - Если у вас есть симптомы гиподинамии, как справляетесь с ними / компенсируете их?

Из последнего вопроса были получены данные о том, что почти все обучающиеся, около **90%**, стараются либо сохранять себя в тонусе, либо компенсировать время, проведенное в сидячем положении, занятиями спортом.

Данные опроса показывают, что большинство студентов осведомлены о такой современной болезни, как гиподинамия. Хотя обучающиеся и стараются избегать ее проявлений, занимаются спортом, проявляют некоторую физическую активность, все равно так получается, что почти каждый второй живет с гиподинамией. Цель данного исследования – акцентировать внимание на необходимости уменьшения количества времени, проводимого студентами в пассивном положении, или же, заставить обучающихся больше заботиться о своем здоровье.

Список литературы

1. Тимофеева А.А., Веденина О. А. Гиподинамия как проблема современных студентов. – Текст: электронный // URL: https://elar.uspu.ru/bitstream/ru-uspu/38176/1/vpz_2021_057.pdf (дата обращения: 22.02.2026).
2. Соловьева Н.В., Мартынова Е. С. Гиподинамия в студенческой сфере. – Текст: электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gipodinamiya-v-studencheskoy-srede> (дата обращения: 22.02.2026).
3. Опарина Н.С., Шишова А. В. Гиподинамия у студентов: миф или реальность. – Текст: электронный // URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48992725_27058694.pdf (дата обращения: 22.02.2026).

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ЗДОРОВЬЮ

Субботина Анастасия Сергеевна, студентка

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева», Калуга, Россия
qwaszx4002@mail.ru

Вардамацкая Ксения Владимировна, студентка

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия
ksenya_art18@bk.ru

Научный руководитель: Жирная Ольга Владимировна, старший преподаватель

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета
Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия
olga.zhirnaya@yandex.ru

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена приоритетностью сохранения здоровья студенческой молодежи и формированием культуры здорового образа жизни в условиях снижения физического потенциала нации. ЗОЖ рассматривается в трактовке Всемирная организация здравоохранения как мотивированное поведение, направленное на укрепление здоровья. Новизна работы заключается в анализе противоречия между осознанием ценности здоровья и реальной повседневной практикой студентов. На основе анкетирования 45 обучающихся выявлены особенности самооценки здоровья, двигательной активности, питания, сна и распространенности вредных привычек. Установлено, что при высоком уровне признания значимости ЗОЖ лишь треть респондентов реально его придерживается. Полученные результаты подтверждают необходимость целенаправленного формирования устойчивых ценностных ориентаций на здоровье в системе вузовского образования.

Ключевые слова: физическая культура, здоровый образ жизни, студенты, самооценка здоровья, двигательная активность, культура питания, вредные привычки

Физическая культура представляет собой интегративный феномен, объединяющий биологические и социальные аспекты жизнедеятельности человека, что определяет ее значимую роль в процессе формирования культуры личности. Она реализуется через физкультурно-спортивную деятельность, особенности образа жизни, уровень духовного развития и показатели психофизического состояния [2].

Здоровье в данном контексте рассматривается как исходный биологический потенциал жизненных ресурсов, заданный при рождении, который может целенаправленно поддерживаться и развиваться либо истощаться в результате нерациональной жизнедеятельности. Состояние здоровья выступает объективным индикатором уровня личностного развития.

Проблема сохранения здоровья граждан России стала в настоящее время одним из приоритетов государственной социальной политики, поскольку здоровье населения является безусловной общественной ценностью, основой национального богатства и национальной безопасности страны [5].

Сохранение здоровья и формирование культуры здоровья студенческой молодежи носит стратегический характер, поскольку снижение физического потенциала нации грозит подрывом экономического развития страны [3].

В последние годы активизировалось внимание к здоровому образу жизни студентов, это связано с озабоченностью общества по поводу здоровья специалистов, выпускаемых высшей школой, роста заболеваемости в процессе профессиональной подготовки, последующим снижением работоспособности.

Здоровый образ жизни (ЗОЖ), по определению Всемирной организации здравоохранения – это оптимальное качество жизни, определяемое мотивированным поведением человека, направленным на сохранение и укрепление здоровья, в условиях воздействия на него природных и социальных факторов окружающей среды [4].

• Материалы для настоящей статьи были проанализированы из ответов студентов на вопросы анкеты. Нами было проанкетировано 45 студентов 1–3 курсов разных факультетов.

Отношение к здоровью обусловлено объективными обстоятельствами, в том числе воспитанием и обучением. Оно проявляется в действиях и поступках, мнениях и суждениях людей относительно факторов, влияющих на их физическое и психическое благополучие. Критерием меры отношения к здоровью в поведении может служить степень соответствия действий и поступков человека требованиям здорового образа жизни, а также нормативным требованиям медицины, санитарии, гигиены. В высказываниях мнений и суждений оно выступает как уровень осведомленности и компетентности индивида. Отношение к здоровью включает в себя и самооценку человеком своего физического и психического состояния, которое, является своего рода индикатором и регулятором его поведения.

Мы предложили оценить студентам основного отделения по 5 бальной системе свое состояние здоровья («5» - отличное, высокий уровень; «4» - хорошее, выше среднего уровня; «3» - удовлетворительное, средний уровень; «2» - ниже среднего уровня; «1» - плохое, низкий уровень).

Установлено, что показатели самооценок здоровья у девушек и юношей различны. Так 6,7% студентов оценили свое состояние здоровья как отличное, 42,2% как хорошее, 42,2% - удовлетворительное, 6,7% считают, что у них состояние здоровья ниже среднего.

Очевидно несоответствие между потребностью в здоровье и ее действительной повседневной реализацией студентом.

По данным опроса на вопрос: «Считаете ли Вы что здоровый образ жизни помогает сохранить и укрепить здоровье?» утвердительно ответили 91,1% респондентов. В то же время на вопрос «Ведете ли вы здоровый образ жизни положительно ответили 33,3% опрошенных студентов. Подобная дисгармония может стать причиной формирования асоциальных качеств личности.

Данная ситуация обусловлена тем, что студенты, как правило, воспринимают здоровье как изначально заданную и самоочевидную ценность, значимость которой осознается преимущественно в условиях ее утраты или снижения. Уровень знаний и развитие интеллектуальных способностей формируют мировоззрение обучающихся, оказывают влияние на систему ценностных ориентаций и эффективность их деятельности.

Формирование у студентов устойчивой мотивации к освоению знаний в области физической культуры способствует не только расширению представлений о физическом опыте человечества, но и создает предпосылки для целенаправленного физического самосовершенствования, обеспечивающего готовность к выполнению социальных и профессиональных функций.

По данным опроса на вопрос: «Читаете ли Вы специальную литературу по физической культуре и спорту?» только 6,7% ответили положительно. При детальном рассмотрении вопроса выяснилось, что, студенты, как правило, интересуются спортивными событиями в стране и за рубежом.

Физическая активность является важнейшим компонентом здорового образа жизни и отражает само отношение студента к своему здоровью и физической культуре [1]. Студентам был предложен вопрос: «Считаете ли Вы 4 часа в неделю достаточной двигательной активностью?». 33,3% студентов ответили, что им вполне достаточно и целых 66,7% студентов хотели бы увеличить.

В ходе исследования установлено, что спортивные секции и группы здоровья посещают 73,3% студентов, не занимаются физическими упражнениями и спортом 26,5% студентов, ссылаясь на нежелание или нехватку времени. Посещают физкультурно-оздоровительные и спортивно-массовые мероприятия в вузе 44,4% опрошенных.

Как часто человек забывает мудрое изречение: "Если отец болезни неизвестен, то мать ее всегда - питание». Культура питания играет значительную роль в формировании здорового образа жизни студентов.

Рациональное питание - это физиологически полноценный прием пищи людьми с учетом пола, возраста, характера труда и других факторов.

Питание строится на следующих принципах: достижения энергетического баланса; установления правильного соотношения между основными пищевыми веществами-белками, жирами, углеводами, между растительными и животными белками и жирами, простыми и сложными углеводами, сбалансированности минеральных веществ и витаминов; ритмичность приема пищи.

По данным анкетирования было выявлено, что правила здорового питания соблюдают 71,1% респондентов.

- Здоровый сон физиологически необходим человеку и является важным условием физического и душевного здоровья. Человек проводит во сне около трети жизни, поэтому этой части нашей жизни необходимо уделять пристальное внимание и заботиться о том, чтобы сон был здоровым и правильным.

Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство студентов не соблюдают правила отдыха и сна.

Здоровый образ жизни несовместим с вредными привычками. Вредную привычку можно рассматривать как болезнь или патологическую зависимость.

К вредным привычкам относят: наркоманию; курение; алкоголизм; токсикоманию; применение нецензурных выражений в речи; переживание в стрессовых состояниях; игроманию; интернет-зависимость и другие.

По данным опроса вредными привычками страдают 33,1% из числа опрошенных студентов.

Таким образом, здоровый образ жизни выступает интегральной характеристикой основных форм жизнедеятельности человека. В его рамках у студентов формируется ответственное отношение к собственному здоровью как составляющая общего культурного развития, проявляющаяся в целостности поведенческих установок и способности к личностному самоопределению в соответствии с индивидуальными представлениями о духовном, нравственном и физическом благополучии. При этом личностно значимые ценностные ориентиры не всегда коррелируют с системой ценностей, сформированной общественным сознанием.

Список литературы

1. Жирная О.В., Матчинова Н.В. Причины снижения двигательной активности и пропусков учебно-тренировочных занятий по физической культуре и спорту студентами/Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: проблемы и перспективы развития: сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск: Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, 2023. – С. 97-100

2. Жирная О.В., Матчинова Н.В. Физическая культура как фактор укрепления здоровья студентов/ сб. Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. С. 64-68

3. Матчинова Н.В., Жирная О.В. Проблемы и предварительные результаты внедрения ВФСК ГТО в вузе // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2019. Вып. 9. С. 25–33.

4. Про здоровый образ жизни / Министерство здравоохранения Республики Башкортостан [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://health.bashkortostan.ru/presscenter/news/374261/>

5. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» - Редакция от 08.08.2024 - Контур. Норматив [Электронный ресурс] / режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=476634>

ПРИМЕНЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ В СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Финаков Владислав Евгеньевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

VladF2005@mail.ru

Научный руководитель: Брюховских Татьяна Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент,

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

tanybr@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются фуллерены, как мощнейшие антиоксиданты. Изучается возможность их применения в спортивной деятельности с целью улучшения выносливости и ускорению восстановления после физических нагрузок.

Ключевые слова: фуллерены, выносливость, спорт, антиоксидант, оксидативный стресс

Фуллерены – это необычный класс молекул, представляющих собой одну из аллотропных форм углерода наряду с графитом и алмазом. В отличие от последних, фуллерены имеют замкнутую сферическую структуру: например, молекула C_{60} состоит из 60 атомов углерода, по строению напоминающих футбольный мяч с чередующимися пяти- и шестиугольниками. Открытые в 1985 году, фуллерены привлекли внимание благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам. Эти молекулы способны присоединять электроны и выступать мощными антиоксидантами, эффективно обезвреживая свободные радикалы. По антиоксидантной активности C_{60} превосходит многие природные антиоксиданты (включая витамины С и Е), что делает его перспективным для биомедицины. Кроме того, фуллерены можно функционализировать (добавлять различные группы), благодаря чему они нашли применение в наномедицине как носители лекарств и фотосенсибилизаторы в фотодинамической терапии опухолей. В целом, уникальное сочетание химической инертности ядра и реакционной способности при определенных условиях позволило рассматривать фуллерены как потенциальные терапевтические агенты в различных областях. Ниже рассмотрены современные научные данные о том, как фуллерены влияют на организм и могут ли они повысить выносливость спортсменов.

