



НАУКА: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Материалы Международной научно-практической
конференции

ЧАСТЬ 1

Красноярск, 27-29 февраля 2024 г.

www.kgau.ru

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



НАУКА: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Материалы Международной научно-практической конференции
(9–11 апреля 2025 г.)

ЧАСТЬ 1

Электронное издание

Красноярск 2025

Ответственные за выпуск:

А.В. Коломейцев, М.В. Горелов, Д.Д. Харебин

Редакционная коллегия:

Литвинова В.С. – канд. с.-х. наук, доцент, ведущий специалист
Управления науки и инноваций ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Харебин Д.Д. – ст. преподаватель, ведущий специалист
Управления науки и инноваций ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Наука: опыт, проблемы, перспективы развития [Электронный ресурс]: материалы международной научно-практической конференции (9–11 апреля 2025 г.). Часть 1 / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2025. –256 с.

В первой части сборника представлены научные работы в области экологии, агрономии, энергетики, механизации сельского хозяйства, переработки сырья растительного и животного происхождения, а также землеустройства и кадастров, затрагивающие вопросы развития и совершенствования сферы АПК.

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

ББК 74

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.

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 625.72

Бадмаева Софья Эрдыниевна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
s.bad55@mail.ru

УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ КАК КЛЮЧЕВОЙ АСПЕКТ ПРОЕКТА ПЛАНИРОВКИ

Аннотация. Отлаженная и эффективно функционирующая улично-дорожная сеть имеет большое значение в социально – экономической политике города. Хорошо развитая транспортная инфраструктура способствует повышению качества жизни населения, стимулированию экономического роста и улучшению инвестиционной привлекательности региона. Современные города сталкиваются с многочисленными вызовами в области транспортного планирования, связанными с ростом населения, увеличением уровня автомобилизации и активным развитием жилищного строительства.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, развитие, транспорт, проект, планировка, оптимизация

THE STREET AND ROAD NETWORK AS A KEY ASPECT OF THE PLANNING PROJECT

Badmaeva Sofia Erdynievna, Doctor of Biological Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
s.bad55@mail.ru

Abstract. A well-functioning and efficient road network is of great importance in the socio-economic policy of the city. Well-developed transport infrastructure contributes to improving the quality of life of the population, stimulating economic growth and improving the investment attractiveness of the region. Modern cities face numerous challenges in the field of transport planning related to population growth, increased levels of motorization and the active development of housing construction.

Keywords: street and road network, development, transport, project, planning, optimization

Одним из ключевых аспектов в проекте планировки территории является расположение улично-дорожной сети, которая обеспечивает транспортную доступность, мобильность населения и экономическую активность [1,4].

Улично-дорожная сеть Красноярска представляет собой важный элемент пространственной организации города и региона. Несмотря на существующие проблемы, активные усилия по модернизации и развитию инфраструктуры могут существенно улучшить транспортную доступность и качество жизни горожан. Город обладает развитой улично-дорожной сетью, состоящей из магистральных и местных дорог, которые обеспечивают связь между различными районами города и выход на федеральные трассы[3]. Структуру улично-дорожной сети города можно поделить на 2 категории:

- главные магистрали. Город соединен с важными транспортными артериями, такими как трасса Р-255 «Сибирь» (рисунок 1), которая связывает Красноярск с другими регионами Сибири и Дальнего Востока;

- внутригородские дороги. Сеть улиц города включает как широкие магистрали для автомобильного транспорта, так и узкие улицы, где часто происходят пробки, особенно в часы пик

Что же касается развития улично-дорожной сети, то в последние годы в Красноярске реализуются проекты по модернизации и развитию городских дорог. К таким проектам относятся строительство новых дорог и объездов для разгрузки основных маршрутов и повышения пропускной способности. Таким проектом 1 августа 2024 года стало открытие развязки в микрорайоне Пашенный, по которому можно проехать по Николаевскому мосту [6].

Нами проанализирована развитость улично-дорожной сети в районе жилого комплекса «Тихие зори». Жилой комплекс «Тихие зори» расположен в северо-западной части города Красноярск является одним из активно развивающихся районов города. Комплекс расположен на набережной реки Енисей с одной стороны, а с другой его обрамляет Торгашинский хребет, т.е. имеет привлекательный природный ландшафт. Микрорайон находится в относительно экологически чистой зоне с развитой социальной инфраструктурой. На территории микрорайона наблюдается большое количество магазинов, развлекательных заведений и пунктов общественного питания, которые зачастую расположены на первых этажах жилых домов. Обустроенная набережная р. Енисей, развитость общественного пространства привлекает большое количество людей для прогулок. Однако улично-дорожная сеть района имеет ряд серьезных проблем, которые требуют внимания и определенных решений.

Автомобильный доступ в район жилого комплекса «Тихие зори» осуществляется с трех направлений: Николаевского моста (четвертого моста) и улицы Свердловской (прямое и обратное направление). В итоге три этих потока автомобилей сталкиваются с тем, что подъезд к жилому комплексу осуществляется по одной улице Лесников (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема подъездных путей к жилому комплексу «Тихие зори»

Из схемы расположения подъездных путей видно, что существуют проблемы к подъезду на территорию микрорайона и при разработке проектных документов они не были учтены[5].

Второй проблемой улично-дорожной сети данного района является общественный транспорт. Так как остановка «микрорайон Тихие зори» во всех автобусных маршрутах является конечной, на улице Лесников должна быть оборудована площадка для разворота автобусов, которая на данный момент не устроена. Из этого следует, что маршрутный транспорт должен разворачиваться прямо на улице Лесников, что нередко вызывает дорожно-транспортные происшествия с участием других участников движения, стоящих, либо движущихся по дороге. Все это создает аварийную ситуацию с нанесением вреда здоровью и имуществу.

Третьей и самой важной проблемой является парковка и внутренние дороги. Как и в большинстве других жилых комплексов города, парковка остается острым вопросом. Из-за того, что застройщиком не предусмотрено нужное количество парковочных мест на территории «Тихих

зорей», для жителей микрорайона, а также для приезжающих на работу людей и гостей создаются неопределенные неудобства для паркования автомобилей. Владельцы автомобилей зачастую оставляют свои машины вдоль проезжей части уличной магистрали, проездных дорог внутри двора, что затрудняет проезд по узким дорогам двора, а также создает заторы на улице Лесников (рис. 2). Из-за припаркованных машин на территории двора невозможен проезд скорой помощи, пожарных машин и других социальных служб, что приводит к небезопасному проживанию населения.



Рисунок 2 – Заторы на улице Лесников

Четвертой проблемой становится влияние расположения микрорайона на транспортные потоки основных магистралей города. Расположение жилого комплекса «Тихие зори» на периферии города создает дополнительные транспортные потоки на основных магистралях, ведущих в центральную часть Красноярска, как например, на Николаевский мост и на улицу Свердловская.

С учетом того, что район будет только расширяться, и ситуация с транспортными потоками ухудшаться, необходимо внести поправки в проект планировки территории микрорайона[2].

Необходимо увеличить количество полос движения на улице Лесников, так как по строительным правилам (11.2 СП 42.13330.2016), магистральные улицы общегородского значения 3-го класса могут иметь 6 полос движения[7]. Создать альтернативные подъездные пути, соединяющие жилой комплекс с другими районами города. Увеличить количество многоуровневых парковок вблизи жилого комплекса с увеличением количества этажей и организовать парковочные зоны на прилегающих территориях. Также необходимо организовать временные площадки для разворота маршрутных автобусов.

Реализация указанных рекомендаций позволит значительно повысить транспортную доступность ЖК «Тихие зори», сократит заторы, повысить безопасность участников дорожного движения и улучшит качество жизни жителей района.

Список литературы

1. Алексиков, С.В. Повышение пропускной способности улично-дорожной сети / С.В. Алексиков, А.И. Лескин, Д.И. Гофман, М.И. Альшанова // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2020. – № 4(81). – С. 74–83.
2. Бадмаева, С.Э. Планировочные ограничения при корректировке проекта планировки территории/С.Э. Бадмаева// Кадастр недвижимости, геодезия, организация землепользования: опыт практического применения: Материалы Всероссийской(национальной) научно-практ. конф., Барнаул, 23-24 апреля 2023. Алтайский государственный аграрный университет: г. Барнаул, 2023 – С.18-23.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации Федеральный закон от 29.12.2004 N 63-ФЗ (ред. от 26.12.2024). Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Текст: электронный // URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc. (дата обращения 02.03.2025).

4. Живоглядов, В.Г. Рациональные принципы оценки и разработки структур улично-дорожных сетей и комплексных транспортных схем крупных городов /В.Г. Живоглядов, И.А. Головкин// Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2018. – №4(36). – С.73-81.

5. Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры городского округа город Красноярск на 2020–2033 годы. – Текст: электронный // URL: <https://www.admkrsk.ru/citytoday/building/Pages/prog-kompl-razvit-transport.aspx> (дата обращения 04.03.2025).

6. Развязка на Пашенном и КРТ: строительные итоги 2024 года в Красноярске. – Текст: электронный URL// : <https://trk7.ru/news/173719.html> (дата обращения 03.03.2025).

7. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – Введ. 2017-07-01 – М.: Технический комитет по стандартизации ТК 465 «Строительство». – Текст: электронный //URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения 03.03.2025).

УДК 330.526.34

Бадмаева Юлия Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
badmaeva3912@mail.ru

АНАЛИЗ ПРОДАЖ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Аннотация. В статье рассмотрена информация о продаже земельных участков земель населенных пунктов с различными видами разрешенного использования, которые были проданы на торгах в различных субъектах Российской Федерации, таких как Сахалинская и Костромская области, республика Бурятия и Красноярский край. Проанализированы данные о первоначальной и рыночной стоимости 1 квадратного метра.

Ключевые слова: земельные участки, торги, продажа, стоимость, виды разрешенного использования, земли населенных пунктов, государственная собственность, муниципальная собственность

ANALYSIS OF SALES OF STATE AND MUNICIPAL LAND PLOTS

Badmaeva Yulia Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
badmaeva3912@mail.ru

Abstract. The article considers information on the sale of land plots of settlements with various types of permitted use, which were sold at auction in various subjects of the Russian Federation, such as the Sakhalin and Kostroma regions, the Republic of Buryatia and the Krasnoyarsk Territory. The data on the initial and market value of 1 square meter are analyzed.

Keywords: land plots, auctions, sale, cost, types of permitted use, lands of settlements, state property, municipal property

Земельные участки, находящиеся в государственной и /или муниципальной собственности могут быть проданы на торгах по решению уполномоченного органа или по заявлениям юридических или физических лиц. Формирование начальной минимальной цены зависит от кадастровой стоимости земельного участка, или необходимо провести оценку объекта для определения его начальной минимальной цены [1-3].

В рамках дисциплины «Организация торгов в градостроительных и земельно-кадастровых работах» студентами института землеустройства, кадастров и природообустройства были изучены сайты ЕИС закупки. Ниже приведена информация о начальной цене продажи земельных участков в разных субъектах РФ, с разными видами разрешенного использования земель с категорией земель-земли населенных пунктов (Таблица 1)

Таблица 1 – Информация о продаже земельных участков государственной и муниципальной собственности

Кадастровый номер	Вид разрешенного использования	Площадь, кв.м.	Начальная цена, тыс. руб	Цена продажи, тыс. руб	Дата проведения торгов
24:42:3101002:85	Для приусадебного участка	1470	300,0	453,0	17.07.2024
33:15:001701:2807	Для приусадебного участка	894	331,4	709, 2	14.06.2024
65:01:0901006:643	ИЖС	1285	31,15	1006,6	09.11.2024
65:01:1001001:841	ИЖС	997	23,8	3636,7	09.11.2024
44:07:021415:324	ИЖС	705	673,0	1200,0	23.01.2024
54:35:032516:7	Жилая застройка	12571	1217,7	321446,4	24.11.2023
24:23:0801003:486	Жилая застройка	1285	64,5	705,3	02.11.2024
80:02:010153:21	Жилая застройка	2890	140,0	144,2	02.08.2023
89:05:020117:657	Хранение транспорта	41	17,5	155,5	22.09.2024
24:59:0306002:1252	Хранение транспорта	72	9,2	54,7	12.08.2024

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод, что во всех случаях участников торгов было больше, чем двое. В большинстве случаев цена продажи значительно отличается от первоначальной начальной цены выставленной на торги [4].

Ниже представлен анализ первоначальной стоимости земельных участков для ИЖС и рыночной стоимости (стоимости продажи) в разных субъектах РФ в расчете за 1 кв. м (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Анализ стоимости земельных участков для ИЖС

Как видно из рисунка 1, стоимость продажи земельных участков для вида разрешенного использования – индивидуальное жилищное строительство в разных субъектах Российской Федерации значительно разнятся, так в Сахалинской области цена продажи земельного участка увеличилась в 32,3 и в 152 раз от первоначальной стоимости, в Костромской области увеличение произошло в 1,7 раз, в республике Бурятия в 3.2 раза, в Красноярском крае в 1,3 раза.

Земельные участки с кадастровыми номерами 65:01:0901006:643 и 65:01:1001001:841 расположены в г. Южно-Сахалинск с численностью населения 180085 человек, земельный участок с

кадастровым номером 44:07:021415:324 расположен в д. Коряково, Костромской области с численностью населения 1148 человек, земельный участок с кадастровым номером 03:23:010522:299 расположен в Республики Бурятия г. Северо-Байкальск с численностью населения 24340 человек. Земельный участок с кадастровым номером 24:04:6202003:768 расположен в Красноярском крае, Березовском районе в деревне Киндяково с численностью населения 608 человек.

Самая большая разница в цене продажи земельных участков составила в крупных городах.

На рыночную стоимость земельных участков огромное влияние оказывают следующие основные факторы: площадь земельного участка, категория земель; экологическая составляющая, вид разрешенного использования, местоположение[5].

Список литературы

1. Бадмаева, С. Э. Рыночная стоимость объектов недвижимости в Г. Красноярске / С. Э. Бадмаева // Кадастр недвижимости, геодезия, организация землепользования: опыт практического применения : Материалы Всероссийской (национальной) заочной научно-практической конференции, Барнаул, 20 апреля 2023 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2023. – С. 332-336. – EDN BYKHKS.
2. Бадмаева, Ю. В. Сравнение кадастровой и рыночной стоимости земельных участков на примере Краснотуранского района / Ю. В. Бадмаева, Е. В. Рягузова // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования : Материалы II международной научной конференции, Красноярск, 19 декабря 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 191-193. – EDN AXUOPG.
3. Баронин, С. А. Особенности развития рынка муниципальных аукционных продаж земельных участков для жилищного строительства в России / С. А. Баронин, Н. М. Люлькина // Урбанистика и рынок недвижимости. – 2015. – № 1. – С. 33-41. – DOI 10.7256/2313-0539.2014.3.14607. – EDN TWQFJD.
4. Горбунова, Ю. В. контроль качества результатов определения кадастровой стоимости / Ю. В. Горбунова, А. Я. Сафонов // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 110-113. – EDN JWCSFB.
5. Ковалева, Ю. П. Значение и роль кадастровой информации в оценке недвижимости / Ю. П. Ковалева, А. А. Духанина // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 124-126. – EDN JVTTUC.

УДК 502.171

Бердникова Лариса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Vlaga26@mail.ru

БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ БОГАТСТВ ПРИ ВЕДЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. Статья акцентирует внимание на актуальности задачи поддержания устойчивости агропромышленного производства в современном мире. Проблема заключается не просто в ограниченности ресурсов, но и в отрицательных последствиях их непродуманного применения. Значительным негативным эффектом является загрязнение окружающей среды, оказывающее влияние на экосистемы и здоровье человека. Важную роль в предотвращении данных проблем играют государственные программы и субсидии, направленные на поддержку экологически ориентированных методов ведения сельского хозяйства. В данной работе рассматривается, каким образом такие инициативы могут способствовать не только сохранению биоразнообразия, но и повышению качества жизни населения.

Ключевые слова: естественные богатства, закон, технологии, аграрный сектор экономики, среда обитания, земледелие, экосистема, вертикальные фермы

SAFE USE OF NATURAL RESOURCES IN AGRICULTURAL ACTIVITIES

Berdnikova Larisa Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Vlaga26mail.ru

Abstract. The article focuses on the relevance of the task of maintaining the sustainability of agricultural production in the modern world. The problem lies not only in the limited resources, but also in the negative consequences of their ill-considered use. A significant negative effect is environmental pollution, which affects ecosystems and human health. An important role in preventing these problems is played by government programs and subsidies aimed at supporting environmentally friendly farming methods. This paper examines how such initiatives can contribute not only to the conservation of biodiversity, but also to improving the quality of life of the population.

Keywords: natural resources, law, technology, agricultural sector of the economy, habitat, agriculture, ecosystem, vertical farms

В стартовые десятилетия XXI века перед человечеством встали сложные задачи, подразумевающие поиск путей для обеспечения устойчивого развития, не углубляющего истощение ресурсов Земли. Устойчивость в сфере эксплуатации природных запасов становится фундаментом для экономического процветания и социального равенства, а также ключевым элементом общего выживания. Комплексный кризис, к которому приводит бесконтрольное использование ресурсов, охватывает изменение климата, потерю биоразнообразия и рост экологической напряженности в мире.

Под безопасным использованием естественных богатств понимается достижение баланса между экономическими интересами и сохранением экологической стабильности [5, 6]. Это предполагает отказ от традиционной линейной модели «извлечение-использование-утилизация» в пользу круговой экономики, где отходы превращаются в ресурсы, а новейшие технологии ограничивают вредные воздействия на природу[1].

Традиционные методы хозяйствования, основанные на принципах максимизации прибыли, доказали свою несостоятельность и ведут к экосистемной деградации, оскудению природных ресурсов регионального масштаба и социальным дисбалансам. Трансформация к безопасному использованию природных богатств требует глубокого пересмотра производства, потребления и методов управления отходами.

Альтернативный тип экономической деятельности предполагает интеграцию ресурсосберегающих технологий, пересмотр производственных процессов для снижения отходов, утилизацию и рециркуляцию материалов, а также переход к возобновляемым видам энергии и восстановлению естественных экосистем, включая ландшафты и почвы.

Комплексный подход к использованию природных ресурсов предполагает осознание всех экологических и социальных последствий в цепочке жизненного цикла продукции. Оценка экосистемных услуг, превентивный подход в случае неопределенности научных данных и внедрение мер по уменьшению риска экологического ущерба становятся неотъемлемыми для вывода агропромышленного производства на безопасные рельсы. Обеспечение устойчивого использования природных богатств предполагает применение комплекса экономических и правовых мер, обеспечивающих рамки для этого процесса. [2, 4].

Передовые практики в агрокультуре и экологическое законодательство имеют критическое значение для обеспечения устойчивости в области сельскохозяйственного производства. В свете глобальных климатических изменений и увеличивающегося антропогенного давления на экосистемы, существенное значение приобретает разработка правового фундамента, который будет способствовать процветанию аграрной отрасли без нанесения урона природной среде.

Ключевым шагом на этом пути является формирование всеобъемлющего законодательного комплекса, отражающего уникальность сельского хозяйства и его взаимосвязь с природой. Законодательные акты должны четко регламентировать управление водными, почвенными и биоресурсами, определяя твердые стандарты использования и предотвращения их истощения. Вполне логичным выглядит внедрение эффективной системы мониторинга и инспекторского контроля за соблюдением этих стандартов, с регулярной оценкой состояния экосистем.

Следующий шаг включает создание жестких регламентов по выбросам и отводам загрязняющих веществ. Агропредприятиям предписывается применение экотехнологий, сведение к минимуму вредного воздействия на воздух, воду и почвы. Модель вознаграждений и санкций может стать эффективным рычагом для поддержания экоответственности в аграрной сфере.

Защита окружающей среды в процессе агродеятельности также влечет за собой стимулирование подходов, чрезвычайно актуальных сегодня – органическое земледелие, агролесоводство, применение в организации энергообеспечения возобновляемых источников энергии. Государственная поддержка и субсидирование таких моделей может способствовать переключению ферм на единение с природой, что в свою очередь, обеспечит биоразнообразие и положительно воздействует на здоровье населения.

Вклад в научные разработки в сфере агрономии, экологии и экологически устойчивых сортов становится необходимостью для продвижения сельского хозяйства к стабильности. Инновационные и экобезопасные технологии укрепят аграрный сектор, улучшив при этом использование природных активов. Исследования могут привести к созданию методик, обогащающих урожай и снижающих экологический отпечаток. Так, выведение устойчивых к болезням растений сократит необходимость в пестицидах, уменьшая тем самым загрязнение почвы и воды [3].

Не менее значимой является интеграция управленческих систем в агросекторе, учитывающая межвзаимодействие компонент экосистем. Агроэкологические стратегии, такие как севооборот, мульчирование и агролесоводство, могут значительно улучшить состояние экосистем, поднять их резистентность к изменениям климата и возобновлять природные ресурсы.