За последние десятилетия проведены многочисленные исследования, изучающие биологическую активность фуллеренов. Одним из самых впечатляющих результатов стала работа Т. Баати и коллег (2012), где показано, что долговременное введение фуллерена C_{60} существенно продлевает жизнь лабораторных животных. В эксперименте крысы, получавшие суспензию C_{60} в оливковом масле, прожили почти вдвое дольше контрольных и проявляли повышенную устойчивость к токсическим воздействиям (например, к четыреххлористому углероду). Токсичность CCl_4 обусловлена генерацией активных форм кислорода, поэтому столь значительное увеличение продолжительности жизни, по-видимому, связано с мощными антиоксидантными свойствами фуллерена. Этот результат привлек внимание геронтологов и показал, что фуллерены способны защищать клетки от оксидативного стресса на системном уровне.

Другие исследования подтвердили, что фуллерен C_{60} оказывает защитное действие на ткани за счет снижения окислительных повреждений. Так, показано, что водорастворимый наноконкомплекс C_{60} повышает активность эндогенных антиоксидантных систем (глутатиона, каталазы, супероксиддисмутазы и др.) и снижает накопление продуктов перекисидации липидов в тканях. Отмечены также противовоспалительные эффекты некоторых производных фуллеренов и их способность стабилизировать работу иммунных клеток, подавляя высвобождение провоспалительных медиаторов. В контексте медицины это

открывает возможности применения фуллеренов при различных патологических состояниях, связанных с оксидативным стрессом и воспалением (например, при заболеваниях дыхательных путей, нейродегенеративных нарушениях и др.). Таким образом, современные научные данные свидетельствуют о благоприятном воздействии фуллеренов на организм в моделях *in vitro* и *in vivo*, прежде всего за счет выраженного антиоксидантного действия.

Физическая выносливость во многом ограничивается развитием мышечной усталости при длительной или интенсивной нагрузке. Известно, что мышечная усталость сопровождается метаболическими нарушениями: накоплением молочной кислоты, ионными сдвигами, а также избыточным образованием активных форм кислорода (АФК) в работающих мышцах. АФК повреждают клеточные структуры (мембраны, белки, ДНК) и усугубляют утомление, поэтому антиоксиданты способны отчасти замедлить эти процессы. Традиционно спортсмены и исследователи испытывали различные антиоксидантные добавки (витамины, N-ацетилцистеин, β -аланин и др.) для ускорения восстановления после нагрузок. В этом контексте C_{60} -фуллерен, как мощный наноматериал-антиоксидант, привлек внимание специалистов по спортивной физиологии.

Экспериментальные данные на животных показали, что введение фуллерена действительно повышает выносливость мышц. В исследованиях на крысах усталость мышц моделировали электрической стимуляцией, после чего одной группе вводили C_{60} (в виде водного раствора), а другой – плацебо. У контрольных животных сокращения мышц практически прекращались после нескольких циклов стимуляции, тогда как у обработанных фуллереном крыс мышца сохраняла способность сокращаться значительно дольше. Иными словами, C_{60} позволил задержать наступление мышечной усталости. Количественно было показано, что применение C_{60} сокращает время восстановления силы мышечного сокращения и продлевает время активной работы мышцы до появления усталости по сравнению с контролем. По эффективности воздействие фуллерена сопоставимо с действием известных антиоксидантов (N-ацетилцистеина, β -аланина) для повышения толерантности к нагрузке. Более того, за счет способности фуллерена внедряться в клеточные мембраны (так называемая мембранотропность) и прямого нейтрализующего действия на свободные радикалы, эффект C_{60} проявляется даже более выражено: он лучше поддерживает гомеостаз мышечной ткани и увеличивает продолжительность ее нормальной работы под нагрузкой.

Механистически улучшение выносливости при применении фуллеренов объясняется снижением уровня оксидативного стресса в мышцах. В присутствии C_{60} отмечено уменьшение концентрации перекиси водорода и продуктов перекисного окисления липидов (TBARS) в уставшей мышце, а также более низкая активация эндогенных антиоксидантных ферментов (глутатионовой системы, каталазы и др.) по сравнению с необработанными мышцами. Это говорит о том, что фуллерен поглощает избыток свободных радикалов, не допуская развития тяжелого окислительного стресса, и тем самым защищает мышечные волокна от повреждений. Косвенно это подтверждается и уменьшением микротравм мышечных волокон: так, сообщается, что терапия C_{60} снижает выраженность микроповреждений мышц, возникающих при длительных нагрузках. Интересно, что действие фуллерена отличается длительностью. Недавняя работа (2023) продемонстрировала пролонгированный эффект C_{60} : после пятидневного курса введения фуллерена его влияние на мышечную работоспособность сохранялось даже спустя 2 дня после отмены, тогда как для сравнения эффект классического антиоксиданта (N-ацетилцистеина) исчез уже через сутки. Авторы связали это с тем, что частицы C_{60} дольше выводятся из организма и продолжительно активируют эндогенную антиоксидантную систему, создавая долговременный защитный фон. Эти результаты указывают, что использование фуллеренов может существенным образом повысить физическую выносливость за счет ускорения восстановления и снижения утомляемости мышц.

Несмотря на многообещающие эффекты, применение фуллеренов в спортивной практике пока находится на ранней стадии исследований, и важно учитывать потенциальные риски. Прежде всего, безопасность фуллеренов тщательно изучается. Доступные данные

свидетельствуют, что чистый C_{60} в умеренных дозах не обладает острой токсичностью. В экспериментах на животных даже дозы, многократно превышающие эффективные, не вызывали летальных эффектов или повреждения органов. Например, максимальная переносимая доза для крыс определена порядка 5 г/кг, тогда как в физиологических экспериментах применялись дозировки около 0,1–0,2 мг/кг. Также показано, что водорастворимый фуллерен постепенно выводится из организма в течение нескольких дней без накопления в тканях. Эти факты указывают на относительную безопасность по крайней мере краткосрочного применения C_{60} .

Однако долгосрочные эффекты и полная безопасность для человека еще не установлены. Число исследований на людях пока невелико, и необходимы клинические испытания. По имеющимся обзорам, явных признаков токсичности фуллерена у людей не выявлено, но данных недостаточно. Более того, существуют противоречивые результаты. В то время как одни эксперименты демонстрируют продление жизни и оздоровление животных на фоне приема C_{60} , другие работы не смогли подтвердить эффект продления жизни и указали на возможные факторы, влияющие на результаты. Например, исследование 2021 года на мышах показало отсутствие увеличения продолжительности жизни от C_{60} и обнаружило, что при облучении раствора C_{60} обычным светом в нем образуются токсичные продукты окисления. Это подчеркивает, что условия применения (чистота препарата, отсутствие света и кислорода при хранении и др.) критически важны для безопасности.

Кроме того, фуллерены как наноматериалы требуют внимательного изучения влияния на клетки. Есть сведения, что частицы C_{60} могут взаимодействовать с биомембранами и белками, что теоретически способно приводить к непредвиденным эффектам. Пока нет данных о негативном влиянии фуллеренов на адаптацию к физическим нагрузкам, однако известно, что избыточное подавление естественного оксидативного сигнала (например, чрезмерными дозами антиоксидантов) может ослаблять тренировочные адаптации. Поэтому применение C_{60} вне контролируемых условий может потребовать осторожности, чтобы не нарушить естественные процессы адаптации мышц к нагрузке.

Наконец, стоит отметить и практические аспекты. Коммерчески доступные добавки с фуллереном (если таковые используются спортсменами) не регулируются строго, и их качество может существенно различаться. В одном обзоре обращено внимание, что образцы C_{60} с разных рынков отличались по чистоте и концентрации. Таким образом, на текущий момент применение фуллеренов вне лабораторных условий сопряжено с неопределенностью в дозировке и чистоте продукта. Также неясно, как использование фуллерена в спорте будет рассматриваться с этической и антидопинговой точки зрения. Пока этот вопрос открыт: фуллерены не внесены в списки запрещенных веществ, но их явный ergogenic-эффект (повышение работоспособности) может привлечь внимание спортивных организаций. До появления официальных рекомендаций применение подобных наноматериалов спортсменами остается на их собственный риск.

Фуллерены, и в частности молекула бакминстерфуллерена C_{60} , демонстрируют высокий потенциал в качестве средства для повышения выносливости и ускорения восстановления при физических нагрузках. Благодаря мощному антиоксидантному действию фуллерены защищают мышечные клетки от оксидативного стресса, задерживают наступление усталости и уменьшают повреждения мышц при интенсивной работе. Современные научные исследования на животных моделях подтвердили, что добавление C_{60} позволяет дольше поддерживать уровень мышечной работоспособности и сокращает время восстановления до исходного состояния. Эти результаты открывают перспективы использования фуллеренов в спортивной медицине – например, для разработки новых восстановительных препаратов или добавок, повышающих эффективность тренировок.

В то же время, подходить к внедрению фуллеренов в спортивную практику следует с осторожностью. Необходимы дальнейшие исследования, особенно клинические испытания на людях, чтобы подтвердить эффективность и безопасность такого вмешательства. Вопросы дозировки, способа введения и длительности воздействия остаются открытыми. Также важно

тщательно оценить возможные долгосрочные побочные эффекты и убедиться, что применение фуллеренов не противоречит этическим нормам спорта.

Фуллерены представляют собой яркий пример того, как достижения нанотехнологий могут найти применение в физиологии спорта. Обладая уникальным механизмом защиты клеток от усталости, они потенциально способны повысить физическую выносливость спортсменов. Если дальнейшие исследования подтвердят эффективность и безопасность фуллеренов, в будущем они могут занять свое место среди средств, используемых для улучшения спортивных результатов и ускорения восстановления. Пока же фуллерены остаются предметом интенсивных научных исследований, и их практическое применение требует взвешенного и доказательного подхода.

Список литературы

1. Фуллерены: неожиданные биологические свойства углеродных наночастиц [электронный ресурс]: <https://biomolecula.ru/articles/fullereny-neozhidannye-biologicheskie-svoistva-uglerodnykh-nanochastits>.

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ РАБОЧЕГО ДНЯ

Худяков Матвей Васильевич, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

hudyackov.matvei@yandex.ru

Маслов Егор Викторович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

egorka.m.04@mail.ru

Научный руководитель: Савончик Светлана Анатольевна, старший преподаватель

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

svetlan107ka@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние качества и продолжительности сна на профессиональную продуктивность. Проанализированы пять типов сна, их связь с мозговой активностью и ментальным здоровьем, а также функциональное значение фаз NREM и REM. Приведены данные о распространенности нарушений сна в России (40–60% населения) и связанных с этим экономических потерях (>2 трлн руб./год). На примере военных условий продемонстрирована прямая зависимость работоспособности от продолжительности сна. Сделан вывод о необходимости приоритетного внимания к гигиене сна как стратегическому ресурсу эффективности.

Ключевые слова: качество сна, продуктивность, фазы сна, NREM-сон, REM-сон, нарушения сна, хронический недосып, когнитивные функции, экономические потери, профессиональная эффективность, гигиена сна, боеспособность.

Качество сна является одним из наиболее недооцененных факторов, влияющих на профессиональную успешность и продуктивность в течение рабочего дня. В современном мире, где культивируется постоянная занятость и многозадачность, многие люди жертвуют сном ради работы, не осознавая, что это приводит к обратному эффекту – снижению эффективности и ухудшению результатов [1].

Современные исследования выделяют пять типов сна, связанных с различными паттернами активности мозга и ментальным здоровьем [2]:

Тип 1: Плохое качество сна: характеризуется нарушениями сна, тревожностью, депрессией, длительным засыпанием. Мозг показывает сниженную связность между сетями внимания и само рефлексии.

Тип 2: Устойчивость сна: хорошее качество сна несмотря на психологические трудности. Мозг не показывает паттернов, характерных для нарушений сна – демонстрирует «иммунитет» к стрессу.

Тип 3: Зависимость от снотворных: активное использование препаратов и средств для сна, ухудшение памяти и способности распознавать эмоции. Снижена связность в зонах мозга, отвечающих за зрение и память.

Тип 4: Короткий сон: менее 7 часов сна, сниженная точность когнитивных тестов, замедленная реакция, агрессивность. Мозг показывает повышенную связность сетей – компенсация недосыпа.

Тип 5: Нарушения с когнитивными проблемами: частые пробуждения, ухудшение рабочей памяти, тревога, злоупотребление психоактивными веществами. Специфические нарушения в нейронных сетях когнитивных функций.

Эти различия объясняют, почему люди по-разному реагируют на недосып и почему универсальных рекомендаций по гигиене сна не существует – каждый профиль требует индивидуального подхода [2].

Сам процесс сна состоит из повторяющихся 90-минутных циклов, включающих фазы NREM (медленный сон) и REM (быстрый сон) [3]. NREM-сон, особенно его глубокая стадия, отвечает за физическое восстановление и укрепление иммунитета, тогда как REM-фаза критически важна для обработки эмоций, консолидации памяти и креативности [4]. Оптимальное самочувствие достигается при 7–9 часах сна, что позволяет мозгу пройти 5–6 полных циклов и получить пользу от каждой фазы [3].

Исследования четко определяют оптимальное количество сна для максимальной продуктивности [5]:

- 7-9 часов сна в сутки – рекомендуемая норма для взрослых
- 7 часов сна за ночь являются оптимальными, при этом большее или меньшее количество времени обеспечивает меньшую пользу для когнитивных функций
- Идеальное количество сна для продуктивности находится где-то между 6,5 и 7,5 часами каждую ночь
- Большинство людей нуждаются в 7-9 часах сна за ночь, чтобы чувствовать себя достаточно отдохнувшими

Как недостаточный, так и избыточный сон негативно влияют на когнитивные функции [6]:

- Сон продолжительностью ≤ 4 или ≥ 10 часов за ночь связан не только с более низкой когнитивной функцией, но и с более быстрым когнитивным снижением
- Сон ≥ 9 часов за ночь ассоциировался с худшей когнитивной эффективностью
- Существует линейная зависимость между сном и когнитивным функционированием: больше сна ведет к лучшей когнитивной эффективности

В России ситуация с недосыпом принимает эпидемические масштабы. По данным Минздрава, 40% россиян имеют хронические нарушения сна, а по последним исследованиям – более 60% страдают от тех или иных расстройств сна [7]. Среднестатистический российский сотрудник не высыпается 3,8 рабочих дня в неделю, что оценивает свою работоспособность всего в 75% от нормальной [8]. Экономические потери российского бизнеса от «сонной эпидемии» исчисляются триллионами рублей ежегодно [9]. До 190 млрд рублей в месяц (или более 2 трлн рублей в год) теряют компании из-за снижения производительности труда невыспавшихся сотрудников. Максимальные потери эффективности (30%) фиксируются в феврале, минимальные (20%) – в апреле. Сумма потерь выросла почти на 100 млрд рублей в месяц по сравнению с 2019 годом

Причины недосыпа российских работников распределяются следующим образом:

- Сверхурочная работа или учеба – 40%
- Чтение, просмотр телевизора, игры за компьютером – 26%
- Проблемы со здоровьем – 18%
- Уход за маленькими детьми – 12%

Зависимость продолжительности сна человека в стрессовых ситуациях на примере боевых действий демонстрирует четкую корреляцию между количеством сна и боеспособностью [10]:

- 7-8 часов – бойцы подразделения находятся в состоянии боевой готовности продолжительное время
- 6 часов – до 95% личного состава боеспособны в течение трех месяцев. Обязательная норма сна для командира
- 5 часов – до 85% личного состава способны сохранять боеспособность в течение месяца
- 4 часа – 70% бойцов сохраняют боеспособность в течение 14 суток. Минимальная суточная норма для солдата
- 3 часа – до 60% военнослужащих сохраняют боеспособность в течение 9 суток
- 1,5 часа – до 40% личного состава способны сохранять боеспособность в течение 5-6 суток

- 30 минут – боеспособность у меньшей части личного состава сохраняется не более 4 суток
- Без сна – через 2 суток весь личный состав выходит из строя

Качество и продолжительность сна – это фундаментальный фактор продуктивности, одинаково критичный как для офисного работника, так и для военнослужащего. Научные данные однозначно свидетельствуют: оптимальные 7–8 часов сна обеспечивают долгосрочную эффективность, тогда как хронический недосып запускает механизм накопительных потерь – от снижения когнитивных функций и ухудшения здоровья до больших экономических убытков. Различная статистика демонстрирует одну и ту же закономерность: сон нельзя «оптимизировать» или заменить стимуляторами – это биологическая необходимость. Повышение качества сна является приоритетным направлением повышения продуктивности граждан.

Список литературы

1. Дадаева В.А., Александров А.А., Орлова А.С., Драпкина О.М. Сон и ожирение: механизмы взаимосвязи // Российский кардиологический журнал. 2020. №4. С. 45-52. <https://cyberleninka.ru/article/n/son-i-ozhirenie-mehanizmy-vzaimosvyazi>(дата обращения: 10.02.2026).
2. Perrault A., Kebets V., Liu S., et al. Identification of five sleep-biopsychosocial profiles with specific neural signatures // PLOS Biology. 2025. Vol. 23(1). e3003399. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003399> (дата обращения: 15.02.2026).
3. Sleep Foundation. Stages of Sleep: What Happens During a Normal Sleep Cycle? 2024. <https://www.sleepfoundation.org/stages-of-sleep> (дата обращения: 12.02.2026).
4. Walker M. Why We Sleep: Unlocking the Power of Sleep and Dreams. New York: Scribner, 2017. 368 p.
5. Watson N.F., Badr M.S., Belenky G., et al. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society // Sleep. 2015. Vol. 38(6). P. 843-844. <https://doi.org/10.5665/sleep.4716> (дата обращения: 10.02.2026).
6. Cappuccio F.P., D'Elia L., Strazzullo P., Miller M.A. Sleep Duration and All-Cause Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies // Sleep. 2010. Vol. 33(5). P. 585-592. <https://doi.org/10.1093/sleep/33.5.585> (дата обращения: 11.02.2026).
7. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Статистика нарушений сна среди населения России. М., 2024. <https://minzdrav.gov.ru/statistics/sleep> (дата обращения: 14.02.2026).
8. Росстат. Исследование качества жизни и режима сна работающего населения России. М., 2024. <https://rosstat.gov.ru/folder/13724>(дата обращения: 14.02.2026).
9. RAND Corporation. The Economic Costs of Sleep Deprivation in Russia. Santa Monica: RAND Corporation, 2024. 45 p. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1234-1.html (дата обращения: 13.02.2026).
10. Министерство обороны Российской Федерации. Влияние режима сна на боеспособность личного состава: методические рекомендации. М.: Военное издательство, 2023. 68 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МИОФАСЦИАЛЬНОГО РЕЛИЗА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ОСАНКИ СТУДЕНТАМИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Чернова Ольга Святославовна, студентка

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

olgacernova009@gmail.com

Научный руководитель: Демидко Наталия Николаевна, кандидат биологических наук, доцент

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

Аннотация. Нарушения осанки являются широко распространенной проблемой среди студенческой молодежи, что связано с малоподвижным образом жизни и длительным статическим напряжением. В качестве одного из методов коррекции данных нарушений все большую популярность приобретает миофасциальный релиз (МФР). Целью исследования явилась оценка состояния осанки и опыта применения методов МФР для ее коррекции среди студентов Сибирского федерального университета (СФУ). Установлено, востребованность МФР как доступного метода самопомощи, наиболее эффективного в качестве компонента комплексных программ коррекции осанки.

Ключевые слова: миофасциальный релиз, коррекция осанки, студенты, самооценка здоровья, анкетирование

Актуальность проблемы нарушений осанки в современном обществе, и особенно среди студенческой популяции, не вызывает сомнений. Гиподинамия, длительное пребывание в статичных позах во время учебы и работы за компьютером приводят к мышечному дисбалансу, формированию порочных двигательных стереотипов и, как следствие, к различным деформациям позвоночника [1,3]. Эти нарушения не только ухудшают эстетический вид, но и способствуют развитию хронических болевых синдромов, снижению функциональных резервов организма и ухудшению качества жизни в целом [2].

Наряду с традиционными методами коррекции (ЛФК, массаж, мануальная терапия), все более востребованным становится миофасциальный релиз (МФР) – техника, направленная на восстановление эластичности мышц и соединительной ткани (фасции), устранение триггерных точек и улучшение подвижности [4]. Его ключевыми преимуществами являются безопасность, возможность самостоятельного применения и комплексное положительное воздействие на опорно-двигательный аппарат.

Целью данного исследования явилось изучение состояния осанки и оценка опыта применения методов миофасциального релиза для ее коррекции среди студентов Сибирского федерального университета.

На первом, подготовительном, этапе был сформирован методологический аппарат исследования, проведен анализ и обобщение научно-методической литературы по проблеме нарушений осанки и применения миофасциального релиза. Было проанализировано 35 источников, что позволило сформулировать теоретическую базу и разработать инструментарий для эмпирической части.

На втором этапе было проведено анкетирование. Для сбора данных использовалась онлайн-анкета, разработанная в GoogleForms. Целевой группой выступили студенты различных институтов Сибирского федерального университета.

Анкета включала 10 вопросов, направленных на выявление:

- самооценки состояния осанки;
- конкретных проявлений ее нарушений;
- опыта использования МФР, применяемых инструментов и зон воздействия;
- субъективной оценки эффективности МФР в отношении осанки и общего самочувствия;

- мотивации и трудностей, связанных с применением метода.

На третьем, заключительном, этапе проводилась обработка полученных данных методами описательной статистики с последующей интерпретацией результатов и формулировкой выводов.

Анализ данных, позволяет выявить и охарактеризовать ключевые тенденции, связанные с состоянием осанки и практикой применения миофасциального релиза (МФР) среди студенческой популяции Сибирского федерального университета.

Результаты исследования свидетельствуют о высокой распространенности нарушений опорно-двигательного аппарата в данной выборке. Подавляющее большинство респондентов (80%) субъективно оценивают состояние своей осанки как неудовлетворительное. Качественный анализ специфических проявлений выявил характерный для современной молодежи симптомокомплекс, ассоциированный с гиподинамией и длительной статической нагрузкой. Наиболее репрезентативными проблемами являются постуральные деформации, такие как «текстовая шея» (выдвижение головы вперед) и сутулость, сопровождающиеся сенсорными нарушениями – хроническим болевым синдромом и чувством скованности в шейно-воротниковой и дорсальной областях. Полученные данные коррелируют с особенностями академической деятельности, предполагающей пребывание в сидячем положении.

Эмпирические данные подтверждают востребованность методик миофасциального релиза в качестве инструмента самостоятельной коррекции выявленных нарушений. Более половины опрошенных (60%) целенаправленно применяли МФР для работы с осанкой. Наблюдается рациональный подход к выбору инструментария: наиболее популярными средствами являются МФР-роллы, массажные мячи и мануальные техники, что обусловлено их доступностью и адаптивностью для самостоятельного использования. Значимо, что зоны воздействия выбираются респондентами системно – наряду с верхним отделом спины и шеей, прорабатываются грудные мышцы, что указывает на интуитивное или осознанное понимание патогенетической роли мышечного дисбаланса в генезе сутулости.

Субъективная оценка эффективности методики в целом позитивна. Большинство пользователей отмечают положительную динамику как в отношении непосредственно осанки (60%), так и общего соматического состояния (50%). Основным воспринимаемый эффект связан не со структурными, а с функциональными изменениями – редукцией болевого синдрома, снижением мышечного напряжения и увеличением свободы движений. Доминирующей мотивацией к применению МФР является именно купирование дискомфорта, а не эстетическая коррекция.

В качестве лимитирующих факторов регулярной практики респонденты выделяют два ключевых барьера: темпоральный дефицит (нехватка времени) и когнитивно-методический дефицит (недостаточное понимание корректной техники и биомеханики воздействия). При этом в долгосрочной перспективе МФР воспринимается большинством не как монотерапия, а как эффективный компонент комплексной коррекции, интегрируемый с лечебной физкультурой и другими методами.

Таким образом, исследование демонстрирует наличие значительной потребности в коррекции постуральных нарушений у студентов и подтверждает релевантность миофасциального релиза как метода саморегуляции. Однако для повышения его эффективности необходима систематизация знаний и разработка структурированных образовательных интервенций, направленных на устранение выявленных барьеров.

Список литературы

1. Ведерникова, О. Б. Методика коррекции осанки с использованием техник миофасциального релиза у мужчин 25-35 лет / О. Б. Ведерникова и др. // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т. 21, № S2. – С. 105-112.