Критически важны инициативы по восстановлению деградированных земель и экосистем, которые могут улучшить окружающую среду и способствуют экономическому росту и социальной стабильности на сельских территориях.

Наконец, введение экологических налогов и стимулов для использования чистых технологий, а также торговля эмиссионными квотами, являются важными ступенями к поддержанию устойчивости и сохранности природных ресурсов.

Такой общественнополезный подход, включающий экологические налоги, субсидии и рыночные механизмы, отправляет стратегический вызов для создания устойчивой аграрной системы, преимущества которой ощутят все участники - от фермеров до потребителей.

Субсидии на экологически чистые технологии, в свою очередь, играют важную роль в преодолении финансовых барьеров, с которыми сталкиваются фермеры при переходе на устойчивые методы. Эти меры могут включать не только прямые финансовые выплаты, но и программы обучения и поддержки, которые помогают аграриям осваивать новые технологии и методы.

Инвестиции в экологические агротехнологии, поддерживаемые системой субсидий, представляют собой ключевой элемент в эволюции устойчивого аграрного сектора. Такие меры могут варьироваться от прямых финансовых пособий до образовательных программ и разносторонней поддержки позволяющей сельхозпроизводителям адаптироваться к инновациям и осваивать новаторские методики.

Россия, обладающая значительными природными ресурсами, занимает стратегическую позицию в адресации мировых экологических вызовов. Последние годы демонстрируют растущую сосредоточенность на аспектах окружающей среды и устойчивого развития на национальном уровне: новизна законов, применение передовых технологий, расширение экологического кругозора и образованности. Тем не менее, предстоит проделать значительные шаги, чтобы гарантировать безвредное использование натуральных богатств и переход к долговременной модели хозяйствования.

Ответственное управление естественными ресурсами выступает не просто как экологическая необходимость, но и как вопрос животрепещущий для курса на устойчивую перспективу человечества. Процесс переосмысления традиционного хозяйствования коренится в принципах рационального потребления, возобновляемости, целостного подхода, и совместной ответственности всех слоев общества – от государственного аппарата до бизнеса и гражданских лиц.

Прогнозируемый рост мирового населения до 9,7 миллиарда людей к 2050 году по данным ООН приведет к увеличению спроса на ресурсы на 70%, оказывая дополнительное давление на агросектор. Изменение климата, истощение природных богатств и потребность в усилении продовольственной безопасности поставит аграрную отрасль перед беспрецедентными задачами. Инновационная идея вертикального фермерства, экономящая до 95% воды по проекту AeroFarms в США, выдвигает новые перспективы для революции в пищепроизводстве.

Вертикальное фермерство, представленное многоярусными инсталляциями для культивирования растений, в условиях полного контроля за климатическими параметрами, используя технологии гидропоники или аэропоники, обещает сильное сокращение ресурсопотребления. Уникальные преимущества вертикального фермерства, заключаются в возможности круглогодичного производства и минимизации зависимости от импорта, особенно важных при постоянных глобальных вызовах.

Кроме экономии ресурсов, вертикальное фермерство может способствовать сокращению углекислого следа за счет уменьшения необходимости в транспортировке продукции, и в сочетании с использованием возобновляемых источников энергии, таких как солнечная энергия, может обеспечить экономическую устойчивость производства.

Перед лицом глобальных экологических изменений, насущным остается вопрос об уважительном отношении к природным богатствам как залого будущего устойчивого существования людей. Ведение хозяйствования на принципах экологической осознанности не является просто модной тенденцией, а необходимостью, от которой зависит благосостояние экономики, социальное благополучие и сохранение разнообразия живой природы.

Аграрный сектор, сталкивающийся с увеличивающимися масштабами производства и возрастающим давлением на окружающую среду, нуждается в развитии подходов, способствующих снижению воздействия на естественные запасы. Несмотря на прогресс, остается много работы по реформатированию агропромышленной практики в сторону более безопасных и ответственных методов ведения сельского хозяйства.

Эксплуатация природных богатств может спровоцировать климатические изменения, чрезмерные выбросы парниковых газов, экстремальные погодные условия и повышение уровня моря, влекущие последствия для водных и земельных ресурсов, так же как и для биоразнообразия. Потеря разнообразия видов из-за антропогенных воздействий, таких как вырубка лесов и загрязнения, поставила многие виды на грань исчезновения – нарушая экологическое равновесие и нарушение стабильности живой природы.

Управление аграрной отрасли с учетом всего вышеуказанного – обширная миссия, требующая системного подхода, включающего инновации, образование и применение экологических стандартов к хозяйственной деятельности для достижения существенного уменьшения негативного влияния на окружающую среду при одновременном обеспечении экономического роста.

Таким образом, для решения этих проблем необходимо не только рационально использовать имеющиеся ресурсы, но и внедрять устойчивые практики, направленные на защиту окружающей среды и сохранение биоразнообразия. Только комплексный подход позволит нам избежать негативных последствий и обеспечить благоприятные условия для будущих поколений. Важным шагом на пути к устойчивому развитию является образование и повышение осведомленности населения о проблемах экологии и ресурсного пользования. Образовательные программы, направленные на формирование экологического сознания, могут сыграть ключевую роль в изменении отношения людей к экологической среде. С раннего возраста необходимо прививать детям ценности бережного отношения к природе, что в будущем поможет создать общество, способное принимать осознанные решения в области экологии.

Кроме того, необходимо развивать и внедрять инновационные технологии, которые способствуют более эффективному использованию ресурсов и минимизации отходов. Например, переход на возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая, может значительно сократить выбросы парниковых газов и уменьшить зависимость от ископаемых видов топлива. Технологии переработки и повторного использования материалов также играют важную роль в снижении нагрузки на естественные богатства. Государственная политика также должна быть направлена на поддержку устойчивого развития. Это включает в себя создание законодательных инициатив, которые способствуют охране окружающей среды, а также стимулирование бизнеса к внедрению экологически чистых технологий. Налоговые льготы для компаний, использующих чистые технологии и штрафы за загрязнение окружающей среды могут стать эффективными инструментами в борьбе с экологическими проблемами.

И так, чтобы справиться с этими вызовами, нужно не только использовать имеющиеся ресурсы, но и применять устойчивые методы, направленные на защиту природы и сохранения биологического разнообразия. Только целостный подход позволит нам избежать негативных последствий и обеспечить благоприятные условия жизни для будущих поколений.

Важным шагом, на пути устойчивого развития, является просвещение и повышение осведомленности людей об экологических проблемах и использовании ресурсов. Образовательные программы, направленные на формирование экологического мышления, могут сыграть ключевую роль в изменении отношения людей к окружающей среде. С ранних лет необходимо прививать детям ценности бережного отношения к природе, что в будущем поможет создать общество способное принимать обоснованные решения в области экологии. Помимо этого, необходимо развивать и внедрять передовые технологии, которые способствуют более эффективному использованию ресурсов и минимизации отходов.

Список литературы

1. Иванова О.И. Особенности рационального природопользования в Красноярском крае на примере реки Норильская /О.И. Иванова, мат-лы Всерос.национал. науч. конф. – Курган: Курган Гос.Сельхоз.Акад.им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 509-512.
2. Иванова О.И. Особенности соблюдения природоохранных критериев водопользования малых рек Средней Сибири / О.И.Иванова, Д.А. Бураков, мат-лы Национальной науч. практ. конф. – Краснояр. Гос. Аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. С. 29-34.
3. Иванова, О.И. Анализ экологического состояния города Красноярска/Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью: материалы нац. науч. конф. / Екатеринбург, – 2021, с. 230-240.
4. Колпакова, О. П. Организационно-экологические основы использования земель сельскохозяйственного назначения (на примере Красноярского края): специальность 25.00.26 "Землеустройство, кадастр и мониторинг земель": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Колпакова Ольга Павловна. – Омск, 2009. – 19 с.
5. Колпакова, О. П. Формирование рационального землепользования / О. П. Колпакова, В. В. Когоякова // Актуальные вопросы землепользования и управления недвижимостью: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Екатеринбург, 02–03 апреля 2019 года / Ответственный редактор М.Е. Колчина. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2019. – С. 26-31.
6. Колпакова, О. П. Проект внутрихозяйственного землеустройства как средство повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий / О. П. Колпакова, И. В. Чуракова, В. В. Когоякова // Проблемы современной аграрной науки : Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2018. – С. 27-29. – EDN YONTID.

УДК 502.171

Бердникова Лариса Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
Vlaga26@mail.ru

БЕЗОПАСНОЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ИХ ОХРАНА

Аннотация. В данной работе подчеркивается, что аграрный сектор – ключевая отрасль экономики, обеспечивающая продовольственную независимость и стабильное развитие социума. Доказывается, что безопасное землепользование предполагает сведение к минимуму вреда для здоровья людей и природы. Ресурсосберегающие методы ориентированы на снижение использования воды, энергии, удобрений и пестицидов с одновременным поддержанием или увеличением урожайности и качества сельхозпродукции. Предложен способ обеспечения продовольственной безопасности и сохранения почвенных ресурсов для будущих поколений.

Ключевые слова: сельское хозяйство, земельные ресурсы, мелиорация, деградация почвы, земледелие, севооборот, обработка, эрозия почвы

SAFE AND RATIONAL USE OF AGRICULTURAL LANDS AND THEIR PROTECTION

Berdnikova Larisa Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Vlaga26@mail.ru

Abstract. This paper emphasizes that the agricultural sector is a key sector of the economy, ensuring food independence and stable development of society. It is proved that safe land use involves minimizing harm to human health and nature. Resource-saving methods are aimed at reducing the use of water, energy, fertilizers and pesticides while maintaining or increasing the yield and quality of agricultural products. A method for ensuring food security and preserving soil resources for future generations is proposed.

Keywords: agriculture, land resources, melioration, soil degradation, farming, crop rotation, cultivation, soil erosion

Сельское хозяйство является одной из основополагающих отраслей экономики, обеспечивающей продовольственную безопасность и устойчивое развитие общества. Однако, с увеличением населения и ростом потребностей в продуктах питания, возникает необходимость в эффективном использовании земельных ресурсов. В этом контексте мелиорация и рекультивация сельскохозяйственных земель становятся ключевыми процессами, способствующими улучшению качества почв и повышению их продуктивности [1].

Сельскохозяйственные земли – это основа продовольственной безопасности и важный элемент экологического баланса нашей планеты. база глобальной продовольственной системы, обеспечивающая питание для 8 млрд человек. Однако их деградация, вызванная антропогенными и природными факторами, ставит под угрозу будущее человечества. Сохранение и рациональное использование этих ресурсов требуют комплексного подхода, сочетающего технологии, законодательство и экологическое сознание.

Ежегодно теряется 12 млн. га плодородных земель из-за опустынивания (данные ООН). По данным ФАО на 2023 год, 52% сельхозземель уже деградированы. Климатические изменения: засухи, наводнения, повышение температуры ускоряют эрозию. Ветровая и водная эрозия уносит до 40 тонн почвы с гектара в год (на примере Черноземья России). Орошение без дренажа засолило 20% орошаемых земель мира (Пакистан, Центральная Азия). Накопление пестицидов и тяжелых металлов (например, в Китае 19% почв загрязнены кадмием). К 2050 году потребность в продовольствии вырастет на 60%, усиливая нагрузку на почвы. Рост населения и урбанизация к 2100 году приведет к тому, что 85% людей будут жить в городах, сокращая площади пашни.

От того, насколько безопасно и рационально мы их используем сельскохозяйственные земли, зависит не только наша способность прокормить растущее население, но и здоровье окружающей среды, биоразнообразие и устойчивое развитие в целом. Поэтому, безопасное и рациональное использование сельскохозяйственных земель и их охрана – это не просто задача, а насущная необходимость, требующая комплексного и осознанного подхода [2].

Безопасное использование сельскохозяйственных земель предполагает, прежде всего, минимизацию негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Это достигается путем внедрения экологически чистых технологий земледелия, отказа от чрезмерного применения химических удобрений и пестицидов. Использование органических удобрений, таких как компост и перегной, позволяет не только повысить плодородие почвы, но и избежать загрязнения водных ресурсов и почвы токсичными веществами. Важным аспектом безопасности является соблюдение правил хранения и применения агрохимикатов, а также разработка и внедрение интегрированных систем защиты растений, которые предусматривают комплекс мер, направленных на снижение пестицидной нагрузки. Кроме того, необходимо проводить регулярный мониторинг состояния почвы и воды для своевременного выявления и устранения загрязнений.

Рациональное использование сельскохозяйственных земель предполагает эффективное и устойчивое управление ресурсами. Это включает в себя:

- *Оптимизацию структуры посевных площадей.* Выбор культур должен соответствовать почвенно-климатическим условиям региона и учитывать потребности рынка. Необходимо развивать севообороты, которые позволяют поддерживать плодородие почвы, снижать распространение болезней и вредителей, а также улучшать структуру почвы.

В основе здоровой и продуктивной почвы лежит не только ее физико-химический состав, но и грамотное управление ее использованием. Одним из самых эффективных и проверенных веками методов поддержания и повышения плодородия почвы является севооборот. Это научно обоснованная система чередования сельскохозяйственных культур на одном поле, направленная на оптимизацию использования почвенных ресурсов, снижение распространения вредителей и болезней, а также повышение урожайности [3].

Внедрение ресурсосберегающих технологий. Использование капельного орошения, минимальной обработки почвы, мульчирования и других технологий позволяет значительно снизить потребление воды, энергии и удобрений, а также предотвратить эрозию почвы.

Внедрение ресурсосберегающих технологий при рациональном использовании сельскохозяйственных земель: Залог устойчивого земледелия. Рациональное использование сельскохозяйственных земель невозможно представить без внедрения ресурсосберегающих технологий. В условиях растущего населения планеты и ограниченности природных ресурсов, переход к более эффективным и экологичным методам ведения сельского хозяйства становится не просто желательным, а жизненно необходимым. Ресурсосберегающие технологии направлены на минимизацию потребления воды, энергии, удобрений, пестицидов и других ресурсов, при этом сохраняя или даже повышая урожайность и качество сельскохозяйственной продукции[4].

Основные направления и плюсы внедрения ресурсосберегающих технологий:

- Минимальная и нулевая обработка почвы (No-Till/Mini-Till). Суть в отказе от традиционной вспашки и глубокой обработки почвы, заменяя их поверхностным рыхлением или прямым посевом в необработанный грунт. Плюсы - уменьшение эрозии почвы, сохранение влаги, улучшение структуры почвы, снижение затрат на топливо и трудовые ресурсы, увеличение содержания органики в почве.

- Капельное орошение и микродождевание. Подача воды прямо к корням растений, исключая потери на испарение и сток. Преимущество способа – экономия воды, повышение урожайности, уменьшение засоления почвы, снижение распространения болезней растений, возможность внесения удобрений вместе с водой (фертигация).

- Точное земледелие (Precision Agriculture). Использование современных информационных технологий (GPS, датчики, дроны) для сбора данных о состоянии почвы, растений и микроклимата, что позволяет принимать более точные решения по внесению удобрений, поливу и защите растений. Плюсы – оптимизация внесения удобрений и пестицидов, уменьшение расходов на ресурсы, увеличение урожайности и качества продукции, снижение негативного влияния на окружающую среду.

- Использование органических удобрений и сидератов. Замена минеральных удобрений на органические (компост, перегной, навоз) и выращивание сидеральных культур (зеленые удобрения) для обогащения почвы питательными веществами и улучшения ее структуры. Преимущества – улучшение плодородия почвы, уменьшение загрязнения почвы и воды минеральными удобрениями, увеличение устойчивости растений к болезням и вредителям.

- Комплексная защита растений (Integrated Pest Management - IPM). Комплексный подход к защите растений, объединяющий агротехнические, биологические и химические методы, направленные на минимизацию использования пестицидов.

- Мульчирование почвы. Покрытие поверхности почвы органическими материалами (солома, сено, опилки) или синтетическими пленками. Сохранение влаги в почве, подавление роста сорняков, защита почвы от эрозии, улучшение структуры почвы, повышение температуры почвы весной – плюс этого метода и тд.

Одна из ключевых особенностей точного земледелия является использование данных и аналитики. С помощью спутниковых снимков, дронов и сенсоров, установленных на полях, фермеры могут собирать информацию о состоянии почвы, уровне влажности, наличии питательных веществ и других факторов, влияющих на рост растений. Эта информация позволяет принимать более обоснованные решения о том, когда и как проводить посев, удобрение и полив.

Точное земледелие так же способствует более рациональному использованию ресурсов. Например, системы капельного орошения, интегрируемые с датчиками влажности, позволяют минимизировать расходы воды, что особенно важно в условиях изменения климата и нехватки водных ресурсов. Кроме того, применение точных норм внесения удобрений помогает снизить их количество, что не только экономит средства аграриев, но и уменьшает негативное воздействие на окружающую среду.

- Мелиорация и культивация. Необходимо проводить мелиоративные мероприятия для улучшения состояния деградированных земель, а также рекультивировать земли, нарушенные горнодобывающей деятельностью и другими видами деятельности.

Внедрение противоэрозийных мероприятий, таких как террасирование склонов, создание лесополос, почвозащитная обработка почвы, помогает сохранить верхний плодородный слой почвы и предотвратить его смыв водой или сдув ветром и предотвращает эрозию почвы.

Для борьбы с засолением и заболачиванием почв необходимо проводить мероприятия по дренажу и промывке засоленных почв, а также регулировать водный режим почвы для предотвращения заболачивания.

Сохранение органического вещества в почве возможно при использовании органических удобрений, сидератов, минимальной обработки почвы и других технологий и способствует увеличению содержания гумуса в почве, что улучшает ее структуру, водоудерживающую способность и плодородие [5].

Поддержание разнообразия растительного и животного и животного мира на сельскохозяйственных землях способствует улучшению экологического состояния и устойчивости агроэкосистем.

Сохранение сельхозземель требует глобальной кооперации, инвестиций в технологии и пересмотра агропромышленных моделей. Успешные кейсы (Израиль, Нидерланды) доказывают, что инновации и политическая воля способны превратить деградированные земли в продуктивные. Ключевое условие – переход от эксплуатации к симбиозу с природой, где каждый гектар почвы рассматривается как невозобновляемый ресурс.

Только внедрение национальных программ мониторинга почв, поддержка исследований в области агроэкологии, ужесточения контроля за использованием пестицидов и переводом земель, развитие международных фондов для восстановления земель (аналог «Зеленого климата») поможет сохранить плодородие почв и обеспечит продовольственную безопасность страны.

Список литературы

1. Колпакова, О. П. Проблемы деградации земель Красноярского края / О. П. Колпакова, И. П. Ильев, А. Ю. Щекин // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии : Материалы IX международной научно-практической конференции, Иркутск, 21–22 мая 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 54-62.
2. Колпакова, О. П. Организационно-экологические основы использования земель сельскохозяйственного назначения (на примере Красноярского края): специальность 25.00.26 "Землеустройство, кадастр и мониторинг земель": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Колпакова Ольга Павловна. – Красноярск, 2009. – 172 с.
3. Колпакова, О. П. Ландшафтно-экологические основы совершенствования использования земель сельскохозяйственного назначения / О. П. Колпакова, С. А. Мамонтова, Н. Е. Лидяева // Астраханский вестник экологического образования. – 2019. – № 3(51). – С. 31-40.
4. Колпакова, О. П. Теоретические основы природопользования и охраны окружающей природной среды / О. П. Колпакова, В. В. Злотникова // Приоритетные направления регионального развития : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курган, 06 февраля 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 524-528.
5. Колпакова, О. П. Научно-методические подходы к оценке ущерба от нарушенных и загрязненных земель / О. П. Колпакова // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 3(30). – С. 190-196.

УДК 332:334

Горбунова Юлия Викторовна¹, кандидат биологических наук, доцент

Сафонов Александр Яковлевич², старший преподаватель

Николаев Андрей Николаевич³, магистрант

^{1,2,3} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ gorbunova.kgau@mail.ru, ² safonov.ay@mail.ru, ³ perevodchik24@yandex.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ С ЗЕМЛЯМИ ЛЕСНОГО ФОНДА

Аннотация. В статье рассматривается процесс выявления наличия и площади пересечений земель населенных пунктов с землями лесного фонда с использованием геоинформационных технологий на территории Партизанского района Красноярского края. На исследуемой территории пресечения определялись с помощью программного обеспечения «ЛесФондГЕО». В результате проделанной работы выявлено более двухсот земельных участков, имеющих пересечения с землями лесного фонда. Суммарная площадь пересечений составила 391 244 кв. м, из них, полное пересечение имеют 63 участка. Пересечения земельных участков с землями лесного фонда на территории Партизанского района Красноярского края возникли из-за устаревших материалов лесоустройства; стремления местных органов самоуправления реализовать желаемые цели при принятии решений о выделении земельных участков, а также ошибки при согласовании границ; отсутствия закоординированных границ лесничеств.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, лесной фонд, земли населенных пунктов

APPLICATION OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES AT THE INTERSECTION OF SETTLEMENT LANDS WITH FOREST FUND LANDS

Yulia Viktorovna Gorbunova¹, Candidate of biological sciences, Associate professor

Alexander Yakovlevich Safonov², Senior lecturer

Nikolaev Andrey Nikolaevich³, graduate students

^{1,2,3} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ gorbunova.kgau@mail.ru, ² safonov.ay@mail.ru, ³ perevodchik24@yandex.ru

Abstract. The article considers the process of identifying the presence and area of intersections of settlement lands with forest fund lands using geoinformation technologies in the Partizansky District of Krasnoyarsk Krai. In the study area, intersections were determined using the LesFondGEO software. As a result of the work done, more than two hundred land plots were identified that had intersections with forest fund lands. The total area of intersections was 391,244 sq. m, of which 63 plots had a complete intersection. Intersections of land plots with forest fund lands in the Partizansky District of Krasnoyarsk Krai arose due to outdated forest management materials; the desire of local governments to achieve their desired goals when making decisions on the allocation of land plots, as well as errors in coordinating boundaries; the lack of coordinated boundaries of forestries.