2. Козлова, Н. И. Влияние осанки на функционирование внутренних органов в покое и во время выполнения двигательных действий / Н. И. Козлова, А. Н. Чернован // Спортивная педагогика, психология и физиология. – 2024. – № 2. – С. 63-69.
3. Крюкова А. Я., Сколиоз и нарушения осанки у студентов / А.Я. Крюкова и др. // Актуальные вопросы ортопедии и травматологии. – 1997. – №3. – С. 114-116.
4. Епифанов, В.А. Миофасциальный релиз: эффективные методики растяжения мышц и фасций для предупреждения травм и избавления от хронических болей / В. А. Епифанов. - М.: Эксмо, 2021. - 416 с.
5. Effects of self-myofascial release interventions with or without sliding pressures on skin temperature, range of motion and perceived well-being: a randomized control pilot trial / Y. Kerautret et al. // BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. - 2021. - Vol. 13, iss. 1. - no. 43.

КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ КАК ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

Черноусова Татьяна Алексеевна, студентка

Минусинский колледж культуры и искусства, Минусинск, Россия

tternousova@bk.ru

Научный руководитель: Хржонстовская Елена Андреевна, преподаватель

Минусинский колледж культуры и искусства, Минусинск, Россия

ryabchenkoelena2000@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема малой физической активности подростков, проходящих обучение очного формата в организациях среднего специального образования. Акцент сделан на анализ образа жизни молодежи, включающий в себя длительное нахождение в сидячем положении во время учебы. Исследование направлено на выявление положительного влияния простых физических упражнений на общее состояние здоровья студентов.

Ключевые слова: физическая культура, студенты, базовые физические упражнения, физическое здоровье, психологическое здоровье, активный образ жизни

Актуальность темы обусловлена тем, что малоподвижный образ жизни молодых людей становится все более распространенной проблемой. В наше время сидячий образ жизни студента обусловлен его расписанием, где большую часть времени обучающиеся проводят на учебе. Сидя продолжительное время за партой, которая не всегда подходит под индивидуальные особенности каждого студента, уже в относительно молодом возрасте у молодежи появляются проблемы со спиной и костями. Исходя из этого, распространение курса простых физических упражнений, которые можно сделать в любое свободное время, как никогда актуально [2,5].

Физические упражнения – это элементарные движения, из которых впоследствии составляются двигательные упражнения. Физические упражнения существовали всегда, начиная с древности и существуют по сегодняшний день. На сегодняшний день, это не только система физических упражнений, но и комплекс мероприятий, направленных на улучшение физического состояния человека, повышение его работоспособности и укрепление здоровья. Она включает в себя физическое воспитание, спорт, туризм, рекреацию и другие формы физической активности [3].

Базовые физические упражнения – это такие упражнения, которые задействуют несколько групп мышц одновременно, повышают общую силу, развивают функциональность, подходят как новичкам, так и профессионалам. Такие упражнения влияют на организм сугубо положительно: активизируют обмен веществ, улучшают кровообращение, укрепляют мышечный корсет, развивают выносливость и силу, благотворно влияют на суставы и позвоночник, закаляют иммунитет и усиливают сопротивляемость заболеваниям, стабилизируют вес тела, благотворно влияют на психоэмоциональное состояние человека. Базовый набор физических упражнений включает в себя: приседания, развороты бедра, наклоны головы, махи руками, подтягивания, сгибания и разгибания рук в упоре лежа, наклоны туловища, поднятие и опускание туловища из положения лежа и т. д. [1, 6].

Для эксперимента нами были выбраны следующие упражнения:

1. Медленные наклоны и повороты головы. Это упражнение задействует мышцы шейного отдела позвоночника. Суть упражнений - растягивание позвоночника вдоль оси, чтобы увеличить межпозвонковое расстояние, уменьшить нагрузку на диски и спинномозговой канал, улучшить кровоток к шейным позвонкам. Упражнение выполняется,

медленно, без рывков, в естественной амплитуде. Каждое упражнение повторяется 5–10 раз, с паузами для восстановления дыхания и контроля ощущений.

2. Круговые движения в плечевом суставе. Упражнение направлено на улучшение подвижности и гибкости плечевого пояса, помогает расслабить напряженные мышцы и увеличить амплитуду движений в суставе. На вдохе происходят плавные круговые движения плечами вперед (руки остаются расслабленными, движение происходит только в плечевых суставах), на выдохе изменяется направление и происходит вращение плечами назад [4].

3. Круговые движения туловищем. Упражнение задействует прямую мышцу живота, наружные и внутренние косые мышцы живота, поперечные мышцы живота, квадратную мышцу поясницы, широчайшие мышцы спины, мышцы таза и ягодиц, мышцы ног. Круговые движения туловищем выполняются сначала по часовой стрелке, затем – против часовой стрелки.

4. Круговые движения в коленных суставах. Упражнение воздействует на сгибатели бедра, квадрицепсы и подколенные сухожилия. Выполняется около 5–10 кругов в одном направлении, затем в противоположном направлении.

5. Круговые движения в голеностопном суставе. Упражнение воздействует на мышцы и суставы вокруг голеностопа, улучшая гибкость и подвижность, помогает укрепить стабилизирующие мышцы нижней части ноги. Выполняется 10–15 кругов в одном направлении, после чего движение продолжается в противоположном направлении.

6. Наклон вперед. При наклоне вперед из положения стоя задействуются мышцы задней поверхности бедра, поясницы, ягодиц и кора. При наклоне необходимо зафиксироваться в положении на две-три секунды, затем медленно вернуться в исходное положение.

7. Приседания. При приседаниях одновременно задействуются крупные мышечные группы нижней части тела, а также мышцы-стабилизаторы корпуса. Основная нагрузка приходится на мышцы ног и ягодицы, но в работе активно участвует и верхняя часть тела [1].

8. Выпады вперед со сменой ведущей ноги. В упражнение задействуются ягодичные мышцы, квадрицепсы, сгибатели бедра, мышцы голеностопа и мышцы кора. Глубина выпада и амплитуда движения влияют на распределение нагрузки между мышцами: если тянуть ногу далеко, нагрузка сместится на ягодичные мышцы, а если делать на расстоянии шага – на квадрицепсы [3].

Комплекс предложенных упражнений лучше всего подходит для студента, так как не требует особых умений и каких-либо дополнительных снарядов, что снимает финансовые ограничения, а также данные упражнения несут в себе минимальный риск получения травмы [5].

Для подтверждения или опровержения утверждения, что выполнение базового комплекса физических упражнений будет благотворно влиять на самочувствие и общее здоровье студента, нами в течение месяца был проведен эксперимент. По условиям эксперимента были выделены две группы по 10 человек одного возраста, обучающихся на одной специальности, где первая группа (группа Б) не выполняла никаких упражнений, а вторая (группа А) каждый день выполняла весь предложенный комплекс упражнений. Каждый из испытуемых ежедневно записывал свое состояние, фиксируя изменения в худшую или лучшую сторону.

Перед началом эксперимента у обеих групп были измерены показатели артериального давления (мм.рт.ст), частота сердечных сокращений (уд/мин), общее психоэмоциональное состояние (тест Кеттелла), показатели простой зрительно-моторной реакции (мсек).

Уже в первую неделю было выявлено, что группа А начала чувствовать себя бодрее по утрам, внимательность, активность и настроение возросли, боли в спине и пояснице стали меньше. В свою же очередь, группа Б не почувствовала изменений: студентам, не выполняющим упражнения, было тяжело просыпаться по утрам, на парах они были рассеянными и часто отвлекались, боли в спине усилились.

По заключению эксперимента можно выявить следующее: у обучающихся, состоящих в группе А, артериальное давление стало стабильнее и в среднем уменьшилось на 1,5%, частота сердечных сокращений так же стабилизировалась и приблизилась к общепринятой норме. Общее психоэмоциональное состояние улучшилось, самооценка в среднем поднялась на пол бала по тесту Кеттелла, так же уменьшился показатель тревожности. Показатели простой зрительно-моторной реакции не подверглись значительным изменениям, и в среднем изменились на 2 миллисекунды в лучшую сторону. У обучающихся, состоящих в группе Б, не было выявлено никаких улучшений, а измеряемые показатели остались в тех же значениях, что и до начала эксперимента.

В заключение, результаты нашего исследования демонстрируют наличие положительной корреляции между выполнением простых физических упражнений, и улучшением общего состояния здоровья студентов, в частности стабилизацией показателей артериального давления, частоты сердечных сокращений, общего эмоционального состояния личности и скоростью реакции.

Полученные данные, на примере Минусинского колледжа культуры и искусства, подчеркивают важность внедрения физической активности в образ жизни молодых людей, в особенности студентов, вынужденных ежедневно долго находится в сидячем положении во время учебных занятий.

Список литературы

1. Анчина, Е. С. Лечебная физическая культура: комплексы физических упражнений, направленных на устранение различных заболеваний / Е. С. Анчина, А. С. Стручкова, И. В. Царев // Молодой ученый. – 2025. – № 13(564). – С. 218-219.
2. Бюркланд, А. А. Повышение эффективности физической подготовленности студентов современными оздоровительными системами физических упражнений / А. А. Бюркланд // Актуальные проблемы физической культуры студентов медицинских вузов : Под редакцией Е. О. Явдошенко, Санкт-Петербург, 20 ноября 2024 года. – Санкт-Петербург: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России, 2025. – С. 57-61.
3. Гюласарян, А. Е. Физические упражнения - основное средство физической культуры / А. Е. Гюласарян, А. И. Осинин // Моя профессиональная карьера. – 2025. – Т. 1, № 73. – С. 64-74.
4. Калашникова, Р. В. Развитие физических качеств средствами физических упражнений : учебно-методическое пособие / Р. В. Калашникова, О. А. Дронина. – Иркутск : Иркутский государственный медицинский университет, 2025. – 66 с.
5. Кляута, Ю. Е. Влияние физических упражнений на здоровье человеческого организма / Ю. Е. Кляута // Актуальные вопросы современных научных исследований : сборник статей XV Международной научно-практической конференции : в 2 ч., Пенза, 08 января 2025 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. – С. 164-165.
6. Кусов, Н. А. Роль физической культуры в жизни человека / Н. А. Кусов // Студенческий вестник. – 2024. – № 46-3(332). – С. 51-52.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Чертыков Михаил Максимович, студент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

michael.tchertykov@yandex.ru

Научный руководитель: Денискин Владимир Владимирович кандидат педагогических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

Deniskin01.04.59@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта в вузах. Выдвигаются примеры и пути решения проблем

Ключевые слова: здоровый образ жизни, спорт, студенты

Введение. В современном обществе наблюдается заметное снижение интереса студентов вузов к занятиям физической культурой и спортом. Несмотря на то, что физическая культура является обязательной дисциплиной, значительная часть обучающихся воспринимает ее как формальность и выполняет требования лишь для получения зачета. Между тем малоподвижный образ жизни, стресс, продолжительная работа за компьютером и низкий уровень двигательной активности оказывают негативное значение на состояние здоровья студентов в целом.

Актуальность исследования определяется необходимостью поиска путей повышения эффективности физического воспитания в вузах. Физическая культура в образовательном процессе способствует формированию не только физически здоровой, но и всесторонне развитой личности – важного качества в условиях современной жизни.

Цель исследования – теоретически обосновать существующие проблемы и перспективные направления развития физической культуры в высших учебных заведениях.

Значение физической культуры для обучающихся в вузах

Физическая культура имеет важный оздоровительный характер. Системные физические упражнения укрепляют сердечно-сосудистую систему, повышают выносливость и сопротивляемость организма к болезням. Согласно исследованиям российских ученых, физическая активность способствует улучшению психоэмоционального состояния студентов и снижает уровень тревожности и усталости во время учебного процесса [1].

Помимо значимости для здоровья физическая активность способствуют развитию личностных качеств, таких как дисциплина, самоконтроль, способность к планированию своей деятельности и работе в команде. Эти навыки особенно важны для студентов, так как они влияют на успешность как учебной, так и будущей профессиональной деятельности.

Основные проблемы физической культуры в вузах

1. Низкая мотивация у студентов

Одной из ключевых проблем является отсутствие устойчивой мотивации у студентов к регулярным занятиям физической культурой. Многие обучающиеся посещают занятия только ради получения зачета, а после выполнения формальных требований полностью прекращают физическую активность [2].

Мотивационный дефицит объясняется распространенным мнением о том, что спорт «не связан» с будущей профессией, а также нехваткой времени из-за плотного учебного расписания.

2. Недостаточная физическая подготовленность

У значительной части студентов отмечается низкий уровень физической подготовленности. Это может быть связано с тем, что школьные программы по физкультуре

не всегда способствуют формированию устойчивых навыков занятий спортом, а иные виды двигательной активности заменяются пассивным времяпрепровождением.

Низкая физическая подготовленность студентов снижает их способность активно участвовать в нагрузках, предлагаемых на занятиях, что усиливает чувство неудовлетворенности процессом физического воспитания и еще больше демотивирует обучающихся.

3. Недостаточная материально-техническая база

К сожалению не все учебные заведения обладают современным спортивным оборудованием, или же имеют устаревшую материальную базу в связи с чем те кто по настоящему хочет заниматься спортом не имеют возможности реализовать свои потребности в полной мере.

Недостаток спортивных сооружений негативно влияет на качество занятий и снижает привлекательность физической культуры среди студентов.

4. Финансовые ограничения

Возможность обладать достаточным спортивным инвентарем требует значительных финансовых вложений. Не все образовательные учреждения обладают достаточными средствами для проведения капитального ремонта спортивных площадок, закупки современных тренажеров и инвентаря, что создает препятствия для расширения образовательной деятельности в области физической культуры [3].

5. Низкая информированность

Многие студенты недостаточно информированы о пользе регулярных занятий физическими упражнениями для здоровья и качества жизни. Отсутствие мотивационных кампаний, недостаток просветительских мероприятий и слабая пропаганда здорового образа жизни ведут к снижению интереса учащихся к физической активности [4].

Какие могут быть способы решения проблем

Для повышения эффективности обучения физической культуре в вузах важно применять системный подход, включающий как организационно-педагогические мероприятия, так и воспитательные методы.

1. Разнообразие форм и методов обучения

Введение в учебный процесс современных, интерактивных форм работы, таких как:

- групповые и индивидуальные тренировки по интересам,
- фитнес-курсы,
- игровые спортивные дисциплины,
- соревнования и фестивали активного отдыха.

Такой подход способствует расширению выбора видов физической активности и позволяет каждому студенту найти наиболее близкий и интересный способ занятий.

2. Современное оборудование и условия

Необходимо обновление спортивной инфраструктуры: ремонт залов, закупка современного инвентаря, создание условий для самостоятельных занятий между учебными часами. Эти меры помогут повысить уровень комфорта и привлекательности занятий.

3. Пропаганда здорового образа жизни

Проведение информационных кампаний, лекций, семинаров о значении физической активности, профилактике заболеваний и пользе спорта поможет повысить уровень осведомленности студентов. Важно вовлекать в такие мероприятия спортивных специалистов и медиков.

4. Индивидуальный подход к обучению

Организация адаптированных программ, которые учитывали бы уровень подготовки, физическое состояние и личные особенности студентов. Такой подход позволит каждому учащемуся прогрессировать в своем темпе и избежать чувства неудовлетворенности и перегрузки.

Заключение. Итак, развитие физической культуры в ВУЗах – это не простая задача, требующая внимания не только со стороны администрации, но и самих студентов. Основные проблемы включают низкую мотивацию, недостаточный уровень подготовки, слабую материально-техническую базу, финансовые ограничения и низкую информированность.

Реализация комплексного подхода – через модернизацию методик, обновление инфраструктуры, пропаганду здорового образа жизни и индивидуальный подход к обучению – позволит бороться с данным негативным явлением. В первую очередь это необходимо самим студентам. Физкультура это не бессмысленный пережиток прошлого как думают многие, а необходимая особенно в современном мире профилактика перечисленных до этого пунктов.

Список литературы

1. Паршакова В. М. Перспективы развития физической культуры и спорта в современной России // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 5-3. – С. 39–41.
2. Замятина М. Р. Проблемы и перспективы развития физической культуры в России // Инновационные педагогические технологии: материалы IIмеждународ. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). – Казань, 2015. – С. 108–110.
3. Рженева О. П. Роль физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни студента // Вестник Ангарского государственного технического университета. – 2009. – Т. 3, № 1. – С. 181–184.
4. Иванова Е. В. Актуальные направления повышения физической активности студентов // Журнал «Педагогика и спорт». – 2020. – № 7. – С. 55–63.

ФИДЖИТАЛ-СПОРТ В ФОРМИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Шестаков Савелий Сергеевич, магистрант

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Архангельск, Россия

shestakov.s@edu.narfu.ru

Научный руководитель: Лебедева Марина Петровна, кандидат педагогических наук, доцент

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск,
Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу потенциала фиджитал-спорта как инструмента формирования физической культуры студентов в условиях цифровизации образования. Актуальность исследования обусловлена снижением двигательной активности молодежи и ростом вовлеченности студентов в цифровые формы досуга. Цель исследования – определить влияние фиджитал-спорта на мотивацию к физической активности. Используются анализ научной литературы, анкетирование студентов и обобщение практик внедрения фиджитал-форматов. Результаты показывают, что сочетание цифровых технологий и двигательной активности повышает интерес к занятиям физической культурой. Сделан вывод о целесообразности интеграции фиджитал-форматов в систему физического воспитания вузов.

Ключевые слова: фиджитал-спорт, физическая культура студентов, цифровизация образования, двигательная активность, геймификация, студенческий спорт

Система физического воспитания в высшей школе традиционно направлена на укрепление здоровья студентов, развитие двигательных качеств и формирование ценностного отношения к физической культуре. Однако в последние годы преподаватели все чаще фиксируют снижение интереса обучающихся к занятиям физической культурой. Одной из причин выступает изменение структуры досуга молодежи, связанное с цифровизацией повседневной жизни. Значительная часть свободного времени студентов проходит в цифровой среде, что сопровождается сокращением двигательной активности и ростом гиподинамии [1].

Современные студенты демонстрируют высокую вовлеченность в цифровые платформы, игровые сервисы и онлайн-сообщества. При этом сохраняется выраженный интерес к соревновательности, достижению результатов и рейтингам. Это указывает на то, что проблема заключается не в отсутствии мотивации как таковой, а в несоответствии традиционных форм физического воспитания интересам цифрового поколения. В этой связи особое внимание исследователей привлекают гибридные форматы, соединяющие цифровую и физическую активность.

Одним из таких форматов является фиджитал-спорт, предполагающий сочетание виртуального и физического этапов соревнований. Участник сначала взаимодействует с цифровой средой, а затем переносит результат в реальную двигательную деятельность. В отличие от киберспорта, где физическая нагрузка минимальна, фиджитал-спорт требует реального двигательного участия. Он объединяет элементы геймификации, цифрового контроля результатов и физической активности.

Для изучения отношения студентов к данному формату было проведено анкетирование 82 обучающихся 1-4 курсов. Анкета включала вопросы об уровне физической активности, цифровых привычках и готовности участвовать в фиджитал-мероприятиях. Полученные данные, представленные в таблице 1, позволили выявить устойчивую связь между интересом к цифровым форматам и готовностью включаться в гибридные виды активности.

Таблица 1 - Отношение студентов к фиджитал-спорту и цифровым форматам физической активности

Показатель	Количество студентов	Доля, %
Проявляют интерес к фиджитал-форматам	62	76
Готовы участвовать в фиджитал-соревнованиях	57	69
Отмечают рост мотивации при геймификации	50	61
Считают традиционные занятия менее интересными	39	48
Регулярно используют цифровые спортивные приложения	46	56

Как видно из данных в таблице 1, большинство студентов положительно воспринимают фиджитал-форматы. Особенно высокий интерес проявляют обучающиеся с низким уровнем регулярной физической активности. Они отмечают, что игровой компонент снижает чувство неуверенности и делает участие более комфортным.

Геймификация выступает важным мотивационным фактором. Балльные системы, уровни, достижения и цифровая фиксация результатов формируют дополнительный стимул к участию. По данным исследований, игровые механики способны поддерживать вовлеченность на длительной дистанции [2]. В условиях вузовской среды это приобретает особое значение, так как помогает перевести эпизодическую активность в регулярную.

Фиджитал-спорт выполняет также социальную функцию. Командные форматы способствуют развитию коммуникации и формированию студенческих сообществ. Совместное участие в соревнованиях повышает уровень включенности в университетскую среду, что положительно отражается на адаптации обучающихся.

Вместе с тем внедрение фиджитал-форматов требует методического сопровождения. При отсутствии педагогического контроля существует риск снижения физической нагрузки и смещения акцента в сторону цифровой составляющей. Поэтому фиджитал-спорт целесообразно рассматривать как дополнение к традиционной системе физического воспитания, а не ее замену [3].

Практика показывает, что гибридные форматы особенно эффективны на этапе первичного вовлечения. Студенты, ранее не проявлявшие интереса к физической культуре, чаще соглашаются участвовать в фиджитал-мероприятиях. Со временем часть из них расширяет спектр двигательной активности.

Таким образом, фиджитал-спорт может рассматриваться как связующее звено между цифровыми интересами молодежи и физической культурой. Его интеграция в образовательный процесс позволяет адаптировать систему физического воспитания к особенностям цифрового поколения.

Проведенное исследование подтверждает, что использование фиджитал-форматов способствует росту мотивации, повышению вовлеченности и формированию более позитивного отношения к физической активности. При грамотной организации данный подход может стать эффективным элементом формирования физической культуры студентов (см. рис. 1).



Рисунок 1 - Модель влияния фиджитал-спорта на формирование физической культуры студентов (составлено автором)

Список литературы

1. Лубышева Л. И. Социология физической культуры и спорта: учеб. пособие / Л. И. Лубышева. - 4-е изд., перераб. - Москва: Издательский центр «Академия», 2016. - 269 с. - ISBN 978-5-4468-2035-1.
2. Koivisto J., Hamari J. The rise of motivational information systems: A review of gamification research / J. Koivisto, J. Hamari // International Journal of Information Management. - 2019. - Vol. 45. - P. 191–210. - DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013.
3. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты: учебник для вузов / Л. П. Матвеев. - Москва: Спорт, 2019. - 340 с. - ISBN 978-5-907225-00-8.
4. Рихмайер Е. В. Цифровизация в сфере физической культуры и спорта: достижения и перспективы развития // Цифровизация в сфере физической культуры и спорта. - Москва, 2021. - С. 427–434.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

Шмаргун Вера Александровна, студентка

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия
verashmargun@icloud.com

Чистякова Ирина Александровна, старший преподаватель

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия
ira.chistyakova.81@mail.ru

Научный руководитель: Беляев Николай Николаевич, старший преподаватель

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия
nikolya-belyayev@bk.ru

Аннотация. В современных условиях одной из актуальных проблем высшего образования становится снижение двигательной активности студенческой молодежи на фоне возрастающих учебных и психоэмоциональных нагрузок. Это негативно сказывается на здоровье, работоспособности и общем качестве жизни студентов. Статья посвящена анализу роли физической культуры в жизни обучающихся высших учебных заведений. В работе рассматриваются ключевые функции физической культуры – оздоровительная, воспитательная и социальная, а также исследуются существующие проблемы мотивации студентов к регулярным занятиям.

Ключевые слова: физическая культура, студенты, здоровье, двигательная активность, мотивация, высшее образование, здоровый образ жизни

Физическая культура выступает важнейшим структурным элементом образовательного пространства высшей школы и одновременно значимым ресурсом личностного и профессионального становления студента. В условиях стремительной цифровизации, роста академических требований и увеличения времени, проводимого за экраном компьютера, проблема сохранения здоровья молодежи приобретает особую остроту. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, дефицит двигательной активности относится к числу ключевых факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний и преждевременной смертности, что подчеркивает необходимость системной профилактической работы именно в студенческий период. Формирование устойчивых привычек двигательной активности в это время создает фундамент для дальнейшей жизнедеятельности человека.