Keywords: geoinformation technologies, forest fund, lands of settlements

В настоящее время существует проблема пересечения границ населенных пунктов с землями лесного фонда, которая возникает из-за того, что земли населенных пунктов и лесные земли изначально вносились в разные реестры: Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) и Государственный лесной реестр [1, 2]. Наиболее подходящим современным инструментом решения данной проблемы является обнаружение пересечений с использованием геоинформационных технологий (ГИТ).

Для эффективного использования ГИТ необходимо понимать, как они работают, какие данные необходимы для анализа, и как интерпретировать полученные результаты. Таким образом, применение ГИТ в выявлении пересечений земель населенных пунктов с землями лесного фонда является актуальным и перспективным направлением исследований. Оно позволяет повысить эффективность управления земельными ресурсами и обеспечить соблюдение законодательства в этой области [3, 4].

Объектом исследования являются земельные участки на территории Партизанского района Красноярского края, имеющие пересечения с землями лесного фонда.

Необходимость тщательного сопоставления существующих границ населенных пунктов в местах примыкания их к землям лесного фонда (что в данном случае то же самое – к границам лесничества) стала осознаваться в последние годы с принятием стратегии социально-экономического развития Партизанского района до 2030 года [5]. Согласно данной стратегии, предполагается разработка и утверждение генеральных планов населенных пунктов в дополнение к существующим правилам землепользования и застройки. Это необходимые шаги для дальнейшего экономического развития территории (в настоящее время только для двух населенных пунктов из десяти существуют утвержденные генеральные планы).

Как показал опыт составления проектов генеральных планов (ГП), вероятность наложения границ населенных пунктов на границы лесничества достаточно велика. Ранее проводились единичные исключения частей земель лесного фонда в пользу земель населенных пунктов при необходимости, возникшей во время работы над ГП. Проблемные участки выявлялись в ходе работы над проектами. Вместе с тем, возможности администрации района не позволяли целиком справиться с проблемой пересечения земель различных категорий на территории Партизанского района.

Однако ситуация изменилась после появления исчерпывающего перечня земельных участков, имеющих предполагаемые наложения на земли лесного фонда, предоставленного Росреестром. Данный перечень был сформирован после уточнения реестрового дела Верхнеманского лесничества, проводимого Рослесхозом в целях дальнейшего совершенствования лесных отношений на федеральном уровне [6].

После проведенного анализа было выявлено, что наибольшее количество проблемных земельных участков расположено в селах Партизанское (80 шт., 39,8 %), Стойба (37 шт., 18,4 %), Запасной Имбеж (32 шт., 15,9 %) и на станции Мана (17 шт., 8,4 %) Партизанского района Красноярского края. Это объясняется рядом причин:

- Давно не обновлявшиеся материалы лесоустройства для лесов, расположенных около данных населенных пунктов (последнее проведено в 1989 г.). Из-за этого градостроительная документация, разработанная гораздо позднее, содержит расхождения с данными лесоустройства.
- Волонтаризм местных органов местного самоуправления при принятии решений о выделении земельных участков, а также ошибки при согласовании границ.
- Отсутствие до недавнего времени четко заkoordinированных границ лесничеств. К примеру, Верхнеманское лесничество получило точное описание границ в МСК только в 2020 году (Приказ Рослесхоза от 07.02.2020 № 57 «Об установлении границ Верхнеманского лесничества в Красноярском крае»).

Наконец, наибольшее сосредоточение населения района наблюдается в обозначенных населенных пунктах, следовательно, здесь повышен риск появления ошибок при кадастровых работах по сравнению с остальными частями района, в виду большего числа сделок с землей и т.п. событий, требующих работ по межеванию земельных участков и установлению границ.

Правовым основанием для принятия решения об оставлении каждого рассматриваемого земельного участка в собственности либо об изъятии является лесная амнистия. Лесная амнистия предусматривает следующее общее правило: если текущие права или права предыдущих правообладателей на земельный участок возникли до 01.01.2016 г., при установлении его принадлежности к определенной категории земель приоритет имеют сведения ЕГРН, а при их отсутствии – сведения правоустанавливающих или правоудостоверяющих документов.

Процедура отыскания наложений двух обозначенных категорий земель предусматривает применение геоинформационной системы (ГИС) «ЛесФондГео». Ведомственная ГИС «ЛесФондГео» была разработана ООО «Инфограйс» по заказу Правительства Красноярского края в лице подведомственного учреждения КГКУ «Центр информационных технологий», в целях использования сотрудниками Министерства лесного хозяйства Красноярского края (и его 29 структурами) в текущей работе, главным образом с картографическими материалами и пространственными данными. Кроме этого, программа содержит ряд дополнительных модулей, например, для работы с порталом Госуслуг.

Технически работа по выявлению пересечений осуществлялась в окне программного обеспечения «ЛесФондГео» под названием «Карта», с использованием дополнительных слоев «Данные Росреестра» и «Границы лесничеств». Так как работа проводится и в интересах лесного хозяйства, для нее, в том числе, использовались и специфические данные в графическом формате,

такие как наложенные в виде отдельного слоя сканированные лесоустроительные карты и планшеты. Зачастую, эти карты местами не отображают текущую ситуацию ввиду их устаревания, средний возраст превышает 20 лет. В том числе и для устранения этих противоречий государством организована работа по актуализации сведений о расположении земельных участков различных категорий земель относительно границ земель лесного фонда.

Первоначально местоположение каждого исследуемого участка определялось либо сопоставлением адреса, указанного в ранее полученной выписке из ЕГРН, с картой в ГИС (использовались слой «Дубль-ГИС», слой «Данные Росреестра»), либо предварительным нахождением на публичной кадастровой карте, с использованием инструментов поиска по номеру и Единой электронной картографической основы.

Далее, с помощью встроенного инструмента «Линейка» осуществлялось измерение площади пересечения, путем последовательной отметки каждой вершины многоугольника, определяемого на экране в виде наложения контура границ земельного участка (красного цвета) на контуры границ земель лесного фонда (зеленый цвет, сплошная заливка) (Рисунок 1). Для расчета площади как можно точнее указываются мышкой узлы на карте, соответствующие углам поворотов участка пересечения (Рисунок 2). Результаты измерения площадей по каждому объекту заносятся в произвольной форме в отдельную ведомость. Данные понадобятся для работы в дальнейшем, в целях перевода земель из одной категории в другую.

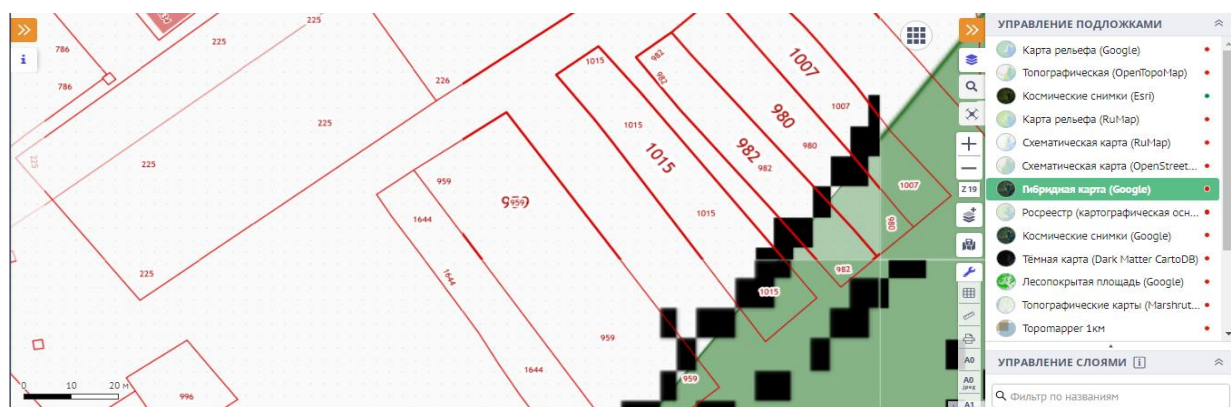


Рисунок 1 – Схема расположения земельных участков относительно границ лесного фонда



Рисунок 2 – Работа с инструментом Линейка в программном обеспечении «ЛесФондГео»

В ходе проделанной работы по использованию ГИС «ЛесФондГео» при определении пересечений земель населенных пунктов с землями лесного фонда удалось выявить все установленные в уведомлении Росреестра земельные участки в количестве 201 штуки. Суммарная площадь пересечений составила 391 244 кв. м (в среднем – 1976 кв. м на каждый земельный участок). Из них, полное пересечение имеют 63 участка на площади 101 059 кв. м (в среднем – 1604 кв. м каждый). Наибольшее значение площади пересечения составляет 143 728 кв. м, наименьшее – 9 кв. м (что лежит в пределах допустимой погрешности при определении площади земельных 37 участков). Большинство земельных участков имеют вид разрешенного использования – для ведения личного подсобного хозяйства.

В заключении необходимо отметить, что применение геоинформационных технологий позволяет выявлять пересечения земель населенных пунктов с землями лесного фонда. Для более быстрого и массового определения наличия пересечений земель населенных пунктов с землями лесного фонда требуется повсеместное использование автоматизированных процессов поиска пересечений земельных участков.

Список литературы

1. Бадмаева, С. Э. Об аспектах пересечений земель лесного фонда с землями населенных пунктов / С. Э. Бадмаева, В. И. Акунченко // InternationalAgriculturalJournal. – 2022. – Т. 65, № 6.
2. Бадмаева, С. Э. О противоречиях сведений единого государственного реестра недвижимости и государственного лесного реестра / С. Э. Бадмаева, В. И. Акунченко // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 6.
3. Колпакова, О. П. Кадастровый учет участков, находящихся на землях лесного фонда / О. П. Колпакова, А. В. Политова // Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК : Материалы VI Межрегиональной научно-практической конференции, Красноярск, 22 мая 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 31-34.
4. Конокотин, Д. Н. Основы правового регулирования ведения лесного реестра и ЕГРН, предпосылки и итоги "лесной амнистии" / Д. Н. Конокотин, Н. Г. Конокотин // Современные проблемы землепользования и кадастров : Материалы 6-й международной межвузовской научно-практической конференции, Москва, 24 декабря 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Государственный университет по землеустройству, 2022. – С. 73-78.
5. Постановление Главы Партизанского района Красноярского края от 21.12.2020 г. № 571-п «Об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития Партизанского района до 2030 года» // Красноярский официальный портал «Нормативные акты Красноярского края». – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://partizansky.krskstate.ru/dat/bin/art/47606_571_p.pdf (дата обращения 19.03.2025).
6. Приказ Рослесхоза от 15.06.2023 № 728 «Об утверждении Концепции создания федеральной государственной информационной системы лесного комплекса и признании утратившим силу приказа Федерального агентства лесного хозяйства от 03.11.2021 № 841» / Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Текст: электронный // URL.: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online> (дата обращения: 20.03.2025).

УДК 332

Гунтыпова Евгения Эрдэмовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия
e_gunt@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ НЕВОСТРЕБОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ ДОЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ МО «ДЖИДИНСКИЙ РАЙОН» РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ

Аннотация. Актуальность работы заключается в необходимости совершенствования механизмов управления земельными долями, обеспечения эффективного использования земельных ресурсов и решения социально-экономических задач на уровне муниципалитетов. Объектом исследования выступают процессы перевода участков из невостребованных земельных долей в муниципальную собственность. Особое внимание уделяется анализу действующего законодательства, выявлению проблем и разработке предложений по улучшению существующих процедур.

Ключевые слова: перевод земель, невостребованные земельные доли, муниципальная собственность, земли сельскохозяйственного назначения

FEATURES OF INVOLVING UNCLAIMED LAND SHARES IN TURNOVER ON THE EXAMPLE OF THE DZHIDINSKY DISTRICT MUNICIPALITY OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Guntypova Evgeniya Erdemovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Buryat State Agricultural Academy, Ulan-Ude, Russia
e_gunt@mail.ru

Abstract. The relevance of the work lies in the need to improve the mechanisms for managing land shares, ensuring the effective use of land resources and solving socio-economic problems at the municipal level. The object of the study is the processes of transferring land plots from unclaimed land shares to municipal ownership. Special attention is paid to analyzing current legislation, identifying problems and developing proposals to improve existing procedures.

Keywords: land transfer, unclaimed land shares, municipal property, agricultural land

Актуальность перевода участков из невестребованных земельных долей в муниципальную собственность обусловлена несколькими важными факторами, представленными на рисунке 1.

Эффективное использование земельных ресурсов	Земельные ресурсы являются одним из ключевых факторов экономического роста и устойчивого развития районов. Невостребованные земельные доли могут оставаться неиспользуемыми или использоваться неэффективно, что снижает общий потенциал территории. Передача таких долей в муниципальную собственность позволяет более эффективно управлять этими ресурсами, обеспечивая их рациональное использование.
Совершенствование правовой базы	Законодательство, касающееся признания земельных долей невестребованными и их последующего перевода в муниципальную собственность, требует постоянного совершенствования. Необходимо учитывать современные реалии и опыт других стран, чтобы обеспечить справедливое и прозрачное распределение земельных ресурсов
Социальный аспект	Перевод земельных долей в муниципальную собственность может способствовать решению социальных проблем, связанных с отсутствием доступа к земле для ведения сельского хозяйства или строительства жилья. Это особенно актуально для сельских районов, где наличие свободных земельных ресурсов играет важную роль в обеспечении занятости населения и повышении уровня жизни.
Экологический фактор	Рациональное использование земель способствует сохранению природных ресурсов и предотвращению деградации почв. Муниципальные органы власти могут лучше контролировать использование земель, обеспечивая соблюдение экологических норм и стандартов.
Экономическая выгода	Эффективное управление земельными ресурсами может привести к увеличению налоговых поступлений в местные бюджеты, созданию новых рабочих мест и развитию инфраструктуры. Это положительно сказывается на экономическом развитии района в целом

Рисунок 1 – Факторы перевода участков из невестребованных земельных долей в муниципальную собственность

Так, актуальность темы заключается в необходимости совершенствования механизмов управления земельными долями, обеспечения эффективного использования земельных ресурсов и решения социально-экономических задач на уровне муниципалитетов.

Основная цель работы – провести комплексное исследование правовых, экономических и социальных аспектов перевода участков из невестребованных земельных долей в муниципальную собственность.

Предметом исследования являются правовые, экономические и социальные аспекты перевода невестребованных земельных долей в муниципальную собственность, а также практика реализации этих процессов на примере МО «Джидинский район» Республики Бурятия.

Правовое регулирование земельных отношений представлено довольно широко. При этом следует все же более детально рассмотреть Федеральный закон, непосредственно регулирующий правовые отношения, возникающие с оборотом земель сельскохозяйственного назначения, которым является Федеральный закон № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [1] (рис. 2).

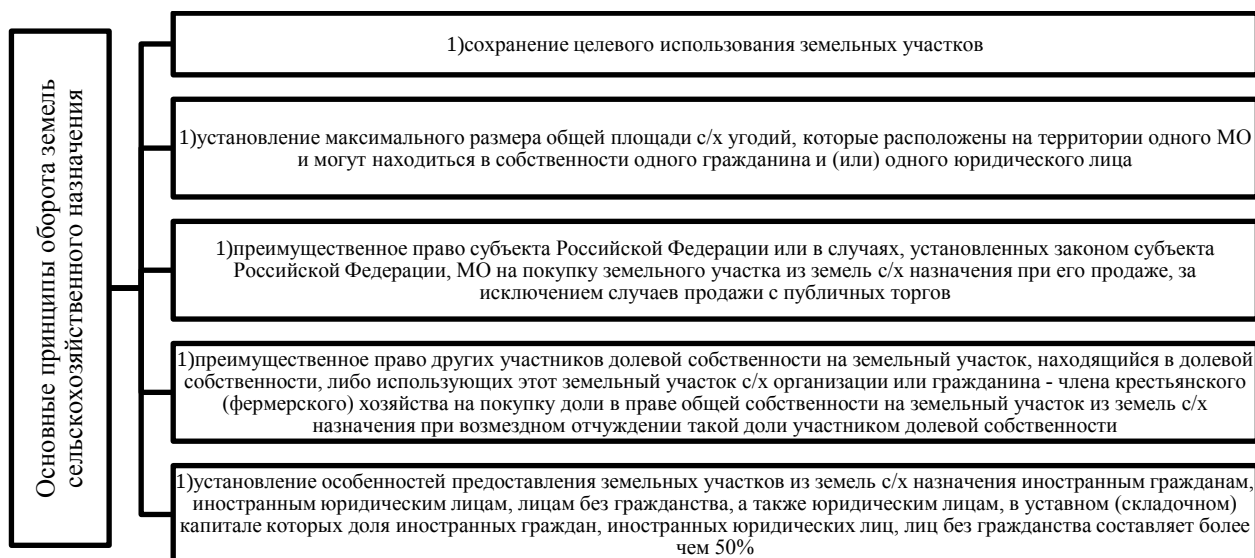


Рисунок 2 – Основные принципы оборота земель сельскохозяйственного назначения

Этот процесс регулируется рядом нормативных актов, устанавливающих четкие критерии и процедуры для признания земельных долей невостребованными. Так основным документом, регулирующим признание земельных долей невостребованными, является Федеральный закон № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [1]. В соответствии с этим законом, земельная доля признается невостребованной, если выполняются определенные условия (рис. 3).

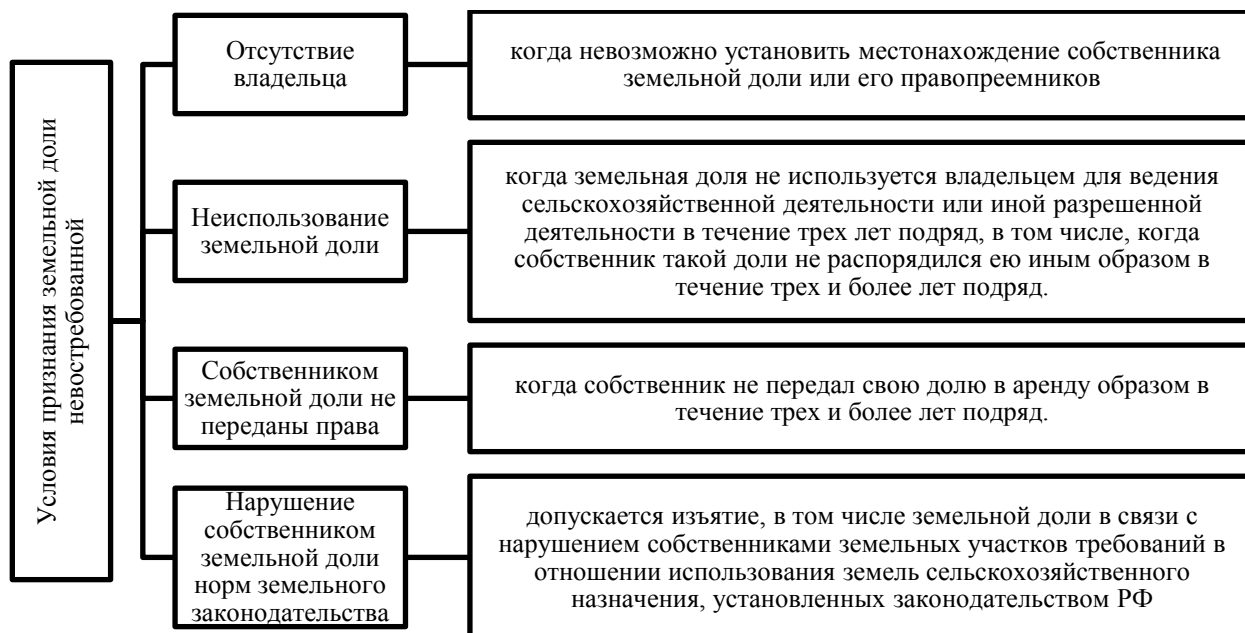


Рисунок 3 – Условия признания земельной доли невостребованной

Перевод невостребованных земельных долей позволяет муниципалитету более грамотно распределять земельные ресурсы путем их ввода в хозяйственный оборот [2, 3] (рис. 4).

Эффективность вовлечения в оборот земельных ресурсов	1)Дополнительные доходы от аренды и продажи земли	1)После перевода земельных долей в муниципальную собственность органы местного самоуправления получают возможность сдавать эти участки в аренду или продавать их. Это приносит дополнительный доход в местный бюджет, который может быть использован на благоустройство, ремонт дорог, школы и больницы
	1)Развитие инфраструктуры	1)Средства, полученные от аренды или продажи земельных участков, могут направляться на развитие инфраструктуры района. Строительство новых дорог, коммуникаций, общественных зданий улучшает качество жизни населения и привлекает инвесторов
	1)Создание новых рабочих мест	1)Развитие инфраструктуры и реализация проектов на муниципальных землях создают новые рабочие места. Это особенно важно для сельских районов, где уровень безработицы зачастую высок
	1)Привлечение инвестиций	1)Муниципалитеты, владеющие большими площадями земли, становятся более привлекательными для инвесторов. Возможность получить землю на выгодных условиях стимулирует бизнес вкладывать средства в район, создавая новые предприятия и рабочие места
	1)Доступность земли для населения	1)Перевод земельных долей в муниципальную собственность делает землю доступной для широкого круга людей. Местные жители могут получать участки для индивидуального жилищного строительства, ведения личного подсобного хозяйства или организации малого бизнеса
	1)Поддержка малообеспеченных слоев населения	1)Муниципалитет может предоставлять льготные условия аренды или покупки земли для малообеспеченных семей, пенсионеров и инвалидов. Это помогает улучшить жилищные условия и снизить социальное напряжение
	1)Сохранение культурного наследия	1)Земли, находящиеся в муниципальной собственности, могут использоваться для создания парков, музеев, исторических памятников. Это способствует сохранению культурного наследия района и привлечению туристов

Рисунок 4 – Эффективность вовлечения в оборот земельных ресурсов

Эффективное управление земельными ресурсами позволяет сохранять природные ландшафты, защищать окружающую среду и поддерживать биологическое разнообразие. Это положительно сказывается на здоровье населения и качестве жизни [8].

Признание земельных долей невостребованными и их последующее использование муниципальными органами может оказать значительное влияние на экономику района, в том числе повышение экономической активности.



Рисунок 5 – Земельный участок с кадастровым номером 03:04:520106:273

Так, на примере муниципального образования «Джидинский район», введя в хозяйственный оборот пашенных угодия бывшего совхоза «Богинский», ранее используемых как сенокосные угодия, позволило муниципалитету прорабатывать вопрос о восстановлении мелиоративных систем, что, в свою очередь, будет способствовать повышению объема заготовки кормов для скота, повышению качественных характеристик почвы. Как пример (рис. 5) представлен земельный участок, сформированный в счет невостребованных земельных долей с кадастровым номером 03:04:520106:273, общей площадью 48,7 га.

Данный участок расположен вблизи населенного пункта, что позволяет сократить транспортные расходы. Кроме того, на земельном участке расположены каналы, а рядом проходит сооружение ирригационных и мелиоративных систем.

Увеличение налоговой базы: Перевод земельных долей в муниципальное владение может увеличить поступления в районный бюджет за счет использования земельных участков в сельскохозяйственной деятельности, строительстве инфраструктуры или предоставлении услуг населению.

Создание новых рабочих мест: В процессе реконструкции и эксплуатации земель, а также реализации различных проектов может появиться потребность в рабочей силе, что положительно скажется на занятости населения.

Поддержка сельского хозяйства: Земельные участки могут использоваться для выращивания сельскохозяйственных культур, что обеспечит продовольственную независимость района и создаст новые источники дохода.

Инфраструктурный рост: Строительство дорог, мостов, каналов и других инженерных объектов может способствовать развитию транспортной сети и улучшению доступа к природным ресурсам.



Рисунок 6 – Карьер по добыче ОПИ в СП «Булыкское»



Рисунок 7 – Территория вблизи полигона ТКО до проведения работ по ликвидации несанкционированной свалки



Рисунок 8 – Объем ликвидированной несанкционированной свалки

На примере Джидинского района в счет неостребованных земельных долей были сформированы земельные участки для размещения карьеров по добыче общераспространенных полезных ископаемых на землях бывшего колхоза «Булыкский» на общей площади 9,3 га (рис. 6), а также сформированы земельные участки для размещения дополнительной площадки полигона ТКО в селе Петропавловка, на землях бывшего колхоза «ХХ -Партсъезда» (рис. 7). Данное решение позволило решить многолетнюю проблему, связанную с ликвидацией несанкционированной свалки в с. Петропавловка, расположенной на площади более 3,4 га. Несанкционированная свалка негативно влияла на близлежащую территорию и окружающую среду.

Благодаря сформированному земельному участку Администрацией района были разработаны соответствующие проекты, позволяющие в будущем дополнительно построить станцию по переработке отходов и чаши для утилизации сформированных отходов.

Общий объем ликвидированной несанкционированной свалки составил свыше 28 тыс. куб. отходов (рис. 8).

Если на территории появятся объекты рекреации, курортов или других туристических направлений, это может привлечь внимание к району и увеличить приток денежных средств через туризм.

Так, на примере «Джидинского района» в счет неостребованных земельных долей бывшего колхоза «ХХ-Партсъезда» в 2022 г. были сформированы земельные участки вблизи местности «Атаган Булаг» общей площадью 7,7 га (рис. 9).

Оформление прав собственности на муниципалитет позволило в последующем реализовать проект по благоустройству прилегающей территории к святому источнику, в рамках выделенной субсидии Министе-

рства туризма Бурятии, полученной на благоустройство территорий, прилегающих к местам туристского показа, сделать его местом притяжения, и определить его как место для проведения международного гастрофестиваля «Боргойская баранина». Так местность выглядела до реализации проекта по благоустройству (рис. 10). После реализации проекта по благоустройству (рис. 11).

Кроме реализованного проекта, прорабатывается вопрос об организации площадки для размещения кемпингов, зон отдыха, а также байк парка.



**Рисунок 9 – Местность
«Атаган Булаг»**



**Рисунок 10 – Место для
гастрофестиваля «Боргойская
баранина» (до)**



**Рисунок 11 – Место для
гастрофестиваля «Боргойская
баранина» (после)**

Экономическое развитие

- Земельное хозяйство может стать одним из основных двигателей роста экономики, если правильно организованы мероприятия по использованию земельных ресурсов

Туризм и отдых

- Туристы могут оценить природный потенциал района и выбрать его для отдыха или путешествий, что также будет способствовать экономическому развитию

Туризм и отдых

- Туристы могут оценить природный потенциал района и выбрать его для отдыха или путешествий, что также будет способствовать экономическому развитию

Финансовое возмещение

- Дополнительные доходы от использования земель могут компенсировать расходы на содержание инфраструктуры и социальных услуг
- Муниципалитет, обладающий значительными земельными ресурсами, становится более привлекательным для инвесторов. Возможность приобрести или взять в аренду земельные участки на выгодных условиях стимулирует бизнес вкладываться в район. Это может привести к появлению новых производственных мощностей, торговых центров, логистических комплексов и других коммерческих объектов, что дополнительно усиливает экономическое развитие района

Поддержка малого и среднего бизнеса

- Местные власти могут предоставлять льготные условия аренды или приобретения земельных участков для представителей малого и среднего бизнеса. Это способствует развитию предпринимательства, увеличению числа малых предприятий и, соответственно, росту налоговых поступлений в бюджет. Малый бизнес также играет важную роль в создании рабочих мест и поддержании социальной стабильности

Оптимизация использования земельных ресурсов

- Когда земельные доли переходят в муниципальную собственность, появляется возможность более рационально распределять и использовать земельные ресурсы. Например, вместо заброшенного поля можно создать промышленную зону или организовать фермерское хозяйство, что повысит эффективность использования земли и увеличит объем производимой продукции.

Социокультурная сфера

- Доступность земли для населения: Переход земельных долей в муниципальную собственность делает землю более доступной для широких слоев населения. Местные жители могут получить участки для ИЖС, ведения ЛПХ или организации малого бизнеса. Это способствует снижению социального напряжения и улучшению жилищных условий
- Поддержка малообеспеченных слоев населения: Муниципалитеты могут предоставлять льготные условия аренды или покупки земли для малообеспеченных семей, пенсионеров и инвалидов. Такая политика помогает улучшить жилищные условия уязвимых групп населения и повысить их социальный статус
- Сохранение культурного наследия: Земли, находящиеся в муниципальной собственности, могут использоваться для создания парков, музеев, исторических памятников и других культурных объектов. Это поддерживает культурное наследие района и привлекает туристов, что, в свою очередь, способствует развитию туристической отрасли
- Укрепление социальной сплоченности: Эффективное управление земельными ресурсами способствует укреплению социальной сплоченности, так как население видит реальные улучшения в своем окружении. Это повышает доверие к местным властям и способствует активизации гражданской инициативы.

Экологическая сфера

- Рациональное использование природных ресурсов: При грамотном управлении муниципальными землями возможно более эффективное использование природных ресурсов. Например, организация фермерских хозяйств на заброшенных полях или создание лесопарков вместо пустыющих земель способствуют сохранению биологического разнообразия и улучшению экологии района
- Защита окружающей среды: Управление земельными долями в рамках муниципальной собственности позволяет внедрять меры по защите окружающей среды. Это может включать создание заповедных зон, ограничение промышленного освоения экологически чувствительных территорий и внедрение программ по восстановлению нарушенных экосистем.
- Борьба с эрозией почвы и опустыниванием: Использование передовых агротехнологий и методов земледелия на муниципальных землях помогает бороться с эрозией почвы, снижением плодородия и другими негативными последствиями нерационального использования земель. Это сохраняет почву для будущих поколений и предотвращает деградацию земель.
- Контроль за загрязнением: В отличие от частных владельцев, муниципалитеты могут более строго контролировать использование химических удобрений, пестицидов и других потенциально вредных веществ. Это уменьшает риск загрязнения водных ресурсов и почвы, что положительно сказывается на здоровье населения и экосистеме в целом.

Рисунок 12 – Основные перспективы вовлечения в оборот земельных долей

Таким образом, перевод участков из неэксплуатируемых земельных долей в муниципальную собственность является важным механизмом управления земельными ресурсами и способствует более эффективному использованию сельскохозяйственных угодий (рис. 12). Этот процесс позволяет

устранить правовой вакуум вокруг неиспользуемых земель, что создает условия для их вовлечения в хозяйственный оборот.

В результате перевода таких участков в муниципальную собственность местные органы власти получают возможность распоряжаться ими по своему усмотрению, включая передачу в аренду или продажу заинтересованным лицам. Это может способствовать развитию сельского хозяйства, созданию новых рабочих мест и увеличению налоговых поступлений в бюджет.

Кроме того, перевод не востребованных земельных долей в муниципальную собственность помогает предотвратить деградацию земель, так как они могут быть использованы для целей, связанных с сельским хозяйством, экологией или общественными нуждами.

Данный механизм представляет собой важный инструмент для улучшения управления земельными ресурсами, повышения эффективности использования земли и обеспечения устойчивого развития сельских территорий.

Список литературы

1. Федеральный закон "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" от 24 июля 2002 года № 101-ФЗ // СПС «Консультант Плюс»
2. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 27 декабря 2016 г. N 63 «О некоторых вопросах, возникающих при применении судами законодательства о признании земельных долей не востребованными» // СПС «Консультант Плюс»
3. Определение Конституционного Суда РФ от 23 апреля 2015 г. № 132-О «О проверке конституционности отдельных положений Федерального закона «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» // СПС «Консультант Плюс».
4. Проект Федерального закона "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка вовлечения в оборот долей в праве общей собственности на земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения, а также в части определения ценных и особо ценных земель сельскохозяйственного назначения" подготовлен Министерством сельского хозяйства Российской Федерации. ID проекта 02/04/01-21/00112602 (текст по состоянию на 5 марта 2021 года) // СПС «Консультант Плюс»
5. Пункт 9 Обзора судебной практики по делам, связанным с предоставлением земельных участков сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам для ведения сельскохозяйственного производства // СПС «Консультант Плюс»
6. Мазуров А.В., Нахратов В.В., Чуркин В.Э. Комментарий к Федеральному закону "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" (постатейный). 3-е изд., перераб. и доп. М.: Частное право, 2012.
7. Майборода В.А. Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 2002 г. N 101-ФЗ "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" (постатейный).
8. Волков С.Н. Правовые и землеустроительные меры по вовлечению неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и обеспечению их эффективного использования / С.Н. Волков, С.А. Липски // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2017. N 2. С. 5 - 10.
9. Коптилкин, И. В. Проблемы не востребованных земельных долей в муниципальном образовании «Хоринский район» Республики Бурятия / И. В. Коптилкин // Инновационный потенциал развития науки в современном мире: технологии, инновации, достижения : Сборник научных статей по материалам XII Международной научно-практической конференции, Уфа, 18 апреля 2023 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2023. – С. 131-147. – EDN PUTVWT.
10. Современное состояние и рациональное использование земельных ресурсов в Байкальском регионе / Ю. М. Ильин, К. И. Калашников, Т. М. Коменданова [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ : Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, 2020. – 194 с. – ISBN 978-5-8200-0475-9. – EDN ZLOBSL.

УДК 631*630.62

Демиденко Галина Александровна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
demidenkoekos@mail.ru

ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО ПАРТЕРНЫХ ГАЗОНОВ В РАЙОННЫХ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЦЕНТРАХ НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинга за состоянием газонов партерного типа в районном административном центре Березовка (ул. Советская) Березовского района Красноярского края и предложены мероприятия по улучшению их качества. В результате полевых и лабораторных исследований определено, что партерные газоны Березовке возможно отнести ко второй категории качества газона. Представлены рекомендуемые мероприятия по улучшению качества газона: укрывание посевов газонных трав нетканым материалом; обильное водоснабжение; применение системы удобрений; регулярное скашивание, землевание, обработка гуматами, сбор опавших листьев и мусора и другие.

Ключевые слова: природообустройство, мониторинг, партерные газоны, качество газона, газонные травы

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF PARTERRE LAWNS IN DISTRICT ADMINISTRATIVE CENTERS IN THE SOUTH OF THE KRASNOYARSK REGION

Demidenko Galina Alexandrovna, Doctor of Biological Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
demidenkoekos@mail.ru

Abstract. The article presents the results of monitoring the condition of parterre-type lawns in the Berezovka district administrative center (Sovetskaya St.) of the Berezovsky district of the Krasnoyarsk Region and suggests measures to improve their quality. As a result of field and laboratory studies, it was determined that Berezovka's parterre lawns can be classified into the second category of lawn quality. Recommended measures to improve lawn quality are presented: covering lawn grass crops with non-woven fabric; abundant water supply; application of a fertilizer system; regular mowing, tillage, humate treatment, collection of fallen leaves and debris, and others.

Keywords: environmental management, monitoring, parterre lawns, lawn quality, lawn grasses

Введение. Газоны в настоящее время являются одной из распространенной формой ландшафтного дизайна, широко применяемой в городской среде для создания условий комфортного проживания населения. Газоны партерного типа создаются, как правило, в парадных местах объекта озеленения и характеризуются однородной окраской, густотой и высотой травостоя [3].

Цель исследования: установить категорию качества партерного газона в районном административном центре Березовка (ул. Советская) Березовского района Красноярского края и наметить мероприятия по улучшению его качества.

Объекты и методы исследования. Объект исследования – партерный газон – расположен на улицы Центральной поселка Березовка Березовского района Красноярского края. Посев травосмесью «Откос» партерного газона выполнен в октябре 2020 года, ГОСТ Р 57368-2916 «База технических условий» (п. 5.1.6 «Устройство газонов») определяет возможность осуществлять посев газона в течение всего вегетационного периода. Посев семян проведен вручную перекрестным способом. Заделка семян выполнена граблями на глубину 3–5 мм.

Полевые исследования. Отбор проб проведен в 2022; лабораторные исследования в 2022–2024 гг. Выполнен методом пробных площадей: учетные пробные площадки размером от 0,25 м² до 10 м² имели «выборки» на наиболее типичных участках площадью 1 м². Определение проективного покрытия травостоем производилось с использованием методики Л.Г. Раменского (2015) способом накладки рамки определенного размера на поверхность газона [1]. Проективное покрытие почвы травостоем газона выражается в процентах от площади изучаемого участка.

Площадь проекции фитоценоза на поверхность почвы возможно определять на глаз (по визуальной шкале от 10 до 100%), визуально оценивая площадь покрытия каждой деланки газонными травами в процентах от общей площади описываемого участка [4].

Лабораторные исследования выполнены в Инновационной лаборатории «Микроэкологический мониторинг сельскохозяйственных и лесных культур» при ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Результаты исследования. Территориальное обследование территории газона с отбором проб растений и почв, анализ проективного покрытия почвы травостоем (газонными травами), на время отбора проб составляет 50 - 85 % на разных участках партерного газона.

Ботанико-морфологическое обследование территории установило наличие в газоне следующих видов газонных трав в % отношении к проективному покрытию: мятлик луговой, 70 % от проективного покрытия; райграс пастбищный, 15 % от проективного покрытия; овсяницы красная, 8% от проективного покрытия; тимopheевка луговая, 2% от проективного покрытия; другие растения, 5% проективного покрытия

Морфолого-ботанический анализ, произрастающих газонных трав [2], показал присутствие газонных трав. Для создания газонов использованы травы, допущенные Росреестром для возделывания в условиях Красноярского края: мятлик луговой, райграс пастбищный, овсяница красная. Дана характеристика произрастающих газонных трав на время отбора трав: мятлик луговой, овсяницы красная, тимopheевка луговая.

Характеристика газонных трав в партерном газоне, используемые в травосмесях (Таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика газонных трав в партерном газоне

Название растения	Морфолого-ботаническая характеристика и особенности произрастания
Произрастающие газонные травы	
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i>)	Многолетнее растение с ползучими подземными побегами, плоскими узкими листьями и многоколосковой метелкой
Райграс пастбищный (<i>Lolium perenne</i>)	Многолетнее травянистое растение. Формирует мощную мочковатую корневую систему. Придаточные отростки хорошо развиты, осваивают верхний, пахотный слой грунта. Требуется высокая агротехника и страдает при вытаптывании. Не отличается зимостойкостью. Без снежного покрытия при сильных морозах злак выпадает. Не высокий процент проективного покрытия (15 %) в составе газонных трав партерного газона, является вследствие вымерзания.
Овсяницы красная (<i>Fetuca rubra</i>)	Многолетнее травянистое растение, используемая в газонных травосмесях. Имеет ползучее корневище или формирует довольно густую дернину. При цветении образуются красные, раскидистые метелки-соцветия. Требовательна к уходу.
Тимopheевка луговая (<i>Phleum pratense</i>)	Многолетний рыхлокустовый верховой злак. Относится к растениям ярово-озимого типа, нормально развивается при севе осенью и весной. Зимостойкая. Требовательна к влаге, плохо переносит засуху
Газонное растение – самосеенка, произрастающий на газоне	
Клевер белый или ползучий (<i>rifolium repens</i>).	Многолетнее травянистое растение. Из-за стелющейся формы он кажется более коротким, однако стебель вырастает до 10–30 см в длину. Листочки в виде трилистника расположены на черешках.
Газонные травы, находящиеся в травосмеси, но выпавшие из травостоя	
Райграс однолетний (<i>Loliym multiflorum</i>)	Набирающая популярность, злаковая культура для обустройства газонов. Применение райграса – озеленение городских и сельских территорий: газоны, парки, лужайки, спортивные площадки. Мощная корневая система райграса закрепляет поверхность почвы, предотвращая эрозии. Ценится за интенсивный рост: уже в первый год образует плотный травяной покров, похожий на мягкий, ярко-зеленый ковер. К следующему году райграс почти не всходит. Не удалось идентифицировать эту газонную культуру на территории партерного газона, так как является однолетней культурой.

Донник желтый – (<i>Melilotus officinalis</i>),	Двухлетнее травянистое растение с достаточно развитой стержневой корневой системой. Кустистый стебель и много мелких, по форме овально-вытянутых, резных листочков на коротких черешках. В первый год жизни формируется нецветущий стебель без розетки из листьев. Цветение культуры начинается летом второго года вегетации, многоцветковые кисти вбирают в себя мелкие цветы желтого или белого цвета. Не идентифицирован в составе травостоя газона в соответствии с жизненным циклом.
---	---

Качество партерного газона оценено по предполагаемой методики [5] (Таблица 2).

Таблица 2 – Оценка качества партерного газона (по основным показателям)

Показатели качества	Категории качества		
	Первая	Вторая	Третья
Густота побегов, штук на м ²	7500 -5000	2 500 – 5 000	2 500
Площадь проективного покрытия, % от площади	95 - 85	85 - 50	50
Сорняки, % от площади	5	10	20
Наличие кочек, % от поля	5	25 - 50	25 - 50
Неровности почвы, площадь 10 м ²	До 10	До 25	До 25
Максимальная высота травостоя, см	7	12	Более 12

Территориальное обследование территории газона с отбором проб растений и почв, а также анализ показателей качества: проективное покрытие почвы травостоем (газонными травами), которое составляет 85–50 % от площади газона; наличие сорняков (10 % от площади); максимальная высота травостоя (12 см) позволяет отнести партерный газон в районном административном центре Березовка (ул. Советская) Березовского района Красноярского края ко второй категории качества газона.