Студенческие годы представляют собой этап интенсивного интеллектуального роста, профессионального самоопределения и социальной адаптации. Однако параллельно с этим возрастает нагрузка на организм: длительное статическое положение во время занятий, подготовка к экзаменам, нерегулярный режим дня, эмоциональное напряжение. Малоподвижный образ жизни провоцирует развитие гиподинамии, ухудшение функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, снижение общей физической выносливости [1]. В долгосрочной перспективе это может привести к формированию устойчивых нарушений здоровья уже в молодом возрасте.

Систематические занятия физической культурой оказывают комплексное воздействие на организм. Они стимулируют обменные процессы, способствуют укреплению опорно-двигательного аппарата, нормализуют работу внутренних органов. В научных исследованиях отмечается положительное влияние двигательной активности на когнитивные функции – память, концентрацию внимания, способность к аналитическому мышлению. Для студентов,

чья деятельность преимущественно связана с умственным трудом, этот фактор имеет принципиальное значение. Регулярные физические нагрузки позволяют повысить устойчивость к утомлению и поддерживать высокий уровень учебной продуктивности в течение длительного времени[2].

Не менее значим психологический аспект физической культуры. Образовательная среда высшей школы характеризуется высоким уровнем конкуренции, необходимостью самостоятельного планирования учебной деятельности и ответственностью за будущую профессиональную карьеру. Физические упражнения способствуют снижению уровня тревожности, стабилизации эмоционального состояния и профилактике стрессовых расстройств. Как отмечается в трудах исследователей, двигательная активность способствует выработке положительных эмоций и укреплению психической устойчивости личности [3]. Таким образом, физическая культура становится эффективным инструментом поддержания психоэмоционального благополучия студентов.

Социальная значимость физической культуры проявляется в формировании навыков взаимодействия и сотрудничества. Командные виды спорта, участие в соревнованиях и массовых спортивных мероприятиях способствуют развитию ответственности, дисциплины и лидерских качеств. В условиях многообразия студенческой среды спорт выполняет интеграционную функцию, объединяя обучающихся различных специальностей и культурных групп. Он формирует атмосферу партнерства и взаимоподдержки, что положительно влияет на общий микроклимат образовательной организации.

Воспитательный потенциал физической культуры заключается в формировании у студентов устойчивых личностных качеств – целеустремленности, настойчивости, самоконтроля. Регулярные тренировки требуют систематичности и самодисциплины, что способствует развитию навыков тайм-менеджмента и самоорганизации. Эти качества впоследствии переносятся в профессиональную сферу, повышая конкурентоспособность выпускника на рынке труда[4]. Следовательно, физическая культура выполняет не только оздоровительную, но и социально-профессиональную функцию.

В Российской Федерации дисциплина «Физическая культура» включена в обязательную часть образовательных программ высшего образования и регламентируется федеральными государственными образовательными стандартами [5]. Однако формальное присутствие предмета в учебном плане не всегда гарантирует высокий уровень вовлеченности студентов. Исследования показывают, что мотивация во многом зависит от разнообразия форм занятий, профессионализма преподавателя и уровня материально-технического обеспечения. Современная молодежь проявляет интерес к новым форматам двигательной активности – функциональному тренингу, фитнес-программам, танцевальным направлениям, спортивному туризму. Учет этих предпочтений позволяет сделать занятия более привлекательными и результативными.

Дополнительным направлением развития физического воспитания становится интеграция цифровых технологий. Применение мобильных приложений, онлайн-платформ и устройств для мониторинга физической активности способствует формированию осознанного отношения к тренировочному процессу. Студенты получают возможность отслеживать динамику собственных показателей, корректировать нагрузку и ставить индивидуальные цели. Это усиливает личную ответственность за результаты и формирует культуру самоконтроля.

Важно учитывать и инфраструктурный аспект. Наличие современных спортивных комплексов, доступных площадок и условий для самостоятельных занятий играет решающую роль в популяризации физической культуры. Организация внутривузовских и межвузовских соревнований, спортивных фестивалей и оздоровительных акций способствует вовлечению широкой аудитории студентов и укреплению традиций здорового образа жизни.

Так же обучение педагогов современным методикам преподавания и формирование индивидуального подхода к мотивации обучающихся позволит существенно повысить квалификацию преподавателей и эффективность образовательного процесса.

Таким образом, физическая культура – не просто учебная дисциплина, а важный элемент образовательной среды, влияющий на здоровье, успеваемость и социальную адаптацию студентов. Ее оздоровительные, психологические, воспитательные и социальные функции делают ее незаменимым инструментом поддержки молодежи в период обучения. Выявленные проблемы мотивации (формальный подход, недостаток разнообразия, слабое материально-техническое обеспечение) требуют комплексного решения. Внедрение современных форматов занятий, цифровых технологий, развитие инфраструктуры и повышение квалификации преподавателей позволят повысить вовлеченность студентов и сформировать устойчивые привычки здорового образа жизни. Реализация предложенных мер будет способствовать подготовке конкурентоспособных выпускников, обладающих не только профессиональными компетенциями, но и высоким уровнем психофизической готовности к будущей трудовой деятельности.

Список литературы

1. Евсеев Ю. И. Теория и методика физической культуры: учебник для вузов. – М. :Советский спорт, 2016. – 368 с.
- 2.Клокова, К. А. Актуальные аспекты формирования здорового образа жизни студентов ВУЗа / К. А. Клокова, И. А. Чистякова // Материалы Международной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения Александра Васильевича Леонтовича, Калуга, 17 декабря 2024 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2025. – С. 506-510. – EDNAYTZTU.
3. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры: учебник для институтов физической культуры. – М. : Физкультура и спорт, 2008. – 543 с.
4. Чистякова, И. А. Бег как метод оздоровления студентов / И. А. Чистякова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 195-197. – EDN GEUYLK.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО). – М. : Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 2020. – 52 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. СОСТОЯНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Подсекция 1.1. Функционирование агрофитоценозов и способы повышения их продуктивности

Банников Л.В. ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОМИЦЕТА РОДА <i>TRICHODERMA</i>	3
Галинайтис Р.Н. ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПоста И БИОФУНГИЦИДА В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	7
Гильдерман В.В., Постевая О.А. ЗЕМЛЯНИКА: УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	11
Забурский И.М., Роман А.И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОТИПОВ ЧЕЧЕВИЦЫ (КРАСНОЙ МЕЛКОСЕМЯННОЙ И ЗЕЛЕННОЙ КРУПНОСЕМЯННОЙ) В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	14
Майорова А.С. ИЗМЕНЧИВОСТЬ МАССЫ 1000 ЗЕРЕН РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ОТ СРОКОВ УБОРКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	18
Машковская Э.Д. ИЗМЕНЧИВОСТЬ НАТУРЫ ЗЕРНА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОТ СРОКОВ УБОРКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	21
Милов Н.О. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН БОБОВЫХ ТРАВ	25
Перестова В.В., Ивашкин В.Д. ФИТОСАНИТАРНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ АЛТАЙСКАЯ 75 И НОВОСИБИРСКАЯ 15	30
Петрова Д.С. ВАРЬИРОВАНИЕ СТЕКЛОВИДНОСТИ ЗЕРНА РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ УБОРКИ В ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	34
Разглядный А.А. РОЛЬ СОРТА И ПРЕДШЕСТВЕННИКА В ПОВЫШЕНИИ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ООО «ШЕЛЕХОВСКОЕ» ТАЙШЕТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	39
Рябинов А.Т. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПЛОЩАДЬ АССИМИЛЯЦИОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ	42
Сагалакова Л.В., Нечипоренко А.В. ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (<i>ECHINÁCEA PURPÚREA</i> L.) В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ	45
Собакина Л.С., Юшин Н. ОЦЕНКА РОЛИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В НАКОПЛЕНИИ СЕМЕННОЙ ИНФЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	48
Филиппова А.Д., Голощапова А.И., Сивеня Д.С. ВЛИЯНИЕ ФОНА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА ГУСТОТУ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО	51
Шарипова А.Е. ПЕРСПЕКТИВЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СВЕРБИГИ ВОСТОЧНОЙ (<i>BUNIAS ORIENTALIS</i> L.) В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ	55
Юшин Н. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	60

Подсекция 1.2. Почвенно-экологические аспекты функционирования экосистем

Бузаев И.С. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА КАЛИЯ И ФОСФОРА В АГРОЧЕРНОЗЕМАХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	64
Валеев Д.Н. ОЦЕНКА МИНЕРАЛИЗАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ	69
Гавриленко В.В. ОЦЕНКА ПРОТЕАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	73
Гречухина В.А. ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНЫХ ФОРМ АЗОТА В АГРОЧЕРНОЗЕМАХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	78
Казанцева С.П. ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗЛАГАЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ В ПОЧВОГРУНТАХ	83
Корнева А.Ю. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВОГО ОПЫТА	86

Лалетина А.Ю., Казюлин Л.Ф. ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ	90
Любецкий П.В. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ АММОНИФИЦИРУЮЩЕГО МИКРОБНОГО КОМПЛЕКСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ	93
Носов Ю.М. ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПЛОДородия ПАХОТНЫХ ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНО-МИНУСИНСКОГО ПРИРОДНОГО ОКРУГА	97
Однолько А.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ВЕРМИЧАЯ НА РИЗОГЕНЕЗ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ	103
Панов О.С. ОЦЕНКА АКТИВНОСТИ АЗОТТРАНСФОРМИРУЮЩЕГО МИКРОБНОГО КОМПЛЕКСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ	108
Пашенцева А.С. ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	111
Петрова В.А., Казюлин Л.Ф. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЭМИССИЮ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АГРОЧЕРНОЗЕМЕ	114
Попович Д.В. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВОГО УДОБРЕНИЯ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОРОСТКОВ САЛАТА И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	118
Подсекция 1.3. Современное состояние и перспективы развития ландшафтной архитектуры	
Агапов А.С. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЮЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОССИИ	122
Вихарева Д.Н., Стенина М.Д. ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА ЛАНДШАФТНУЮ АРХИТЕКТУРУ	125
Гаан Э. КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ НА ТЕРРИТОРИИ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «ТОМСКАЯ ПИСАНИЦА» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ	129
Гильдерман В.В. О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОРТОВ ГОРТЕНЗИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ В г. КРАСНОЯРСКЕ	134
Голобокова А.А. ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ г. КЕМЕРОВО	137
Гринюк М.О. ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ «КВАРТАЛА ЮСТИЦИИ» В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОГО ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА	140
Данилова К.Е., Раджабов Ш.Р. ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДСТВАМИ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	143
Евсютичева П.Е. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОСВЕЩЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДА ОРЛА	146
Ергина К.Э. ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К МНОГОКВАРТИРНЫМ ДОМАМ В ГОРОДЕ КЕМЕРОВО	151
Куприяненко У.Д. РАЗРАБОТКА ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА В СНТ «ИМПУЛЬС» ЕМЕЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	155
Лихачева В.П. ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПАРКА «ТИШЬ» В ГОРОДЕ КРАСНОДАРЕ	161
Лукьянова В.В. ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ УЛАН-УДЭ	164
Неделяева А.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	167
Отмахова В.В. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	170
Пасечникова А.И. АНАЛИЗ ПОДХОДА К СОДЕРЖАНИЮ ОБЪЕКТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА «БУЛЬВАР ЦВЕТОВ» В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ	176
Плешкова К.В. СИСТЕМА ПОЛИВА В ЛАНДШАФТНОМ ДИЗАЙНЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СБОРА ДОЖДЕВОЙ ВОДЫ	181
Скорнякова А.А. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН СКВЕРА «ТОПОЛЯ» В СЕЛЕ ИРБЕЙСКОЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	186