Рекомендуемые мероприятия по улучшению качества газона:

* Посевы газонных трав желательно укрывать нетканым материалом (агроволокно) плотностью 17 г/м², что не только улучшает их всхожесть, а и предотвращает развеивание ветром, перенос в результате водной эрозии, склеивание семян птицами.

* Кроме благоприятных почвенных условий, газоны нуждаются в обильном водоснабжении. В трудозатратах по уходу за газоном 80 % составляют затраты на полив. Регулярный полив позволяет увеличить площадь проективного покрытия газонных трав, например, тимopheевки луговой.

* Обеспечения нормального питания и отрастания растений после скашивания, требует применение системы удобрений, что способствует активному отрастанию газонных трав после очередного скашивания и интенсивному кущению и образованию декоративного травостоя. На внесение удобрений хорошо отзываются многие газонные травы, в том числе овсяница красная. Внесение удобрений значительно могло увеличить площадь ее проективного покрытия.

* А также важны такие мероприятия, как регулярное скашивание, землевание, обработка гуматами, сбор опавших листьев и мусора и другие.

Заключение. Результатами полевых и лабораторных исследований определено, что партерные газоны в районном административном центре Березовка (ул. Советская) Березовского района Красноярского края возможно отнести ко второй категории качества газона. Об этом свидетельствуют показатели качества: проективное покрытие почвы травостоем (газонными травами), которое составляет 85 - 50 % от площади газона; наличие сорняков (10 % от площади); максимальная высота травостоя (12 см). Рекомендуемы мероприятия по улучшению качества газона: укрывание посевов газонных трав нетканым материалом; обильное водоснабжение; применение системы удобрений; регулярное скашивание, землевание, обработка гуматами, сбор опавших листьев и мусора и другие.

Список литературы

1. Болуб, В. Б. Л. Г. Раменский: Оценка обилия растений по их проективному покрытию/ В. Б. Голуб// История науки. 2020. -Т.29. - № 3. – С. 157 – 163.
2. Беглянова, М. И. Определитель растений юга Красноярского края / М. И. Беглянова, Е. М., Васильева, Л. И. Кашина, и другие. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1979. – 669 с.

3. Дубовицкая, О. Ю. Создание устойчивых сельскохозяйственных фитокомпозиций для улучшения среды обитания человека/ О. Ю. Дубовицкая// Вестник Российского университета дружбы народов. Сельскохозяйственные науки. Агрономия. - № 8. – 2002. – С. 16 -29.

4. Похолкова, Т. Л. Биолого-хозяйственная оценка растений для создания газонов в условиях Севера нечерноземной зоны Европейской части Российской Федерации. 2016. М. – 23 с.

5. Тисова Л.Н. Агротехнология выращивания многолетних трав в газонной культуре юга Красноярского края /Л. Н. Тисова, В. Н. Романов, Г. А. Демиденко. Вестник КрасГАУ. - №5.- 2020. – С. 54 – 61.

УДК 631*630.62

Демиденко Галина Александровна, доктор биологических наук, профессор
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
demidenkoekos@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье представлены результаты природообустройства пришкольных территорий и создания ландшафтного дизайна с применением метода визуализации на примере проектирования клумб на территории Борской общеобразовательной школы, филиала Миндерлинской СОШ, расположенной на юге Красноярского края.

Ключевые слова: природообустройство, ландшафтный дизайн, клумбы, проектная документация

FEATURES OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE SCHOOL TERRITORY OF SECONDARY EDUCATIONAL SCHOOLS IN THE SOUTH OF THE KRASNOYARSK REGION

Demidenko Galina Alexandrovna, Doctor of Biological Sciences, Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
demidenkoekos@mail.ru

Abstract. The article presents the results of environmental management of school territories and the creation of landscape design using the visualization method using the example of designing flower beds on the territory of the Bor comprehensive school, a branch of the Minderlin secondary School located in the south of the Krasnoyarsk Region.

Keywords: environmental management, landscape design, flower beds, project documentation

Введение. Пришкольные территории долгое время являются центрами эстетического, экологического, физического воспитания подрастающего поколения России, где школьники вместе с учителями проводят значительную часть своего времени. Клумба – одна из форм цветочного оформления имеет правильную геометрическую форму и возвышается (15–20 см) над окружающей ее территорией: настилом из брусчатки, газоном, лужайкой и т.д. Цветущая летом и осенью клумба создает атмосферу праздника, доставляет радость сверстникам, учителям, родителям и гостям школы. Особенности ландшафтного дизайна в северных условиях привлечено внимание [1–5] исследователей.

Цель исследования: используя элементы ландшафтного дизайна, разработать проектную документации создания клумб на территории Борской общеобразовательной школы, филиала Миндерлинской СОШ, расположенной на юге Красноярского края.

Объекты и методы исследования. Объект исследования – две крупномасштабные клумбы: первая клумба овальная – размером 2 м шириной и 20 м длиной; вторая клумба круглая – диаметром 7 м², расположенные на территории Борской общеобразовательной школы, филиала Миндерлинской СОШ.

Разработка проектной документации создания клумб проводилась в Творческой мастерской Кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Результаты исследования. Визуализация территории клумб по ландшафтному дизайн-проекту позволяет наглядно выразить вид клумб на территории школы (Рисунок 1).

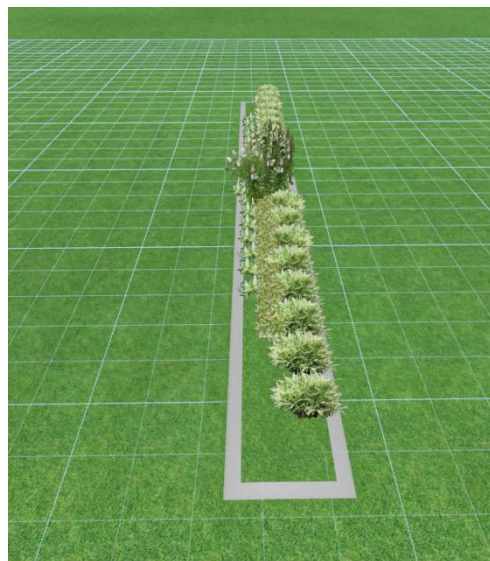


Рисунок 1 – Вид фрагмента клумбы 1, выполненный с применением метода визуализации

Посадочная ведомость декоративных растений (таблица 1), показывает возможность использования кустарниковых и травянистых видов.

Таблица 1 – Посадочная ведомость растений кустарниковых и травянистых видов и периоды их декоративности/ цветения

№ п/п	Наименование	Кол-во	Период декоративности/ цветения				
1	Сирень белая	1	май	июнь	июль	август	сентябрь
2	Спирея иволистная белая	15	V				
3	Спирея японская Голден	3			V		
4	Спирея японская Литл	8	V				
5	Дерен Эллегантиссимо	20	V	V	V	V	V
6	Дельфиниум Белый	8			V		
7	Дербенник Розовый	3			V	V	
8	Яснотка	41	V	V	V		
9	Флокс шиловидный	6	V	V	V	V	V
10	Злак бекмания	50	V	V	V	V	V
11	Ковыль песчаный	8	V	V	V	V	V
12	Фаларис	16	V	V	V	V	V
13	Хоста белокаймленная	16	V	V	V	V	V
14	Хоста остролистная белокаймленная	20	V	V	V	V	V
Итого растений: 233							

В Посадочной ведомости отражены растения, рекомендованные для использования как в клумбе 1, так и в клумбе 2, а также количество и период их цветения(декоративности).

Ведомость цен (Таблица 2) отражает цену посадочного материала.

Таблица 2 – Ведомость цен

№ п/п	Наименование	Количество	Цена за 1 шт., руб
1	Сирень белая	1	2 500
2	Спирея иволистная белая	15	650
3	Спирея японская Голден	3	550
4	Спирея японская Литл	8	500
5	Дерен Эллегантиссимо	20	450
6	Дельфиниум Белый	8	350
7	Дербенник Розовый	3	350
8	Яснотка	41	300
9	Флокс шиловидный	6	150
10	Злак бекмания	50	150
11	Ковыль песчаный	8	150
12	Фалярис	16	150
13	Хоста белокаймленная	16	470
14	Хоста остролистная белокаймленная	20	330
Цена за посадочный материал			69 170

Заключение. Используя элементы ландшафтного дизайна на территории Миндерлинской СОШ, рассмотрены возможности произрастания декоративных растений в природных условиях юга Красноярского края, с учетом специфики использования растений для школьных организаций. В Посадочной ведомости отражены растения, рекомендованные для использования как в клумбе 1, так и в клумбе 2, а также количество и период их цветения(декоративности).

Список литературы

1. Голуб, В. Б., Раменский Л. Г. Оценка обилия растений по их проективному покрытию // История науки. 2020. -Т.29. - № 3. – С. 157 – 163.
2. Определитель растений юга Красноярского края / М. И. Беглянова [и др.]. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. – 669 с.
3. Похолкова, Т. Л. Биолого-хозяйственная оценка растений для создания газонов в условиях Севера нечерноземной зоны Европейской части Российской Федерации. М., 2016. – 23 с.
4. Приказ Госстроя РФ от 15.12.1999 N 153 Об утверждении Правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-gosstroia-rf-ot-15121999-p-153/> (дата обращения: 07.04.2021).
5. Тисова Л.Н., Романов В.Н., Демиденко Г.А. Агротехнология выращивания многолетних трав в газонной культуре юга Красноярского края // Вестник КрасГАУ. - № 5.- 2020. – С. 54– 61.

УДК 332.832

Иванова Ольга Игоревна, кандидат географических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ivolga49@yandex.ru

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛОГО ДОМА В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ

Аннотация. В статье проведен анализ факторов влияющих на строительство жилого дома на территории г. Красноярска. Проанализирован рынок недвижимости, проведен анализ динамики показателей, характеризующих социально-экономическое развитие г. Красноярска в рамках исследуемой тематики за последние 5 лет, в результате которого показана необходимость строительства жилого дома.

Ключевые слова: анализ, факторы, строительство, жилой дом, рыночный спрос, доход, аренда

FACTORS INFLUENCING THE CONSTRUCTION OF AN APARTMENT BUILDING IN THE CITY OF KRASNOYARSK

Ivanova Olga Igorevna, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ivolga49@yandex.ru

Abstract. The article analyzes the factors influencing the construction of a residential building in the city of Krasnoyarsk. The real estate market is analyzed, the dynamics of indicators characterizing the socio-economic development of Krasnoyarsk within the framework of the studied topic over the past 5 years is analyzed, as a result of which the necessity of building an apartment building is shown.

Keywords: analysis, factors, construction, residential building, market demand, income, rent

Спрос на рынке жилой недвижимости города Красноярск с каждым годом активно развивается. В таблице 1 представлены показатели, характеризующие социально - экономическое развитие г. Красноярск за 5 лет. Ситуация стоимости квадратного метра в новостройках и вторичном жилье в г. Красноярске за последние 8 лет выглядят следующим образом (рис.1) [1].

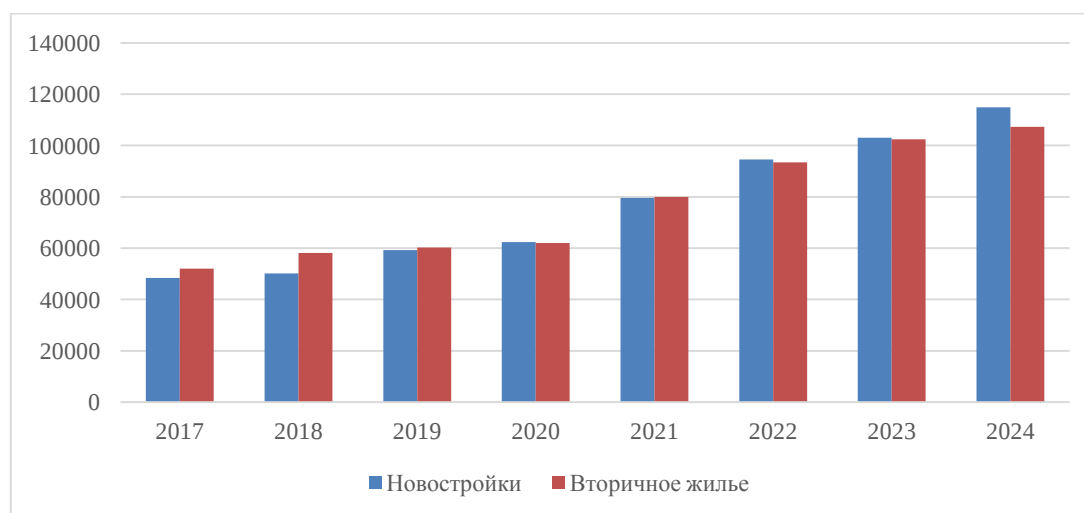


Рисунок 1 – Анализ стоимости м² жилья в г. Красноярск

Информация по анализу сайтов продажи, аренды жилья, подробно описано в источнике[5], можно сделать вывод о том, что в Красноярске уже на сегодняшний день появляется большое количество новых построенных жилых домов с размещением в них 2 и более комнат.

Рассмотрим участок под строительство жилого дома по адресу: РФ, Красноярский край, г. Красноярск, Октябрьский район, ул. Норильская, д. 50, кадастровый номер земельного участка 24:50:0100004:284.

Таблица 1 – Социально-экономические показатели г. Красноярск за пять лет

№ п/п	Показатель	Период					Отклонения 2022-2018		
		2018	2019	2020	2021	2022	Абсолют. +/-	Темп роста базис.	Темп прироста базис.
1	Численность населения, тыс. чел.	1090,8	1095,3	1093,8	1092,8	1103,0	12,2	101,1	1,1
2	Среднемесячная заработная плата жителей, тыс. руб.	50,6	54,6	58,6	64,8	67,4	16,8	133,2	33,2

3	Общий строительный объем зданий жилого назначения, тыс. м ³	5236,4	10231,4	8305,2	6335,6	6572,7	1336,3	125,5	25,5
4	Общая площадь введенных зданий жилого назначения, тыс. м ²	1558,3	3014,7	2405,2	1765,7	1915,7	357,4	122,9	22,9
5	Количество введенных зданий жилого назначения, шт.	2675	8332	6158	5204	4366	1691,0	163,2	63,2
6	Объем инвестиций в основной капитал, млн руб.	380,2	381,4	426,7	529,7	680,2	300,00	178,9	78,9
7	Количество объектов незавершенного строительства, шт.	3415	4372	3960	1789	2205	-1210,0	64,6	-35,4

Согласно ПЗЗ г. Красноярск участок относится к зоне застройки многоэтажными жилыми домами. Объект относится к основному виду разрешенного использования территории. Установлен градостроительный регламент. Площадь участка по сложной форме составляет 3078м², общая площадь застройки – 1026,5 м² [4,6]. Согласно правил: минимальный размер земельного участка – 0,50 га – соответствует; отступ от красной линии до зданий, строений, сооружений при осуществлении строительства – не менее 6 м – соответствует.

Участок не входит в санитарно-защитную зону или зону с особыми условиями использования территории. Земельный участок относится к землям населенных пунктов, не находится в границах территорий исторических поселений федерального или регионального назначения. Проект планировки и проект межевания территории в границах улицы Норильская утверждены. Технический регламент на земельный участок установлен.

Расположение проектируемого корпуса жилого дома в границах земельного участка обусловлено конфигурацией земельного участка, требованиями к инсоляции квартир и благоустроенных площадок, расположением ранее запроектированной окружающей застройки и проездов. Расположение проектируемого здания отвечает противопожарным и санитарно-гигиеническим требованиям. Проезды запроектированы в соответствии с требованиями. Площадь озеленения участка жилого дома отвечает требованиям. Пешеходная сеть обеспечивает доступ ко входам в здание и к проектируемым благоустроенным площадкам с существующих внешних пешеходных сетей. Схема транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний подъезд к объекту капитального строительства, представлена сетью автодорог г.Красноярска. Подъезд к территории жилого дома осуществляется со стороны улицы Калинина по проезду, предусмотренному проектом планировки жилого района «Бугач».

При реализации инвестиционно-строительного проекта будет оказываться бюджетный эффект в виде налогов на доход застройщика от продажи квартир после сдачи объекта в эксплуатацию и предполагаемой суммы налогов на имущество граждан в виде купленных квартир в доме. Помимо коммерческой эффективности от реализации инвестиционного проекта также будет оказываться социальный эффект, такие как: повышение качества жилья населения; улучшение инфраструктуры района; повышение трудовой занятости населения в виду наличия офисных помещений на первом этаже объекта; возможность реализации частного детского сада на первом этаже объекта, вследствие чего уменьшается количество детей, ожидающих очереди в государственные детские сады; благоустройство придомовой территории в виде парка для прогулок. На основании исследования социально-экономических показателей, показателей рынка недвижимости, обеспеченности и

доступности ресурсов, а также места размещения объекта строительства проведем краткий анализ внешних и внутренних факторов, который влияет на объект капитального строительства.

Анализ внешних факторов включает в себя: местоположение; социальные факторы; факторы окружающей среды; экономические условия; политическая стабильность, подробно анализ приведен в источнике [2,3]. Анализ внутренних факторов включает: организационно-управленческие; производственные; финансово-экономические; маркетинговые; кадровые подробно анализ рассмотрен в источнике[3]. На основании анализа внешних и внутренних факторов составлен SWOT-анализ, который показывает сильные и слабые стороны земельного участка, каким образом лучше реализовать имеющуюся территорию под строительство. Данные SWOT-анализа представлены в источнике. При пересечении составленных полей SWOT-анализа получаем возможность сочетать внешнюю среду и внутренние свойства, благодаря которым имеем наглядное представление, как лучше использовать имеющийся земельный участок, что представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Возможность сочетаний внешней среды и внутренних свойств

	О	Т
S	Ровный рельеф местности упрощает благоустройство; Наличие рядом жилых районов позволяет подключиться к уже существующей централизованной сети; Большая площадь ЗУ позволяет построить объект большой мощности	Использовать деревья как естественный звукоизолятор; Земельный участок находится в непосредственной близости от жилого района, поэтому необходимость пересечения проезжих частей отсутствует
W	Замена грунта (вывоз и доставка нового, в том числе для озеленения); Заключение договоров с ресурсоснабжающими компаниями; Развитие жилого района за счет строительства объектов инфраструктуры	Тщательный подбор поставщиков; Сокращение расходов

В ходе исследования рассмотрены основные факторы, влияющие на строительство жилого дома на территории г. Красноярска, в результате которого показана необходимость строительства жилого дома.

Список литературы

1. Динамика стоимости жилья в Красноярске 2017-2022 гг [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL – Динамика цен на квартиры новостройки в Красноярске за 5 лет и более - данные RealtyMag.ru. (дата обращения: 23.03.2024)
2. Иванова, О.И. Анализ экологического состояния города Красноярска и оценка его воздействия на рынок недвижимости/О.И. Иванова, С.В. Евтушенко // InternationalagriculturalJournal. –2021. –№2. – С. 46-57.
3. Иванова, О.И. Оценка финансовой целесообразности строительства жилого жома в городе Красноярске/ О.И. Иванова, Д.И. Иванов // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования: мат-лы III междунар. науч. конф. / Красноярск, – 2025, с. 135-140.
4. Красноярск. Администрация города. Правила землепользования и застройки [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL – Градостроительство - Правила землепользования и застройки территорий - Официальный сайт администрации города Красноярска (admkrsk.ru). (дата обращения 23.03.2024).
5. Сервис недвижимости «Домклик» [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL – Домклик – поиск, проверка и безопасная сделка с недвижимостью в Красноярске (domclick.ru). (дата обращения 23.03.2024).
6. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология.Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменениями N 1, 2)»[Электронный ресурс]: «Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации» - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/-document/1200095546>.(дата обращения 23.03.2024).

УДК 332.363

Каюков Андрей Николаевич, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kaiukoff-67@yandex.ru

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ВНЕСЕНИЯ СВЕДЕНИЙ О ГРАНИЦАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В ЕГРН

Аннотация. В настоящее время, определение местоположения границ муниципальных образований и иных территорий является актуальной задачей, как для государства, так и предпринимателей. Так как без четкого представления о точности границ используемой территории невозможно представить адекватное государственное управление и ведения бизнеса. Принят и реализуется комплексный план действий по включению в ЕГРН информации о границах между субъектами РФ, границах муниципальных образований и границах населенных пунктов в виде координатного описания.

Ключевые слова: земельный участок, кадастровый учет, кадастровые работы, кадастровая документация, местоположение, землеустроительная документация

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PROCESSES OF ENTERING INFORMATION ABOUT THE BOUNDARIES OF SETTLEMENTS IN THE UNIFIED STATE REGISTER

Kayukov Andrey Nikolaevich, Senior lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kaiukoff-67@yandex.ru

Abstract. Since without a clear understanding of the accuracy of the boundaries of the territory used, it is impossible to imagine adequate public administration and business conduct. A comprehensive action plan has been adopted and is being implemented to include information on the borders between the subjects of the Russian Federation, the borders of municipalities and the borders of settlements in the form of a coordinate description in the EGRN.

Keywords: land plot, cadastral registration, cadastral works, cadastral documentation, location, land management documentation

Использование земли является основой экономического процветания государства, региона и благосостояния его жителей. Стратегия развития опирается на эффективное управление земельным фондом, что играет ключевую роль в общем экономическом и социальном прогрессе [2, 9].

В настоящее время, определение точных границ городов и других территорий является актуальной задачей для государства и бизнеса. Без четкого понятия границ невозможно эффективно управлять страной и вести успешный бизнеса [4].

Сегодня в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) отсутствует большой объем информации о границах городов, поселков и территорий, что особенно заметно в отношении границ лесных участков. Это приводит к выявлению свыше 300 тысяч расхождений между информацией, содержащейся в ЕГРН и данными Государственного лесного реестра. Для устранения этой ситуации требуется более тщательный учет лесных ресурсов, сельскохозяйственных земель и особо охраняемых участков как на федеральном, так и на региональном уровнях.

Важно также учитывать границы земельных участков, находящихся в собственности или в аренде у организаций и частных лиц. При этом, лишь немногим более чем в половине (49%) случаев, сведения о таких территориях, зарегистрированных в ЕГРН, содержат точное описание границ.

Представители власти подчеркивают необходимость комплексного подхода к решению данной проблемы. В частности, разработан и реализуется масштабный план мероприятий, направленный на внесение в ЕГРН информации о границах городов и населенных пунктов в виде точных координат. Этот план предусматривает подготовку соответствующих документов и их передачу в Росреестр.

Точность определения местоположения границ населенного пункта тесно связано с аккуратностью и достоверностью первоначальных документов, таких как генеральные планы и проекты планировки территории. И точность ведения ЕГРН также зависит от использования

современной техники, программного обеспечения и оборудования при выполнении кадастровых работ [1].

Проблема усугубляется тем, что законодательная база не предполагает необходимости устанавливать или корректировать границы существующих лесных участков и лесопарков. В законопроекте прописаны конкретные условия, при которых земли лесного фонда могут быть отнесены к территории населенного пункта.

В настоящее время расхождение между кадастровыми данными и данными городского планирования обусловлено традиционными разграничениями процессов формирования градостроительной политики и процесса формирования землеустроительной документации. По мере увеличения объема документов, созданных в результате этой деятельности, растут и несоответствия. Это в свою очередь, оказывает негативное влияние на процесс разработки и утверждения генеральных планов и правил землепользования и застройки. Кроме того, следует учитывать специфику данных, которые вносятся в Единый государственный реестр недвижимости [7].

Период от момента утверждения генерального плана и правил землепользования и застройки до внесения данных в ЕГРН может занимать от полутора до двух лет. Это возможно при условии налаженного процесса ввода информации со стороны муниципалитета. Однако анализ данных показывает, что во многих городах этот процесс не организован должным образом, что приводит к накоплению расхождений между градостроительными решениями и кадастровой информацией. Принимая во внимание приоритет прав собственников недвижимости, градостроительные нормы потребуют значительных корректировок. Это, вероятно, замедлит социально-экономическое развитие муниципалитета и поставит под угрозу реализацию ряда важных проектов.

Более десяти лет прошло с тех пор, как в законодательство были внесены положения позволяющие включать в ЕГРН расширенные сведения, такие как границы участка, территориальные зоны и лесные угодья. Ввод этих данных осуществляется посредством обмена информацией между различными государственными органами. К сожалению, на практике этот механизм зачастую работает в большинстве случаев неэффективно [8].

Для повышения результативности необходимо реформировать федеральное законодательство, внедрив обязательное согласование границ и разработав механизм урегулирования разногласий между субъектами федерации при отсутствии консенсуса согласованию общих границ. Для решения этой проблемы необходимо проведение комплексных кадастровых работ [5].

Данные работы обеспечивают точное определение координат границ земельных участков и объектов капитального строительства, что является ключевым моментом для достоверности информации, которая содержится в ЕГРН. В рамках этих работ будут установлены координаты земель общего пользования. Важно подчеркнуть, что данные работы не предназначены для выявления и легализации самовольно занятых земельных участков.

В рамках действующего ФЗ-№218, информация о границах населенных пунктов и территориальных зон обязана быть зарегистрирована в Едином государственном реестре Недвижимости (ЕГРН) в течение полугода после утверждения генеральных планов и регламентов землепользования и застройки [5].

Текущий процесс включает в себя: создание и утверждение градостроительной документации, координацию землеустроительной документации с органами местного самоуправления, проведение экспертизы в Росреестре, а также формирование XML-файлов с данными о границах для последующей регистрации в ЕГРН [6].

Оформление границ в ЕГРН считается основным результатом кадастровых работ [3].

Задержки с внесением сведений о границах населенных пунктов и территориальных зон в ЕГРН связана с тем, что нет обязательного требования по установлению или изменению границ лесничеств и лесопарков. Вносимый законопроект предлагает уточнить порядок включения участков лесного фонда и прилегающие территории.

Предлагается упразднить ограничение, согласно которому границы земельных участков не должны пересекать границы населенных пунктов при строительстве объектов федерального, регионального, объектов местного значения, а также при возведении жилых домов [7].

Продолжительное внесение данных о границах муниципальных образований и населенных пунктов в ЕГРН приведет к тому, что вновь формируемые участки могут пересекаться с уже существующими границами [10].

Чтобы решить вопрос о наложении границ участков и территориальных зон, планируется ввести допустимое отклонение (ориентировочно два метра) от границ этих зон. В случае, если

участок частично затрагивает границу, но не превышает эти два метра, пересечение не считается существенным [9].

Сокращение расходов на внесение данных о границах возможно двумя способами:

- сведения подготавливаются одновременно с обновлением генеральных планов и регламентов землепользования и застройки (в течение 1-3 дней после утверждения);
- сведения формируются на основе действующих генпланов и регламентов (в период от 5 до 30 дней).

Список литературы

1. Бадмаева, С.Э. Территориальное планирование населенных пунктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Э. Бадмаева, В.В. Царев, Ю.В. Бадмаева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2022. - 161 с.
2. Каюков, А.Н. Понятие, функции и задачи функционального зонирования территории / А.Н. Каюков // Кадастр недвижимости, геодезия, организация землепользования: опыт практического применения: материалы Всероссийской (национальной) заочной научно-практической конференции, Барнаул, 26 апреля 2024 года. - Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2024. - С. 79-83. - EDN KOLDGO.
3. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 04.08.2023 №438-ФЗ (с изм. на 25.12.2023 г.). [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1302359990> (дата обращения: 15.03.2025).
4. О государственной кадастровой оценке Российская Федерация: Федеральный закон от 03.07.2016 г. (с изм. на 23.11.2024 г.) №237-ФЗ [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420363376> (дата обращения: 15.03.2025).
5. О государственной регистрации недвижимости Российская Федерация: Федеральный закон от 13.07.2015 г. (с изм. на 27.02.2025 г.) №218-ФЗ [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420287404> (дата обращения: 15.03.2025).
6. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13 июля 2015 г. №218-ФЗ [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». URL: <https://docs.cntd.ru/document/420287404> (дата обращения: 15.03.2025).
7. О кадастровой деятельности Российская Федерация: Федеральный закон от 24.07.2007 г. №221-ФЗ (с изм. на 26.12.2024 г.) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». URL: <https://docs.cntd.ru/document/901789647> (дата обращения: 15.03.2025).
8. Об утверждении Правил подготовки и утверждения единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа, внесения в него изменений и состава материалов по обоснованию единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования поселения, муниципального округа, городского округа: Постановление Правительства РФ от 29.06.2023 №1076 (ред. от 11.12.2023 г.) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1302016454> (дата обращения: 15.03.2025).
9. Сорокина, Н.Н. Преимущественные методы и механизмы эффективного управления земельными ресурсами / Н.Н. Сорокина // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства: материалы Национальной научной конференции, Красноярск, 28 мая 2020 года / ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». - Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. - С. 99-101. - EDN FGCEMF.
10. Щерба, В.Н. Территориальное планирование: учебное пособие / В. Н. Щерба, Т. А. Филиппова. - Омск : Омский ГАУ, 2022. - 110 с. - ISBN 978-5-907507-50-0. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/240785> (дата обращения: 15.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК: 627.8

Колпакова Ольга Павловна¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мугако Анастасия Дмитриевна², магистрант

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ olakolpakova@mail.ru, ² mad.25@yandex.ru

НЕСОРАЗМЕРНОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ И ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ПРИ ИХ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В статье рассмотрено образование земельных участков. Проанализированы особенности. Детально представлена проблема несоразмерности земельных участков и объектов недвижимости при их образовании.

Ключевые слова: земельный участок, кадастровые работы, кадастровый учет, кадастровый инженер, образование земельного участка, площадь

DISPROPORTIONALITY OF LAND PLOTS AND REAL ESTATE OBJECTS DURING THEIR FORMATION

Kolpakova Olga Pavlovna¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Mugako Anastasia Dmitrievna², graduate students

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ olakolpakova@mail.ru, ² mad.25@yandex.ru

Abstract. The article considers the formation of land plots. The features are analyzed. The problem of the disproportionality of land plots and real estate objects during their formation is presented in detail.

Keywords: land plot, cadastral works, cadastral registration, cadastral engineer, land plot formation, area

При формировании земельного участка под объектами недвижимости, актуальным является вопрос определения его необходимой площади [1, 2], так как в состав такого участка должна входить как площадь под застройку, так и не застроенная часть, необходимая для парковки автомобилей, пешеходных дорожек, технического обслуживания здания, разворота аварийных служб и т.д.

При совершении сделок с земельными участками государственные и муниципальные власти сталкиваются с проблемой обоснования его площади [5].

Изучив положение Земельного кодекса и нормы федерального законодательства, не предусматривается необходимость соотношения площади образуемого земельного участка с размером территории в его границах, необходимой для использования такого здания, строения, в целях применения положений статьи 39.20 ЗК РФ [6].

Определением Конституционного суда Российской Федерации от 27.01.2022 № 75-О, определение границ и площади соответствующего земельного участка, должно производиться, исходя из необходимости обеспечения функционального использования расположенного на участке здания или сооружения [7]. Сложность состоит в законодательном закреплении расчета этой обеспеченности. Так правовая позиция президиума высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 01.03.2011 года, указывает на то, что собственнику здания, при приобретении земельного участка, требуется привести доказательства, подтверждающие необходимость использования указанной площади, для эксплуатации объектов недвижимости. Эта норма была предусмотрена ст. 36 ЗК РФ, которая на сегодняшний день утратила силу [7].

Действующее земельное законодательство, необходимость соотношения площади земельного участка с размером территории, в границах этого участка, необходимой для использования имеющихся на нем зданий, не предусматривает. Данный факт несоразмерности площади зданий и сооружений площади земельного участка, по мнению уполномоченного органа, может быть основанием для отказа предоставления земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности.

Такие случаи отказа встречаются довольно часто, рассмотрим один из них. В департамент муниципального имущества и земельных отношений города Красноярск поступило заявление от гражданина о предварительном согласовании предоставления земельного участка. Заявитель желает



К заявлению так же было приложено обоснование площади земельного участка, необходимой для реконструкции нежилого здания с кадастровым номером 24:50:0400416:6408. Однако, представленное обоснование, не было принято во внимание, так как площадь земельного участка рассчитывалась исходя из размещения проездов, машино-мест, озеленения, что противоречит положению статьи 39.20 ЗК РФ [8].

Согласно разъяснениям Министерства экономического развития РФ, выраженным в письмах от 25.06.2015 № Д23и-2954, и от 03.07.2015 № Д23и-3087, у правообладателя земельного участка, который в существующих границах превосходит площадь застройки на нем объектов капитального строения, признается право выкупа всего земельного участка.

В процессе изучения темы исследования, в сфере применения нормативной базы, при образовании земельных участков, можно выделить основную проблему, которая заключается в пробеле законодательства в сфере регулирования вышеуказанного вопроса, а также острую необходимость в его дополнении и совершенствовании, в целях предотвращения нарушений частных и публичных прав [3, 4].

Анализируя принцип соразмерности земельного участка и объектов недвижимости, в границах которого они расположены, и изучив примеры из практики, делаем вывод о том, что несоразмерность земельного участка и объекта недвижимости, может являться самостоятельным основанием для признания сделок по передачи земельных участков недействительными.

В ходе исследования, изучая правовой режим образования земельного участка, нельзя не отметить существующие проблемы, как в законодательной части, так и на практике, можно отметить более подробно некоторые из них.

Законных актов, призванных регулировать земельные отношения, принимается довольно много, однако, они либо не исполняются, либо противоречат друг другу и потому не могут регулировать правоотношения в должной мере. ЗК РФ не только не устраняет эти недостатки, а, напротив, вводит некоторые противоречия.

Как было указано выше, государством уделено большое внимание на выявление ранее учтенных объектов недвижимости. Однако, так же отмечено, что процедура оформления прав собственности носит заявительных характер. Решением данной проблемы способствовало бы возложение обязанностей, по оформлению таких земельных участков, на органы местного самоуправления с выделением достаточного финансирования. Реализация рассмотренных предложений, повлечет за собой появление новых возможностей использования современных инструментов для повышения эффективности деятельности органов местного самоуправления, в земельно-имущественной сфере.

Исходя из этого, можно выделить основные проблемы:

1. Отсутствие единообразия в положениях, содержащихся в различных правовых актах, а также существующие межведомственные барьеры в деятельности органов исполнительной власти.
2. Недостаточное финансирование органов местного самоуправления в сфере образования земельного участка.
3. Информирование граждан о необходимости оформления земельного участка.

Список литературы

1. Ковалева, Ю. П. Эффективность кадастровых работ по уточнению границ земельного участка и пути ее повышения / Ю. П. Ковалева, А. А. Духанина // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования: Материалы международной научной конференции. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 121-124.
2. Ковалева, Ю. П. Актуальные проблемы постановки на кадастровый учет объектов капитального строительства в Красноярском крае / Ю. П. Ковалева, М. А. Суховицина // Перспективы внедрения инновационных технологий в АПК: Сборник статей II Российской (Национальной) научно-практической конференции. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 117-118.
3. Колпакова, О. П. Анализ изменений в сфере постановки недвижимости на государственный кадастровый учет и регистрации прав на недвижимость / О. П. Колпакова, С. А. Мамонтова // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–20 апреля 2017 года / Красноярский государственный аграрный университет. Том Часть II. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2017. – С. 22-25. – EDN ZBYEIH.
4. Колпакова, О. П. Современное состояние системы регистрации объектов капитального строительства / О. П. Колпакова, Р. В. Романов // Проблемы современной аграрной науки: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 октября 2018 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2018. – С. 25-27.
5. Мамонтова, С. А. Образование земельного участка под многоквартирным домом / С. А. Мамонтова, А. Д. Мугако // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования: Материалы международной научной конференции, Красноярск, 15 ноября 2022 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 152-156.

6. Мугако, А. Д. Несоразмерность земельного участка и расположенного на нем объекта капитального строительства / А. Д. Мугако // Инновационные тенденции развития российской науки: Материалы XVI Международной научно-практической конференции молодых ученых, Красноярск, 29–31 марта 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 565-567.

7. Определение Конституционного Суда РФ от 29.01.2019 N 75-О "Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданина Никитенко Анатолия Константиновича на нарушение его конституционных прав положениями статей 2, 5 и 8 Федерального закона "Об оперативно-розыскной деятельности", пунктом 1 примечаний к статье 228 Уголовного кодекса Российской Федерации и частью третьей статьи 162 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации" // Справочная правовая система «Консультант Плюс». - [Электронный ресурс] – URL: <https://legalacts.ru/sud/opredelenie-konstitutsionnogo-suda-rf-ot-29012019-n-75-o/>.

8. Постановления администрации города Красноярска от 05.03.2024 № 167 «О проведении публичных слушаний по проекту схемы расположения земельного участка на кадастровом плане территории под многоквартирным жилым домом» // Официальный сайт города Красноярск. URL: <https://pravo-admkrsk.ru/pages/default.aspx>.

УДК 349.44

Мамонтова Софья Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
sophie_mamontova@mail.ru

ЗОНЫ С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ В с. ГАЛАНИНО КАЗАЧИНСКОГО РАЙОНА

Аннотация. В статье описана проблема строительства объектов капитального строительства, не обеспеченных методами или сооружениями инженерной защиты территорий и объектов от негативного воздействия вод. В сельских населенных пунктах объектами, не соответствующими данным требованиям, чаще всего оказываются объекты незавершенного строительства. Проведен анализ законодательства Российской Федерации на предмет содержащихся в нем ограничений использования зон затопления и подтопления. Проанализирована схема расположения зон затопления и подтопления на карте с. Галанино, а также ограничения использования территории села, связанные с внесением границ таких зон в ЕГРН.

Ключевые слова: индивидуальное жилищное строительство, зона затопления, зона подтопления, зона с особыми условиями использования территории, использование земель

ZONES WITH SPECIAL CONDITIONS OF TERRITORY USE IN THE VILLAGE OF GALANINO, KAZACHINSKY DISTRICT

Mamontova Sofya Anatolyevna, Candidate of Economic Sciences, Associated Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
sophie_mamontova@mail.ru

Abstract. The article describes the problem of construction of capital construction projects that are not provided with methods or structures for engineering protection of territories and objects from the negative impact of water. In rural settlements, objects that do not meet these requirements are most often unfinished construction projects. An analysis of the legislation of the Russian Federation is conducted for the restrictions on the use of flooding and underflooding zones contained therein. The location of flooding and underflooding zones on the map of the village of Galanino, as well as restrictions on the use of the village territory associated with the inclusion of the boundaries of such zones in the Unified State Register of Real Estate were analyzed.

Keywords: individual housing construction, flood zone, flood zone, zone with special conditions of land use, land use

Под зонами с особыми условиями использования территорий понимаются участки территорий, к которым применяются специфические, отличные от общепринятых, правила

пользования земель. Разновидностями таких зон являются охранные зоны объектов различного назначения, санитарно-защитные зоны, а также зоны затопления и подтопления [5]. Сведения о перечисленных зонах должны вноситься в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), с целью эффективного управления их территориями и предупреждения нарушений правового режима их использования [3, 4].

Зоны затопления и подтопления территорий устанавливаются для обеспечения безопасности населения и объектов народного хозяйства, защиты их от неблагоприятных природных факторов.

Под затоплением понимают образование на участке территории свободной поверхности воды в следствие повышения уровня водоема, водотока либо подземных вод. Подтопление представляет собой комплексный инженерно-геологический и гидрогеологический процесс, в котором с изменением водного баланса и водного режима подверженных ему территорий повышаются уровни влажности грунтов и/или уровни (напоры) подземных вод, при превышении их критических значений для застройки данного вида и нарушении необходимых условий строительства и эксплуатации объектов.

В 2023 году сведения о границах зон затопления и подтопления (как границах зон с особыми условиями использования) для с. Галанино Казачинского района Красноярского края были внесены в Единый государственный реестр недвижимости. В соответствии с нормами Градостроительного кодекса, в случае поступления от уполномоченного на установление ЗОУИТ органа запроса, в обязанности глав местных администраций входит обеспечение внесения изменений в Правила землепользования и застройки путем их уточнения, в срок не превышающий 6 месяцев с момента поступления требования [2].

После изменений в ЕГРН, 11.03.2023 года администрация Казачинского района получила уведомление № 07-2124 от Енисейского бассейнового водного управления об установлении зон с особыми условиями территорий, в связи с чем администрации необходимо внести изменения в Правила землепользования и застройки сельского поселения и установить ограничения использования земельных участков и объектов капитального строительства в границах выше указанных зон.

В результате данного уведомления администрацией Казачинского района 23.11.2023 г. был принят перечень решений о внесении изменений в решения сельских советов депутатов Казачинского района по утверждению правил землепользования и застройки данных населенных пунктов, согласно которым в данных населенных пунктах были установлены зоны затопления и подтопления (зоны Н2) (рисунок 1 на стр. 43). Таким образом, текущей редакцией Решения Галанинского сельского Совета депутатов от 17.06.2013 № 15-18 теперь является редакция от 23.11.2023 г.

Статья 67.1 Водного кодекса РФ запрещает в границах зон затопления и подтопления следующие виды деятельности [1]:

1. возведение объектов капитального строительства, если не предполагается их обеспечение методами или сооружениями инженерной защиты территорий и объектов от негативного воздействия вод;
2. применение сточных вод для целей повышения плодородия почв;
3. размещение объектов, загрязняющих почву, к которым относятся места размещения химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих веществ, отходов производства и потребления, пункты хранения и захоронения радиоактивных отходов, а также кладбища и скотомогильники;
4. реализация авиационных мер по борьбе с вредными организмами.