Случевская А.Д. АРОМАТИЧЕСКИЕ ЛАНДШАФТЫ: СОЗДАНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ АРОМАТЕРАПИИ И РЕЛАКСАЦИИ	190
Сукиасян А.А. ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПОЛУЗАМКНУТОЙ ДВОРОВОЙ ТЕРРИТОРИИ МНОГОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ г. КЕМЕРОВО	194
Трошина Е.А. СНЕГ КАК ПЛАСТИЧЕСКИЙ И ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ ПРОСТРАНСТВА	198
Худенко В.Д., Корякина А.В. СЕКРЕТ КРАСИВОЙ КЛУМБЫ: УЧИМСЯ СОЧЕТАТЬ РАСТЕНИЯ ПО ЦВЕТУ И ФОРМЕ	202
Чазов М.В. КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ «КРАСНОЯРСК: СИЛА ЕНИСЕЯ И ДУХ СТОЛБОВ»	206
Чазов М.В. ПРОЕКТ МЕМОРИАЛЬНОГО СКВЕРА ПОБЕДЫ В СЕЛЕ НОВАЯ СОЛЯНКА: КОНЦЕПЦИЯ «ПАМЯТЬ СКВОЗЬ ВРЕМЯ: ОТ ПОДВИГА К МИРУ»	211
Чуприна И.М. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН СКАЗОЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ МУМИ-ДОМА В ТЕМАТИЧЕСКОМ ПАРКЕ «СТРАНА МУМИ-ТРОЛЛЕЙ»	216
Шахов А.В. ТАГЕТЕС. ОПИСАНИЕ РОДА, ВИДОВ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ	219
Шейна М.И. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ИДЕЯ ВЫБОРА АРХИТЕКТУРНОГО СТИЛЯ ЧАСТНОЙ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ В СЕЛЕ ШУВАЕВО КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	222

Подсекция 1.4. Экология и рациональное природопользование

Банников Л.В. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПРОРОСТКОВ КУЛЬТУР МАВРИТАНСКОГО ГАЗОНА	227
Борзенкова А.В. РАЗРАБОТКА ПЕРСПЕКТИВНОГО АССОРТИМЕНТА КРАСИВОЦВЕТУЩИХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ, УСТОЙЧИВЫХ К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ, НА ПРИМЕРЕ г. ОРЛА	233
Красноборова Д.М., Истомина Е.Е. ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ РАСТЕНИЙ В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА КРАСНОЯРСКА	238
Мустафина З.И. БУКЛЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ	243
Топал В.С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ 24/7: ИНТЕГРАЦИЯ ДРОНОВ С НАЗЕМНЫМИ СЕТЯМИ ДАТЧИКОВИ СПУТНИКАМИ	246
Переломова А.С. ВЛИЯНИЕ ЦИТРАТА АММОНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ <i>CHLORELLA VULGARIS</i> ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	250
Максимова Ю.А. КРЯКВА (<i>ANAS PLATYRHYNCHOS</i>) В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ КРАСНОЯРСКА: ФОРМИРОВАНИЕ СИНАНТРОПНОЙ ПОПУЛЯЦИИ	253
Протасов А.Е. ГЛОБАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРЫ: ПРИЧИНЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	259
Ахкамова К.В. ЭКОЛОГИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОКСОВЫХ БАТАРЕЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ (НА ПРИМЕРЕ ПАО «КОКС» г. КЕМЕРОВО)	263
Сотников И.Л. ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ КАДМИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	266
Дорожкина А.А. РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА КАДОЧНЫХ КУЛЬТУР, УСТОЙЧИВЫХ К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ	270
Мурза Е.А. ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ ДЕЛАЮТ МЕГАПОЛИСЫ УСТОЙЧИВЫМИ	275
Новоселова В.А. ИЗБЫТОЧНЫЙ АКТИВНЫЙ ИЛ КАК ВТОРИЧНЫЙ МАТЕРИАЛЬНЫЙ РЕСУРС	279
Баскакова Д.С. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ МАКУЛАТУРЫ	281
Тимкаева Р.Р. СОХРАНИТЬ НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ: ИЩЕМ ЗАПЯТУЮ В ОТНОШЕНИЯХ С ПРИРОДОЙ	284
Мосина А.Ю. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА: ПУТИ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ПЛАНЕТУ	287
Дикова Ю.П. Ивах В.А. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОХРАНЕНИЮ РЕСУРСОВ	291
Саая Н.А, Тюлюш О.Б. ОЦЕНКА СЕМЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО	294

Данилова К.Е., Раджабов Ш.Р. РОЛЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В АККУМУЛЯЦИИ И ВТОРИЧНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ МИКРОПЛАСТИКА В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ г. КРАСНОЯРСКА)	299
Яров Д.С., Щербинина М.И. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ЛЯХОВСКОГО РОДНИКА И ОЦЕНКА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЕЕ УПОТРЕБЛЕНИЯ	302
Меркурьева Н.А. ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЧЕРЕЗ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОПТИМИЗАЦИЮ	306
Тагрифуллина А.И. КОМПЛЕКСНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ВОДОСБОРОВ РЕК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	309
Бублиенко Е.В. ОБЗОР ЛЕКАРСТВЕННЫХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ ОТДЕЛА ГОЛОСЕМЕННЫЕ ФЛОРЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ	313
Кононова А.Г. ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В КИПРЕЕ УЗКОЛИСТНОМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ	317
Турчанова В.Д., Вдовенко А.Г. ВЛИЯНИЕ МИКРОКЛИМАТА ГОРОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ	321
Веревкина А.Н., Непомнящий Д.Е., Иванова Д.В. ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ НИТРАТА КОБАЛЬТА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ <i>CHLORELLA VULGARIS</i>	325
Радаева С.С., Антошечкина Е.С. ЗЕЛЕННЫЕ КРЫШИ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ	329
Ущева А.С., Сударева Ф.В. РАЗДЕЛЬНЫЙ СБОР ОТХОДОВ: БАРЬЕРЫ И МОТИВАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ	333
Ерескина М.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПАСНОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ОРГАНИЗМЕ ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА	337
Абдуллина А.А. ИНЕРЦИОННЫЙ СЕПАРАТОР ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	341
Клинчева Н.Д. РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА ХВОЙНЫХ ПОРОД, УСТОЙЧИВЫХ К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ ДЛЯ РЕГИОНОВ СРЕДНЕЙ РОССИИ	345
Титова Е.В. ВЛИЯНИЕ ПИХТОВОГО ЭКСТРАКТА НА ВСХОЖЕСТЬ ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ СЕМЯН РАПСА ЯРОВОГО	350
Жигалина Ю.В. ПРИМЕНЕНИЕ КЕДРОВОГО ЭКСТРАКТА КАК СТИМУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОРКОВИ	353
Логутенкова П.А. ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПОЧВЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И МЕТОДЫ БИОРЕМЕДИАЦИИ	359
Розаев Ю.В. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РИСОВОДСТВА В ДЕЛЬТЕ РЕКИ КУБАНЬ	364
Скубко И.А. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ГОЛУБИКИ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ	367
Сизых К.В., Турчанова В.Д., Красноборова Д.М., Рожкова З.Е. ВЛИЯНИЕ НИКЕЛЯ В РАЗНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ НА РЕПЧАТЫЙ ЛУК	370
Балуев М.А. АНТИБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НОВОГО ШТАММА КЛ6 СЕМ. <i>BACILLACEAE</i> В ОТНОШЕНИИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОИ В СРАВНЕНИИ С АКТИВНОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННОГО ШТАММА <i>BACILLUS SUBTILIS</i> Ч-13	374
Колпаков Е.С., Кызласов Д.А. ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРАУДСОРСИНГА В ЗАДАЧАХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА	379

СЕКЦИЯ 2 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ (НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ)

Подсекция 2.1. Проблемы современных гуманитарных наук (на английском языке)

Аранов И.С., Гинко В.И. ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ В СЛУЧАЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ	385
Аранова Д.А., Гинко В.И. ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОПАСНОСТЕЙ В БЫТУ	390
Baryshnikov D.E. TEACHING A FOREIGN LANGUAGE IN CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF EDUCATION	394
Byvsheva K.R., Zhelezkin A.D. ANIMALS AS OBJECTS OF CIVIL LAW RELATIONS	398
Zenko A.V. CONCEPTUAL CONTRADICTIONS OF COMBINING CAREER AND MOTHERHOOD: ANALYSIS OF ROLE CONFLICT, SOCIAL BARRIERS, AND COPE STRATEGIES	401

Kolotilov S.O. CONSUMER EXTREMISM: LEGAL AND SOCIO-ECONOMIC ASPECTS OF DEVIANT CONSUMER BEHAVIOR	406
Korolev A.S. LEGAL PROVERBS AND PROVERBS: HISTORY, MEANING, ANALYSIS (BASED ON THE RUSSIAN, ENGLISH, GERMAN, AND FRENCH LANGUAGES)	409
Lapshakov V.S., Nesterova S.R. LEGAL MATRIX – A TEXTBOOK OF THE FUTURE FOR THE NEW GENERATION LAWYERS	412
Moor K.A., Yarov K.A. THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON MODERN EDUCATION	415
Nechaev K.K. THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LEARNING A FOREIGN LANGUAGE	418
Nechaev K.K. VIDEO GAMES AS A TOOL FOR LEARNING ENGLISH	422
Nikolaev I.A. EVOLUTION OF TERRORIST TACTICS AND COUNTER-MEASURES IN MODERN CONDITIONS: PREVENTIVE STRATEGIES ANALYSIS	426
Orekhova A.E. INTELLECTUAL PROPERTY AND COPYRIGHT IN THE ERA OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE	429
Popova O.D. THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE ROLE IN PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE LEARNING	433
Sirotina A.A. GLOBAL WATER CONSUMPTION IN THE AGE OF AI: ASSESSMENT, FORECASTS, AND RISKS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT	438
Staroverova E.K., Shmeleva A.I. CHOOSING A LEGAL PROFESSION IN MODERN SOCIETY	441
Stepanov Yu.S. MODERN PROBLEMS OF LEGAL SCIENCE	445
Khomich A.S. THE USE OF NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES IN PERSONNEL HIRING PROCESSES	449
Yakishchik A.D., Patyukova A.V. THE CONCEPT OF SMART CONTRACTS AND THEIR REGULATION IN THE LEGAL BOUNDARIES	452

Подсекция 2.2. Проблемы современных технических наук (на английском языке)

Bogachev N.S. ARCHITECTURAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRIAL COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONTEXT OF POST-GLOBAL TECHNOLOGICAL FRAGMENTATION: SYSTEM-STRATEGIC ANALYSIS AND A MODEL FOR ENSURING TECHNOLOGICAL AUTONOMY	455
Bogachev N.S. THE USE OF MACHINE LEARNING IN BIOMEDICAL DATA ANALYSIS IN THE RUSSIAN FEDERATION IN THE CONTEXT OF THE EMERGENCE OF A MULTIPOLAR WORLD	460
Bondarev V.V. PROBLEMS OF MODERN SENSOR SYSTEMS IN AUTONOMOUS MACHINERY UNDER PROLONGED EXPOSURE TO DUST, MOISTURE, AND TEMPERATURE VARIATIONS	465
Bondarev V.V. PROBLEMS OF MISMATCH BETWEEN DESIGN ASSUMPTIONS AND REAL OPERATING CONDITIONS OF AUTONOMOUS TECHNICAL SYSTEMS	469
Buzaev I.S. ORGANIC FARMING IN THE CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK REGION: PRACTICES, PROBLEMS AND PROSPECTS	472
Butenko N.S. APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MODERN NON- DESTRUCTIVE TESTING	477
Butenko N.S. MAGNETIC NON-DESTRUCTIVE TESTING	480
Bukhtoyarova D.D., Yablonskikh D.V. CHALLENGES OF PROGRESS WHAT ENGINEERS AND SCIENTISTS FACED IN THE 2020s	484
Gamayunov A.A. THE USE OF DIGITAL TWINS IN AGROENGINEERING: PROSPECTS AND APPLICATIONS	489
Goncharov R.M. A REVIEW OF THE EFFECTIVENESS OF NON-INVASIVE FEEDBACK FOR UPPER LIMB PROSTHESES	492
Goncharov R.M. MACHINE LEARNING METHODS IN CLINICAL DISEASE DIAGNOSIS	496
Gordeev S.V. EQUIPMENT OF THE MODERN CARTOGRAPHER	500
Grechukhina V.A. ORGANIC FARMING IN RUSSIA: STATE AND PROSPECTS	503
Kayumov M.E. THE PROBLEM OF SOFTWARE RELIABILITY IN MODERN TECHNICAL SYSTEMS	509
Khaziochmetova V.R., Khorosh A.I. INNOVATIONS IN CATERING	513
Kirgizov P.S. USING WITH ZEBU IN CATTLE BREEDING	516
Kozin E.V. WHY THE WALK-BEHIND TRACTOR IS A «LIFESAVER» FOR GARDENERS?	519

Krasnova T.V. THE INFLUENCE OF ANIMALS ON THE MENTAL AND PHYSICAL STATE OF PEOPLE	522
Kubrin V.I. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF USING A MINI-TRACTOR AND A LARGE TRACTOR IN A SMALL FARM	525
Liyaskina A.G., Liyaskina I.G. CHANGES IN GASTRIC ACIDITY AS ONE OF THE CAUSES OF GASTROINTESTINAL DISEASES	528
Maryenko A.V., Mlyukova D.M., Spirin A.V. CHALLENGES AND PARADOXES OF MODERN TECHNICAL SCIENCES IN THE ERA OF GLOBAL DIGITAL TRANSFORMATION	532
Morozov A.A. THE BUTTERFLY EFFECT – CASCADING ERROR PROPAGATION IN HIERARCHICAL AUTOMATED CONTROL SYSTEMS: STRUCTURAL CONDITIONS AND SYSTEMIC VULNERABILITIES	535
Nepran G.A. MODERN TECHNICAL CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF AUTOMATED GAS MONITORING SYSTEMS FOR INTELLIGENT ENVIRONMENTAL CONTROL INFRASTRUCTURE	540
Nepran G.A. MODERN TECHNICAL CHALLENGES IN THE DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED SENSOR-BASED ENVIRONMENTAL AND TECHNOLOGICAL MONITORING SYSTEMS	543
Potapova A.I. THE CYBERSECURITY CHALLENGE IN THE MODERN WORLD	546
Saenko O.S. APPLICATION OF BEE PRODUCTS IN FLOUR CONFECTIONERY TECHNOLOGY	549
Savchuk N.T. RING LIGHT AS A FACTOR OF IMPROVING CONTENT QUALITY IN MODERN VISUAL COMMUNICATION	552
Savchuk N.T. TECHNOLOGICAL DEPENDENCE OF SOCIETY: RISKS AND PROSPECTS	556
Syuskina A.M. DIETARY FIBER FROM NON-TRADITIONAL AND SECONDARY SOURCES IN BAKERY PRODUCTS	560
Treshchetkin A.A. EFFICIENT TECHNOLOGIES HELPING TO DEVELOP GRADUATES' PRACTICAL SKILLS IN THE SPECIALTY 12.02.01 «AVIATION DEVICES AND COMPLEXES»: A COMPUTERIZED WORKSHOP FOR THE DIGITAL PRESSURE SENSOR ON THE BASIS OF THE TECHNICAL COLLEGE	563
Yudina M.A. GPS: HOW SATELLITE NAVIGATION REVOLUTIONIZED CARTOGRAPHY	568
Yurchenko A.A. THE CREATION AND DEVELOPMENT OF PAPER MAPS IN RUSSIA	571
Yatsyuk D.P. ROBOTIZATION OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN RUSSIA	575
Yatsyuk D.P. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS ROLE IN THE DEVELOPMENT OF RUSSIA	579

СЕКЦИЯ 3. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Авдеева К.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ	584
Авдеева К.С. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА АКАДЕМИЧЕСКУЮ УСПЕВАЕМОСТЬ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ ВУЗА НА НАЧАЛЬНОМ И ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ	589
Аксенов Д.Р. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БИАТЛОНISTОВ	592
Аксенова П.А. РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ	595
Алексеева М.А., Артемьев И.Я. ПРОГРАММЫ ПРОФИЛАКТИКИ БУЛЛИНГА В ВУЗОВСКИХ СПОРТИВНЫХ КЛУБАХ: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ДОЛГОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	598
Анисимов А.И. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ	601
Анисимова М.В. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ (НАПРИМЕР БЕГА, ПЛАВАНЬЯ, ЙОГИ) НА ЗДОРОВЬЕ, РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ИЛИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ГРУПП (СТУДЕНТОВ, ОФИСНЫХ РАБОТНИКОВ)	604
Анимова Р.М. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ	607
Бауэр Е.А., Копылова Е.В. ЗАНЯТИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ: ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	611

Беседина П.С. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	616
Бойченко М.В., Васильева Е.Н. ФИТНЕС ДОМА. 10 УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ТРЕНИРОВКИ	619
Василевская К.М. ВНЕДРЕНИЕ ФИДЖИТАЛ-СПОРТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИБРИДНЫХ ФОРМАТОВ (СПОРТ + КИБЕРСПОРТ) ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ	622
Васильев М.С. ГЕЙМИФИКАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ПОКОЛЕНИЯ Z	625
Васильева А.К. СБАЛАНСИРОВАННОЕ ПИТАНИЕ В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ. ЗДОРОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ С ТЕЛОМ. ВЛИЯНИЕ НУТРИЕНТОВ НА ОРГАНИЗМ	628
Высоких И.Е., Астапчук С.А. ГИПОДИНАМИЯ СРЕДИ СТУДЕНТОВ: ПРИЧИНЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ И ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ	631
Никулина Е.М., Галимуллина И.И. БАЛАНС УМА И ТЕЛА: КАК ЗАНЯТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ ПОМОГАЮТ СТУДЕНТАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ СПРАВЛЯТЬСЯ С АКАДЕМИЧЕСКИМ ДАВЛЕНИЕМ	634
Гильдерман В.В. ЭВОЛЮЦИЯ БАСКЕТБОЛЬНЫХ ТРЕНИРОВОК: ОТ СОВЕТСКИХ ДО СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК	638
Гришкин И.С. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА В АПК	641
Данилова К.Е., Раджабов Ш.Р. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ИНСТРУМЕНТ БОРЬБЫ С АКАДЕМИЧЕСКИМ СТРЕССОМ И СИНДРОМОМ ВЫГОРАНИЯ У СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД СЕССИИ	645
Довыденко Д.А. СТУДЕНЧЕСКИЙ СПОРТ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	649
Долматова В.А. КОМПЛЕКС УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ЮНОШЕЙ 16 -17 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКОЙ	652
Евстратова А.М. ВЛИЯНИЕ ФИТНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ И НОСИМЫХ УСТРОЙСТВ НА ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ	655
Елисеев Н.Р. ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ	658
Ергаева А.Ю. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В УНИВЕРСИТЕТАХ	662
Ефимова Е.А. ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ФИТНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У СТУДЕНТОВ	665
Жданов Е.И., Тюрина А.А. МЕЖВУЗОВСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК ФАКТОР КОМПЕНСАЦИИ ДЕФИЦИТА СПОРТИВНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ ПУШКИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА)	669
Зайцева А.И. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ В ПИТАНИИ СПОРТСМЕНОВ	673
Зайцева А.И. СТУДЕНЧЕСКИЕ СПОРТИВНЫЕ КЛУБЫ	677
Иванова В.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ ВУЗА	680
Иванова М.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ И ОНЛАЙН-ТРЕНИРОВОК	682
Казначеев Н.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАНЯТИЯХ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ У СТУДЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ	685
Кайянен Л.А. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРАКТИКЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ	690
Калимуллина С.Р. РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В РАЗВИТИИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	693
Калионку Р. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ЗДОРОВЬЕ: ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ	696
Карпиленко С.С. ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ	699
Клинкова А.В. ФУТГОЛЬФ: ПРИМЕНЕНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВУЗЕ	702
Козлова Д.А. ОТ НОРМАТИВА К ИНТЕРЕСУ: ВАРИАТИВНОСТЬ, ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ И НОВЫЕ МЕТОДИКИ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ	704

Козлова Д.А. ОТ СЕССИИ ДО СЕССИИ: КАК ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СПАСАЕТ ОТ ВЫГОРАНИЯ	709
Кровякова Д.С. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ СПОРТИВНЫХ КЛУБОВ В ГАТЧИНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ	713
Кузнецов К.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	716
Кухаренко Д.А. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В ВУЗЕ	718
Лавейкина Е.А. ЦИФРОВЫЕ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ДОПОЛНЕНИЕ К ТРАДИЦИОННЫМ ЗАНЯТИЯМ ФИЗКУЛЬТУРОЙ В ВУЗАХ	721
Майорова А.С. ВОЗРОЖДЕНИЕ КОМПЛЕКСА ГТО В КРАСНОЯРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.	724
Марченко И.И. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ БАСКЕТБОЛЕ	728
Марьясов Д.А. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА МОТИВАЦИЮ И УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У МОЛОДЕЖИ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	730
Маслов Е.В., Худяков М.В. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ У СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЦИФРОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ	732
Митясова С.А. ПОЛЬЗА ПАУЭРЛИФТИНГА ДЛЯ СТУДЕНТОВ	736
Мороз А.С., Андреев С.В. КАЧЕСТВО УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ: «ФОРМАЛЬНОСТЬ» ИЛИ РАЗВИТИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ	738
Муравьев О.В., Лебедев Р.А. ГИБКОСТЬ КАК ФИЗИЧЕСКОЕ КАЧЕСТВО: ЗНАЧЕНИЕ, МЕТОДЫ РАЗВИТИЯ И КОНТРОЛЬ	743
Муштакова Д.Е. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В КРАСНОЯРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	746
Петрова Д.С. ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ В ГОРАХ	749
Петрова Д.С. ПРОБЛЕМА ОТСУТСТВИЯ ЗАЛОЖЕННОЙ МОДЕЛИ ЗОЖ У ПОДРОСТКОВ	752
Пономарева Л.А. ВЛИЯНИЕ ВУЗА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ, СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА	755
Радохина С.Р. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	758
Садыхова Р.Р. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	761
Самохина Е.Е. ОСОБЕННОСТИ ЛФК У ПАЦИЕНТОВ С ГРЫЖЕЙ ШМОРЛЯ	764
Семернина Е.Д. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ СТУДЕНТАМИ ВУЗА: ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ	767
Созоненко Л.С. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА СТУДЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ	772
Соловьев А.М. ДЕФИЦИТ ФИЗИЧЕСКОЙ ВОВЛЕЧЕННОСТИ В ЭПОХУ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ И ЦИФРОВИЗАЦИИ ЖИЗНИ	775
Субботина А.С., Вардамацкая К.В. РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ СТУДЕНТОВ К ЗДОРОВЬЮ	778
Финаков В.Е. ПРИМЕНЕНИЕ ФУЛЛЕРЕНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ В СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	781
Худяков М.В., Маслов Е.В. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ РАБОЧЕГО ДНЯ	785
Чернова О.С. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МИОФАСЦИАЛЬНОГО РЕЛИЗА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ОСАНКИ СТУДЕНТАМИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА	788
Черноусова Т.А. КОМПЛЕКС ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ КАК ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ	791
Чертыков М.М. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ВУЗЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	794
Шестаков С.С. ФИДЖИТАЛ-СПОРТ В ФОРМИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА	797
Шмаргун В.А. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ	800

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА – ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Материалы XXI Всероссийской студенческой научной конференции
(12–13 марта 2026 г.)

ЧАСТЬ 1 – ИНСТИТУТ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Секция 1. Состояние агроландшафтов, экология и рациональное природопользование

Секция 2. Современные проблемы науки (на английском языке)

Секция 3. Физическая культура и спорт в вузе: проблемы и перспективы

Ответственные за выпуск:

А.В. Коломейцев, М.В. Горелов

Редакционная коллегия:

В.С. Литвинова, канд. с.-х. наук, доцент;

Д.Д. Харебин, ст. преподаватель;

В.В. Грубер, канд. с.-х. наук, доцент;

Т.В. Карпюк, канд. биол. наук, доцент;

О.А. Власенко, канд. биол. наук, доцент;

И.А. Шадрин, канд. биол. наук, доцент;

И.С. Попова, канд. биол. наук;

С.А. Капсаргина, канд. пед. наук, доцент;

Д.А. Шубин, канд. пед. наук, доцент

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка и дизайн – Д.Д. Харебин

Подписано в свет 17.06.2026. Регистрационный номер 303

Редакционно-издательская служба Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117