По рисунку 1 можно сделать вывод, что значительная часть (около 90%) территории с. Галанино находится в зоне подтопления либо затопления. Поэтому любой вновь строящийся объект на территории села должен быть обеспечен дамбами, водосбросными сетями, дренажами и иными средствами инженерной защиты.

Таким образом, для возведения индивидуального жилого дома в с. Галанино в соответствии с новыми требованиями необходимо подготовить и предоставить проект инженерной защиты от подтоплений и затоплений, что значительно увеличивает затраты будущих собственников, т.к. рынок данных услуг в с. Галанино и в Казачинском районе в целом отсутствует.

В Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Красноярского края и в Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края неоднократно поступали письма о разъяснении по строительству индивидуальных жилых домов в зонах подтопления и затопления, в ответ указанные министерства цитируют приведенные выше нормы Водного кодекса, запрещающие строительство без проектируемых средств инженерной защиты.

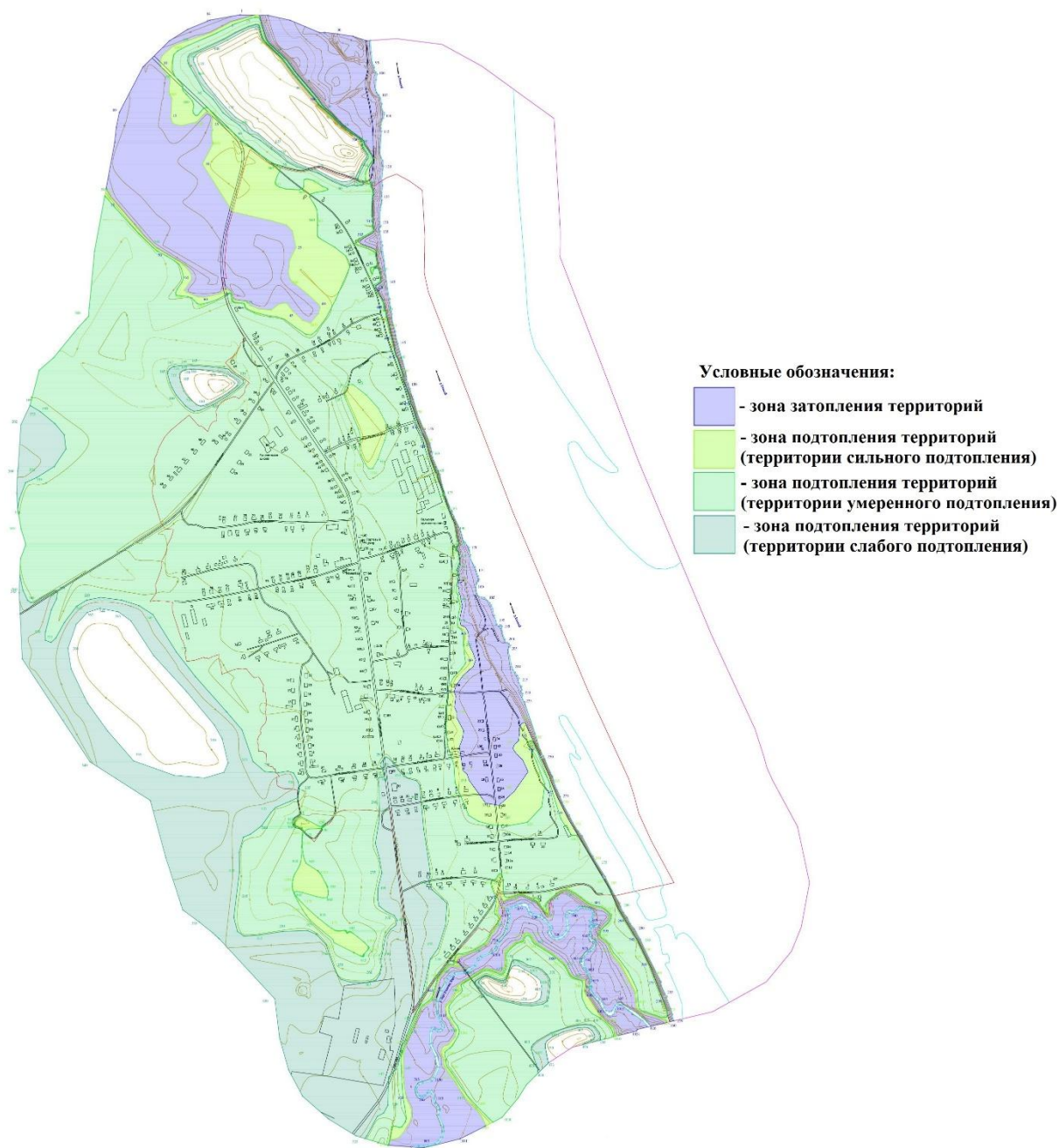


Рисунок 1 – Схема расположения зон затопления и подтопления территорий в с. Галанино Красноярского края

В данный момент в с. Галанино, как и в других оказавшихся в подобной ситуации населенных пунктах Казачинского района, «Уведомление о соответствии указанных в уведомлении о планируемых строительстве или реконструкции объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома параметров объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома установленным параметрам и допустимости размещения объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома на земельном участке» не выдается, индивидуальное жилищное строительство по сути приостановлено.

Индивидуальное жилищное строительство – основной способ развития сельских населенных пунктов, поэтому, по мнению автора, проблема обеспечения вновь создающихся объектов индивидуального жилищного строительства проектируемыми средствами инженерной защиты от подтопления и затопления должна решаться системно, на муниципальном и региональном уровне.

Список литературы

1. Водный кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 08 августа 2024 г.: [Принят Государственной Думой 12 апреля 2006 года: одобрен Советом Федерации 25 мая 2006 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. – 2006. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения: 19.03.2025).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации: текст с изменениями и дополнениями на 26 декабря 2024 г.: [Принят Государственной Думой 22 декабря 2004 года: одобрен Советом Федерации 24 декабря 2004 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: информационно-правовой портал. – 2004. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 19.03.2025).
3. Колпакова, О. П. Основы установления водоохранных зон / О. П. Колпакова, В. П. Колпаков // Кадастр недвижимости, геодезия, организация землепользования: опыт практического применения: материалы Всероссийской (национальной) заочной научно-практической конференции, Барнаул, 26 апреля 2024 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2024. – С. 99-102.
4. Мамонтова, С. А. Проблемы при установлении санитарно-защитных зон объектов на территории Красноярского края / С. А. Мамонтова, А. С. Вахмянина // Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования: Материалы II международной научной конференции, Красноярск, 19 декабря 2023 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 251-253.
5. Филиппова, Т.А. Анализ нормативно-правовых актов, регулирующих определение границ зон затопления и подтопления / Т.А. Филиппова, В.А. Гоман // Актуальные проблемы геодезии, землеустройства и кадастра: Сборник материалов VI Региональной научно-практической конференции, Омск, 30 мая 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 268-271.

УДК 528.4

Незамов Валерий Иванович¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Власова Сэсэгма Карловна², магистрант

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ nezamov1956@gmail.com, ² svlasova11@mail.ru

АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМ КАДАСТРЕ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

Аннотация. Аэрокосмические технологии, включая дистанционное зондирование и геоинформационные системы (ГИС), играют ключевую роль в градостроительном кадастре, обеспечивая высокую точность данных о земельных участках и инфраструктуре. Примеры успешного применения этих технологий в городах, таких как Сиэтл и Токио, демонстрируют их влияние на улучшение градостроительного планирования и управление рисками. Несмотря на высокие затраты и правовые вопросы, перспективы использования аэрокосмических методов выглядят многообещающими, способствуя более эффективному управлению земельными ресурсами, вовлечению граждан в процессы планирования и устойчивому развитию городов.

Ключевые слова: Аэрокосмические технологии, градостроительный кадастр, геоинформационные системы (ГИС), дистанционное зондирование, устойчивое развитие, управление земельными ресурсами и градостроительное планирование

AEROSPACE METHODS IN THE URBAN CADASTRE OF A SETTLEMENT

Nezamov Valery Ivanovich¹, Candidate of agricultural sciences, associate professor

Vlasova Sesegma Karlovna², graduate students

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ nezamov1956@gmail.com, ² svlasova11@mail.ru

Abstract. Aerospace technologies, including remote sensing and geographic information systems (GIS), play a key role in urban cadastre by providing high accuracy data on land parcels and infrastructure. Examples of successful application of these technologies in cities such as Seattle and Tokyo demonstrate their impact on improving urban planning and risk management. Despite high costs and legal issues, the prospects for using aerospace methods appear promising, contributing to more effective land resource management, citizen engagement in planning processes, and sustainable urban development.

Keywords: Aerospace technologies, urban cadastre, geographic information systems (GIS), remote sensing, sustainable development, land resource management, and urban planning

В современном мире, где стремительное развитие технологий и урбанизация становятся неотъемлемой частью нашей жизни, градостроительный кадастр играет ключевую роль в управлении земельными ресурсами и планировании городской инфраструктуры. Аэрокосмические методы, включая спутниковые снимки и беспилотные летательные аппараты, открывают новые горизонты для анализа и мониторинга изменений в градостроительной среде. Эти технологии не только повышают точность и скорость сбора данных, но и способствуют более эффективному использованию ресурсов, что в свою очередь ведет к устойчивому развитию населенных пунктов.

В данной статье мы рассмотрим, как аэрокосмические технологии трансформируют подходы к градостроительному кадастру, позволяя специалистам более эффективно управлять земельными участками и реагировать на вызовы, связанные с изменениями в использовании земель. Мы проанализируем преимущества и ограничения этих методов, а также рассмотрим примеры успешного применения аэрокосмических технологий в различных населенных пунктах.

Градостроительный кадастр представляет собой «информационную систему сведений, необходимых для осуществления градостроительной деятельности, в том числе для осуществления изменений объектов недвижимости» [2].

Градостроительный кадастр является важнейшим инструментом необходимым для решения задач территориального планирования и управления застроенными территориями. Среди ключевых задач можно выделить следующее:

- Градостроительный кадастр позволяет отслеживать использование земель, выявлять неэффективное использование земель, самовольные постройки, а также планировать оптимальное распределение земельных участков для различных нужд с целью рационального управления земельными ресурсами;
- Градостроительный кадастр позволяет осуществлять планирование по развитию инфраструктуры населенных пунктов;
- Градостроительный кадастр позволяет отслеживать изменения в использовании земель и состоянии инфраструктуры, что особенно важно в условиях динамичного роста городов;
- Кадастр служит правовой основой для оформления прав на объекты недвижимости;
- Систематизация данных о земельных ресурсах способствует более рациональному и устойчивому использованию территории, что в свою очередь влияет на сохранение окружающей среды и повышение качества жизни населения.

Данные дистанционного зондирования Земли используются во многих областях человеческой деятельности: проведение исследований в области изучения Земли; рациональном использовании природных ресурсов; охране окружающей среды; предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; метеорологии и климатологии; лесном и сельском хозяйстве; градостроительстве, транспорте и энергетике; создании карт, кадастров различных объектов и т. д. [4].

По мнению некоторых авторов [1] спутниковая съемка является ведущим инструментом дистанционного зондирования, превосходя беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и аэрофотосъемку по нескольким аспектам. Рассмотрим более подробно основные из них.

Спутниковая съемка имеет определенные преимущества в уровне покрытия - спутники на орбите могут получать изображения больших областей поверхности Земли, включая недоступные и отдаленные регионы. Такой широкий охват позволяет проводить мониторинг крупномасштабных событий, в числе которых последствия стихийных бедствий, вырубки лесов и урбанизации.

Спутники работают на фиксированной орбите, что позволяет им получать изображения регулярно с определенной частотой. Данная особенность имеет большое значение для мониторинга динамических процессов (изменение покрова почвы, состояние сельскохозяйственных земель, последствия стихийных бедствий).

Также стоит отметить, что благодаря появлению изображений высокой четкости с разрешением 15 см (рисунок 2), спутниковая съемка может конкурировать с данными полученными при аэрофотосъемке (рисунок 1) [8].

Таким образом, с развитием технологий потенциал спутниковой съемки будет расти еще больше, открывая новые возможности для мониторинга окружающей среды, управления ресурсами, градостроительного планирования и реагирования на чрезвычайные ситуации.



Рисунок 1 – 10 см аэрофотоснимок



Рисунок 2 – 15 см спутниковый снимок

Говоря о применении беспилотных летательных аппаратов в градостроительном кадастре стоит отметить, что данная технология представляет собой перспективное направление, способствующее получению высокоточных данных о земельных участках.

Среди основных достоинств применения БПЛА отметим высокое разрешение изображений и точность геопространственных данных, что значительно улучшает качество картографирования и аэрофотосъемки; возможность осуществлять съемку в сложных или труднодоступных районах; также БПЛА позволяют регулярно обновлять данные и обеспечивать поддержание актуальности градостроительного кадастра.

Однако, несмотря на свои преимущества, применение беспилотных воздушных средств сталкивается с рядом ограничений, включая высокую чувствительность к неблагоприятным климатическим условиям; административные барьеры, заключающиеся в необходимости согласования полетов с органами местного самоуправления, обязательном рассекречивании результатов аэрофотосъемки. Все это, в свою очередь, значительно увеличивает сроки проведения работ.

Немаловажную роль в обработке и анализе данных, получаемых с помощью аэрокосмических методов, играют геоинформационные системы (ГИС), позволяющие интегрировать, визуализировать и анализировать пространственные данные. Благодаря ГИС значительно упрощается процесс принятия решений в области градостроительного проектирования.

Аэрокосмические методы в сочетании с ГИС позволяют создавать детализированные карты и трехмерные модели местности для более эффективного планирования и управления городским развитием. Геоинформационные системы обеспечивают возможность анализа пространственных взаимосвязей способствуют выявлению закономерностей и тенденций в использовании земельных ресурсов. Это, в свою очередь, позволяет органам местного самоуправления и проектным организациям принимать обоснованные решения, направленные на устойчивое развитие населенных пунктов, оптимизацию использования земель и улучшение качества жизни населения. Таким образом, интеграция ГИС и аэрокосмических методов представляет собой мощный инструмент для повышения эффективности управления территорией.

Процесс проведения аэрокосмической съемки предполагает выполнение нескольких операций: измерение границ земельных участков, идентификация топографических особенностей и оценка пригодности земель. Кроме того, необходимо соблюдать требования установленные документами территориального планирования и градостроительного зонирования [5].

Как уже упоминалось ранее технологические достижения значительно повысили точность и эффективность аэрокосмических снимков. Появление БПЛА и мобильного картографирования позволяет собирать точные и детализированные данные практически из любой точки мира. Эти данные охватывают разнообразные топографические особенности местности. Результаты аэрокосмической съемки имеют важное значение для анализа ландшафтов и выявления потенциальных рисков в градостроительном проектировании. Например, они позволяют находить районы, подверженные наводнениям, землетрясениям и другим природным катастрофам, с учетом этой информации органы государственной власти и местного самоуправления могут корректировать проекты, адаптировать их под данную территорию, или принять решение о переносе на более безопасное место. Такой проактивный подход не только позволяет экономить ресурсы и избегать рисков, но и способствует созданию более устойчивой инфраструктуры.

Мы рассмотрели теоретические возможности применения аэрокосмических методов в градостроительном кадастре, акцентируя внимание на их потенциале для повышения точности данных и оптимизации градостроительного планирования. Далее обратимся к реальным примерам успешного использования аэрокосмических технологий в различных городах мира. Приведенные примеры демонстрируют практическое применение данных методов и их влияние на повышение качества жизни, устойчивости инфраструктуры и эффективность управления земельными ресурсами.

В 2015 году в Сиэтле аэрокосмические технологии были использованы для создания трехмерной модели города в рамках проекта Геологической службы США «3D Nation». С помощью БПЛА были собраны данные о высоте зданий, плотности застройки и зеленых зонах. Полученные данные послужили основой для оптимизации распределения общественных пространств, также информация о плотности застройки и существующей инфраструктуре позволила повысить эффективность управления размещением транспортных маршрутов и строительством новых объектов. В результате, городским властям удалось сократить время на проектирование новых объектов [6].

В Токио после разрушительного землетрясения 2011 года аэрокосмические технологии применялись для мониторинга и анализа рисков, связанных со стихийными бедствиями. Применение лидаров и систем синтетической апертуры позволило выявить уязвимые районы и разработать более безопасные градостроительные проекты. На основе данных, полученных с помощью аэрокосмических технологий, создаются карты рисков и визуализируются потенциальные угрозы для различных районов города. Благодаря этому удалось оптимизировать размещение экстренных служб в наиболее незащищенных районах и систем раннего предупреждения, информирующих население о надвигающихся землетрясениях. Таким образом, власти добились снижения рисков для населения на 25%, что является значительным показателем для мегаполиса с высокой плотностью населения [3].

Также аэрокосмические методы использовались в Барселоне для создания кадастровой карты в рамках проекта по улучшению управления земельными ресурсами и градостроительного планирования. Основная цель проекта заключалась в повышении эффективности управления земельными ресурсами за счет предоставления точных данных о границах участков, их использовании и владельцах. Аэрокосмические данные сыграли важную роль в проектировании

городских пространств и позволили разрабатывать более рациональные решения, учитывающие существующую инфраструктуру и природные ресурсы. Данный проект способствует устойчивому развитию города и по настоящее время [7]. Кроме того, полученные результаты нашли применение в различных областях. Кадастровая карта в настоящее время активно используется для разработки новых градостроительных проектов, оценки воздействия на окружающую среду и рациональном использовании природными ресурсами, а также в предупреждении стихийных бедствий. Помимо прочего доступ к кадастровым данным способствует вовлечению граждан в процессы планирования и управления земельными ресурсами [7].

Как видим, использование аэрокосмических методов в градостроительном кадастре представляет собой актуальную и многогранную тему, требующую внимательного анализа. В последние годы наблюдается активное развитие технологий дистанционного зондирования Земли, что открывает новые возможности для управления земельными ресурсами и градостроительного планирования. Однако существуют определенные вопросы, которые необходимо преодолеть для эффективного внедрения этих технологий.

Одной из ключевых проблем, пожалуй, является высокая стоимость внедрения аэрокосмических технологий. Несмотря на то что стоимость спутниковых снимков и других аэрокосмических данных снижается, затраты на оборудование, программное обеспечение и обучение специалистов остаются значительными. В условиях ограниченных ресурсов необходимо искать пути оптимизации затрат и разработки более доступных решений.

Правовые и административные вопросы также играют важную роль в использовании аэрокосмических методов. В России существует ряд законов, регулирующих использование геодезических и картографических данных, однако многие из них требуют актуализации. Необходимость соблюдения правовых норм требует от организаций, использующих аэрокосмические данные, тщательной проработки вопросов, связанных с правами на данные и их использованием.

Несмотря на вышеуказанные проблемы, перспективы использования аэрокосмических методов в градостроительном кадастре выглядят многообещающими. Аэрокосмические технологии могут значительно улучшить качество градостроительного проектирования, позволят более точно оценивать влияние новых проектов на окружающую среду и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Это особенно актуально в условиях изменения климата, когда приходится сталкиваться с непредсказуемыми природными аномалиями.

Кроме этого, аэрокосмические методы могут способствовать более активному вовлечению граждан в процессы градостроительного планирования. Доступ к кадастровым данным и картам, созданным с использованием аэрокосмических методов, позволяет жителям лучше понимать, как используются земельные ресурсы в их населенных пунктах, и участвовать в обсуждении новых проектов. Это позволяет сделать процесс принятия решений более прозрачным и открытым и способствует повышению доверия к органам власти.

Аэрокосмические технологии также могут быть использованы для оценки экономического потенциала территорий. С помощью таких данных можно проводить анализ рынка недвижимости, выявлять перспективные участки для застройки и инвестиций и способствовать экономическому развитию и привлечению внебюджетных средств в городские проекты.

Еще одним важным аспектом является возможность использования данных, полученных с применением аэрокосмических методов, для мониторинга состояния инфраструктуры. Многие города России сталкиваются с проблемами изношенности инфраструктуры, что требует постоянного контроля и оценки состояния объектов. Аэрокосмические технологии могут помочь в выявлении проблемных участков и планировании необходимых мероприятий по ремонту и модернизации.

В заключение, применение аэрокосмических методов в градостроительном кадастре представляет собой важный и перспективный инструмент, способствующий улучшению качества планирования и управления земельными ресурсами. С развитием технологий дистанционного зондирования и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) открываются новые горизонты для получения высокоточных данных, позволяющих более эффективно решать задачи, связанные с градостроительным проектированием, мониторингом окружающей среды и управлением природными ресурсами. Аэрокосмические технологии обеспечивают возможность получения актуальной информации о земельных участках, инфраструктуре и природных ресурсах и способствуют более обоснованному принятию решений на всех уровнях управления. Примеры успешного применения этих технологий в демонстрируют их значительное влияние на улучшение качества жизни, устойчивость инфраструктуры и эффективность управления земельными ресурсами.

Тем не менее, несмотря на очевидные преимущества, внедрение аэрокосмических технологий в градостроительный кадастр сталкивается с рядом вызовов, однако перспективы, которые открываются благодаря их применению, существенно перекрывают возникающие препятствия.

Таким образом, аэрокосмические технологии являются перспективным методом в решении задачи повышения эффективности градостроительного кадастра и управления территорией. Их интеграция в процессы планирования и управления земельными ресурсами может значительно улучшить качество жизни населения, способствовать устойчивому развитию городов и оптимизации использования природных ресурсов.

Список литературы

1. Аврунев Е.И. Использование беспилотных летательных аппаратов в кадастре и землеустройстве на территории Республики Алтай / Е.И. Аврунев, В. Н. Каверин, А. А. Горбунова // Сборник материалов Международной научной конференции «Интерэкспо ГЕО-Сибирь 2023». - 2023. - Том 3. - С. 11-18. URL: <https://geosib.sgugit.ru/upload/geosibir/sborniki/2023/tom-3/011-018.pdf> (дата обращения 19.03.2025).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 07.05.1998 № 73-ФЗ // Российская газета. - 1998 г. - № 91.
3. Замшин В.В. История возникновения и развития аэрокосмических методов исследования Земли / В.В. Замшин // Геоматика. - 2014. - № 3. - С. 67-78. URL: https://sovzond.ru/upload/iblock/a5d/3_2014_67-79.pdf
4. Ишиватари М. Эволюция концепции устойчивости: мягкие меры для менеджмента рисков наводнений в Японии // Connections: The Quarterly Journal. - 2020. - №3. - С. 113-123. URL: <https://doi.org/10.11610/Connections.rus.19.3.07> (дата обращения: 20.03.2025).
5. Integrated Planning in Action: 2015 Plan to Protect Seattle's Waterways; Seattle, Washington // United States Environmental Protection Agency URL: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=P1012NR4.txt> (дата обращения: 20.03.2025).
6. Municipal topographical network of the city of Barcelona // Open Data BCN URL: <https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/data/en/dataset/mapa-xarxa-topografica-municipal-wms> (дата обращения: 20.03.2025).
7. The advantages of satellite imagery compared to other alternatives // geoimage URL: <https://www.geoimage.com.au/blog/advantages-satellite-imagery-compared-other-alternatives> (дата обращения: 20.03.2025).
8. Торсунова О.Ф. Использование данных космической съемки сверхвысокого разрешения для решения задач территориального зонирования // Вестник СГУГиТ. - 2018. - №2. - С. 219-230.

УДК 631.12

Оремедов Тачмырат Суханович¹

Аманов Мердан Эсенгулыевич²

Мыратбердыев Ягмыр³

^{1,2,3} Туркменский государственный архитектурно-строительный институт. Ашхабад. Туркменистан

¹ djelaletdin@gmail.com, ² amanovmerdan73@gmail.com, ³ myratberdiyewyagmyr@sanlytm

ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. В статье анализируются ключевые аспекты развития национальной экономики и сельского хозяйства, акцентируя внимание на необходимости быстрого и устойчивого роста в этих отраслях. Подчеркивается важность научного подхода к организации всех процессов, что позволит повысить эффективность и конкурентоспособность сельскохозяйственного производства. Рассматривается внедрение инновационных технологий и техники, которые способны значительно улучшить производственные показатели. Также акцентируется внимание на соблюдении правил применения минеральных и органических удобрений, что является критически важным для обеспечения экологической безопасности и устойчивости агросистем. В статье предлагаются рекомендации по планированию и реализации решений, направленных на оптимизацию использования ресурсов и повышение урожайности, что в конечном итоге будет способствовать укреплению национальной экономики.

Ключевые слова: экономика, рациональное, земледелие, народное хозяйство, кадастр, инновационные технологии, удобрения, реализация, планирование

WAYS OF RATIONAL USE OF LAND RESOURCES

Oremedov Tachmyrat Suhanovich¹

Amanov Merdan Esengulyevich²

Myratberdiyev Yagmyr³

^{1,2,3} Turkmen State Architecture and Construction Institute, Ashgabat, Turkmenistan

¹ djelaletdin@gmail.com, ² amanovmerdan73@gmail.com, ³ myratberdiyewyagmyr@sanly tm

Abstract. The article analyzes key aspects of the development of the national economy and agriculture, focusing on the need for rapid and sustainable growth in these industries. The importance of a scientific approach to the organization of all processes is emphasized, which will improve the efficiency and competitiveness of agricultural production. The introduction of innovative technologies and equipment that can significantly improve production indicators is considered. Attention is also focused on compliance with the rules for the use of mineral and organic fertilizers, which is critically important for ensuring environmental safety and sustainability of agricultural systems. The article offers recommendations for planning and implementing solutions aimed at optimizing resource use and increasing crop yields, which will ultimately contribute to strengthening the national economy.

Keywords: economics, rational, agriculture, national economy, cadaster, innovative technologies, fertilizers, implementation, planning

Актуальность проведения исследований в области агропромышленного комплекса невозможно переоценить, особенно в контексте современных вызовов, стоящих перед сельским хозяйством. Земля, как основной ресурс, играет ключевую роль в реализации государственной стратегии развития агропромышленного комплекса Туркменистана. Увеличение производства основной сельскохозяйственной продукции становится одной из важнейших и принципиальных задач, стоящих перед аграрным сектором. Для достижения этих результатов необходимо сосредоточиться на повышении культуры земледелия. Это включает в себя не только внедрение современных технологий и методов обработки почвы, но и использование научно обоснованных подходов, которые учитывают местные почвенно-погодные условия. Исследования в этой области позволяют выявить наиболее эффективные способы повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

Цель данного исследования заключается в выявлении недостатков в землепользовании и устранении допущенных ошибок в управлении сельскохозяйственным производством. Эффективное использование земельных ресурсов является ключевым фактором для устойчивого развития аграрного сектора и, в более широком смысле, для всей национальной экономики. В условиях современного мира, где требования к производительности и качеству сельскохозяйственной продукции постоянно растут, необходимо проводить глубокий анализ существующих практик землепользования. Это позволит не только выявить проблемные зоны, но и разработать рекомендации по их устранению.

Для эффективного использования земельных ресурсов необходимо внедрение систематических посевных оборотов, соответствующих агрономическим нормам и срокам. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение плодородия почвы достигается через регулярное внесение удобрений. В рамках реализации положений Кодекса Туркменистана «О земле» (2004) требуется научный подход к организации и планированию сельскохозяйственных отраслей, а также управление и внедрение инновационных технологий. Важно строго соблюдать правила применения как минеральных, так и органических удобрений. Эффективная реализация этих задач включает внедрение современных агрономических практик и разработку долгосрочных мероприятий, направленных на улучшение народного хозяйства, структурирование почв и оценку их качества. Это также подразумевает повышение уровня агрономической культуры. Земля является ключевым ресурсом в сельском хозяйстве и других отраслях экономики. Создаются условия для того, чтобы фермерские объединения, индивидуальные хозяйства и арендаторы могли стать высокопроизводительными. Это достигается путем предоставления земли в бесплатное и неограниченное пользование, обеспечения современными технологиями и механизмами, а также поставками минеральных удобрений. Кроме того, важным аспектом является подготовка квалифицированных специалистов в области сельского хозяйства и создание других необходимых условий для успешной деятельности.

Фермерские объединения играют ключевую роль в организации сельскохозяйственного производства, включая соблюдение агрономических норм при обработке земель, своевременную уборку и посев, а также стремление к увеличению урожайности на каждом гектаре. Однако многие хозяйства сталкиваются с проблемами, связанными с недостаточной мелиорацией, что негативно сказывается на качестве землепользования. Ошибки в управлении аграрным производством приводят к снижению урожайности и, как следствие, к росту себестоимости продукции. Для оптимизации использования земельных ресурсов необходимо внедрение систематических севооборотов, соответствующих агрономическим требованиям. Повышение урожайности и улучшение состояния почвы возможно благодаря регулярному внесению удобрений, что способствует более эффективному ведению сельского хозяйства [15, 16].

В сельском хозяйстве минеральные удобрения применяют в зависимости от качества почвы для повышения урожайности хлопка и зерновых продуктов. Минеральные удобрения играют ключевую роль в поднятии сельского хозяйства на более высокий уровень [15]. Для этого необходимо создать на местах, условия для совершенствования общественного производства на основе передовых методов ведения хозяйства с учетом почвенно-климатических условий каждого хозяйства и фермерских объединений. Помимо минеральных удобрений, большой эффект оказывают и органические удобрения. Поэтому должны быть созданы условия, чтобы каждый фермер мог обеспечить свое хозяйство органическим удобрением. Для этого у каждой группы арендаторов имеются специальные места для таких удобрений. Подобные мероприятия проводятся с целью почвообразования, что способствует эффективному использованию земли. Чем больше вносится минеральных удобрений, тем больше следует вносить органических удобрений, в том же соотношении [15, 16]. Эффективность данного подхода продемонстрировали производственным опытом во многих странах (Россия, США и многие другие).

В каждом фермерском объединении разрабатываются соответствующие мероприятия по увеличению количества местных удобрений. Обильный урожай с земли зависит от своевременного проведения агротехнических мероприятий на научной основе и выбора качественных семян. Научно доказано, что в одних и тех же условиях при посадке хороших семян можно получить средний урожай 4-5 центнеров с гектара [15]. Переход на высококачественные семена, замена малоурожайных сортов высокоурожайными, использование высококачественных и хорошо цветущих, без болезней чистокровных семян, несомненно, принесет большую экономическую выгоду. Эффективная работа селекционной системы в сельском хозяйстве требует совместных усилий специалистов и руководителей всех отраслей агропромышленного комплекса страны, фермерских объединений и хозяйств, селекционных учреждений, научно-производственных организаций, соответствующих министерств и ведомств. При этом должна существовать законодательная база, соответствующая современным достижениям мирового опыта в области селекции и учитывающая региональные особенности ее использования в Туркменистане.

Правила орошения сельскохозяйственных культур включают общее количество воды, необходимое культурам за сезон, количество воды, подаваемое на гектар за сезон, а также общую частоту и продолжительность орошения. В зависимости от выращивания сельскохозяйственных культур, погодных и других условий режим орошения каждой сельскохозяйственной культуры сильно различается [11]. Оно определяется по-разному. Если в прошлом одним из наиболее распространенных методов орошения сельскохозяйственных культур в сельском хозяйстве был наземный метод орошения, то сегодня в производстве широко используется капельное орошение, самый передовой метод орошения в мире. Этот метод орошения был разработан израильским ученым С. Блассом в начале 1930-х годов. Этот метод очень важен в сельском хозяйстве. Преимуществами метода капельного орошения являются очень эффективное использование воды, в зависимости от способа выращивания сельскохозяйственных культур вода расходуется в 2-4 раза меньше по сравнению с другими способами орошения [3]. Кроме того, это обеспечивает постоянную влажность корням сельскохозяйственных культур; обработку можно проводить в любое время между рядами; не требуются работы по разравниванию почвы; растворимые удобрения можно подавать в необходимом количестве; снижает засоление почвы и подавляет рост сорняков. Для традиционного полива предусматривается и дренажная система. Так как, дренаж на орошаемых территориях важен для сбора почвы и грунтовых вод и их удаления с орошаемых территорий. Основная функция дренажа это понижения уровня грунтовых вод в почве и предотвращения засоления почвы.

Поддержание влажности почвы и план сохранения земель требуют организации труда в качественных условиях, зависящих от отрасли и площади обрабатываемых земель. Это способствует

повышению урожайности и снижению трудозатрат. Для борьбы с сорняками важно не только уничтожать укоренившиеся растения, но и регистрировать их виды. Информация о сорняках заносится в карту засоренности поля, на основе которой разрабатываются меры предупреждения и уничтожения.

На основе многолетних научных экспериментов и производственных испытаний ученые разрабатывают меры предупреждения борьбы с сорняками с учетом местных почвенных и погодных условий, а также биологических и агротехнических особенностей сельскохозяйственных культур [5, 7, 10]. В данном контексте, мы говорим о предупредительных мерах. Эти меры направлены на своевременное предотвращение размножения и распространения сорняков на сельскохозяйственные поля. Регулярное проведение мероприятий по борьбе с сорняками экономически выгодно. Борьба с сорняками различными методами, не допуская их размножения и распространения, требует много труда и ресурсов. Данные мероприятия включают в себя следующие аспекты: 1. Посадка культур на основе научных данных для снижения сорняков. 2. Обеспечение ровности полей для предотвращения застоя воды и роста сорняков. 3. Очистка семян, емкостей и транспортных средств от сорняков; соблюдение норм по количеству сорных семян в пшенице. 4. Регулярный и качественный посев с соблюдением норм высева для предотвращения распространения сорняков. 5. Использование сортов, адаптированных к местным условиям, для повышения урожайности. 6. Быстрая уборка урожая с помощью комбайнов для предотвращения созревания семян сорняков. 7. Очистка обочин и склонов от сорняков; установка сеток в оросительных системах. 8. Использование перегноя после его обработки. 9. Соблюдение карантинных правил для предотвращения распространения сорняков (государственных правил по карантину).

Следующими мерами предупреждения являются агротехнические защитные мероприятия, которые включают обработку почвы с учетом засоренности. Для борьбы с сорняками полезны глубокие рядки и двойной посев. Сорняки удаляют рыхлением и боронованием перед посевом, а также в период вегетации культур [10].

Существуют также биологические меры борьбы, которые направлены на улучшение роста культур и их конкурентоспособности с сорняками. Замена культур в севообороте, например, использование люцерны, помогает подавлять сорняки [6]. Озимые зерновые эффективно очищают поля от опасных сорняков. Также применяются насекомые, грибы, бактерии и вирусы для борьбы с сорняками. Например, в Ботаническом институте академии наук Кыргызской Республики разработаны способы применения семян гриба *Альтернания* (*Alternaria* sp.) против пожелтения люцерны, сахарной свеклы и некоторых других культур. Небольшая ошибка, допущенная в этом вопросе, может нанести огромный непоправимый ущерб окружающей среде.

С применением химических веществ, мы говорим об химических мерах борьбы с сорняками. Сегодня в качестве химического вещества применяется в основном гербициды. По сравнению с другими методами борьбы с сорняками химические меры отличаются высокой эффективностью и экономическим удобством [2, 9]. В последние годы в Туркменистане активно ведутся научные исследования, направленные на оптимизацию применения гербицидов в сельском хозяйстве (Н. С. Керимов, Х. А. Байрамов, А. М. Атаев, С. Г. Нурмурадов, А. А. Кулиев, А. С. Джуманов и многие другие). Практически все гербициды используются в низких дозах, что позволяет минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду. Распыление этих химических веществ осуществляется в виде водного раствора или эмульсии, что обеспечивает равномерное распределение по почве и эффективное воздействие на нежелательные растения.

Однако, несмотря на преимущества, применение гербицидов может оказывать вредное влияние на почву и экосистему в целом. В связи с этим ученые Туркменистана сосредоточили свои усилия на разработке норм применения химикатов, адаптированных к различным культурам [8, 12]. Это позволит не только повысить эффективность борьбы с сорняками, но и снизить риски для здоровья почвы. Кроме того, в рамках исследований разрабатываются новые эффективные методы и технологии применения гербицидов. Это включает в себя использование современных технологий точного земледелия, которые позволяют более точно дозировать химические вещества и минимизировать их избыточное применение. Внедрение таких подходов способствует не только улучшению урожайности, но и сохранению здоровья почвы, что является важным аспектом устойчивого сельского хозяйства.

Немало важно, не затронуть вопрос обработки почвы. Так как, это ключевое мероприятие в земледелии, необходимое для стабилизации почвы и повышения урожайности [1]. Это механическое воздействие на почву для создания оптимальных условий для культур. По мере роста спроса

человеческого общества на сельскохозяйственную продукцию растут и требования к обработке почвы. В данном контексте, хотелось бы отметить, что тема обработки почвы в условиях Туркменистана изучается десятилетиями (А. А. Атаев, С. Г. Мурадов, А. Н. Нурмурадов, Р. Х. Кулиев и многие другие). В связи с этим исследования, проводимые в научно-исследовательском институте сельского хозяйства и учебно-опытном хозяйстве Туркменского сельскохозяйственного университета, и полученные в результате научные данные имеют большое значение в развитии почвоведения в стране. В рамках данного исследования ученые сосредоточились на решении ряда ключевых задач, которые имеют значительное значение для эффективной обработки почвы в условиях орошаемого земледелия. Основные направления работы включают: а) формирование оптимальных условий для сельскохозяйственных культур путем воздействия на структуру и состав почвы, что обеспечивает необходимое количество воды, воздуха и тепла; б) увеличение биологической активности и циркуляции питательных веществ в нижних слоях почвы путем их смешивания с верхними слоями; в) применение метода проращивания для уничтожения семян сорняков, а также выкорчевывание нежелательных растений; г) закладка и равномерное распределение удобрений в почве для повышения их эффективности; д) подготовка почвы для достижения высококачественных результатов при посадке; е) защита почвы от эрозии, вызванной водой и ветром, что способствует сохранению ее структуры; е) оптимизация процессов орошения, что помогает предотвратить проблемы, связанные с засолением и эрозией почвы. Эти задачи направлены на улучшение агрономических условий и повышение продуктивности сельского хозяйства.

Большую роль в эффективном использовании земель играет землеустройство. В нем мелиоративные, агролесомелиоративные и другие мероприятия направлены на эффективную организацию производства фермерских объединений для повышения продуктивности сельскохозяйственной продукции, повышения производительности труда, укрепления почвы. Одним из основных агротехнических мероприятий эффективного использования земель является введение севооборота. Севооборот должен быть разработан в каждом фермерском объединении с учетом экономических и природных условий хозяйств на основе перспективных планов хозяйств.

Во избежание истощения земли очень важно плановое чередование разных культур на определенной территории на протяжении нескольких лет [14]. Другими словами – севооборот земли. Данный прием положительно влияет на рост и развитие сельскохозяйственных культур при различных почвенных явлениях. Эффективность его зависит, прежде всего, от научно обоснованного набора культур на обрабатываемых полях, то есть от того, какие культуры выбраны для севооборота. Состав посевных площадей разрабатывается в зависимости от водообеспечения земель к производственным способностям почвы на основе специализированного направления хозяйства по производству продукции. Севооборот тесно связан со всей системой земледелия, включая обработку почвы, ирригацию, внесение удобрений, защиты растений и селекций. Севооборот – это годовой план будущего размещения сельскохозяйственных культур на полях. Соответственно, это основа всех агротехнических мероприятий по выращиванию сельскохозяйственных культур. Севооборот обеспечивает почву питательными веществами, правильным внесением удобрений и воды, защищает от эрозии, сорняков и вредителей. Без него снижается плодородие и урожайность. Введение севооборота в сельское хозяйство помогает: повысить производительность труда; обеспечить плановые объемы продукции; ускорить производство; улучшить плодородие и урожайность; снизить себестоимость; обеспечить скот кормами; развивать культуру земледелия. Иными словами, разнообразие культур позволяет более эффективно использовать ресурсы, такие как вода и питательные вещества, что в итоге приводит к увеличению урожайности. Таким образом, севооборот является неотъемлемой частью эффективного и устойчивого земледелия. Исключение его из практики может привести к негативным последствиям, как для экосистемы, так и для экономической эффективности сельского хозяйства [1, 14].

Учитывая вышеизложенное, мы не можем не говорить о значении земельного кадастра. Земельный кадастр играет ключевую роль в управлении земельными ресурсами и имеет большое общественно-экономическое значение [4]. Поэтому, с целью закрепления данных приоритетов в нашей стране был принят Закон Туркменистана «О Государственном земельном кадастре» (2017). Он представляет собой комплекс государственных мероприятий, направленных на эффективное использование и охрану земель. Основная цель земельного кадастра – обеспечить доступ к актуальной и достоверной информации о состоянии и использовании земельных участков. Это включает в себя данные о природно-хозяйственной структуре земель, правовых нормах,

количественных и качественных характеристиках, а также об экономической ценности участков [13]. Информация, предоставляемая земельным кадастром, необходима для решения множества экономических задач. Она используется при освоении новых земель, планировании производства, определении объема урожая, развитии сельскохозяйственных систем и размещении предприятий. Экономическая и качественная оценка земель является важным инструментом при принятии решений в различных областях. Она помогает определить эффективность использования земельных ресурсов, спланировать развитие фермерских объединений, оценить работу хозяйства и определить количество сельскохозяйственной продукции. При оценке земли учитываются все факторы, которые могут повлиять на производство, включая природные и экономические условия. С каждым годом увеличивается количество землепользователей и размеры их полей, что требует более точного и актуального учета земельных ресурсов.

Земельный кадастр рассматривается как комплексная деятельность, где основными аспектами земельного кадастра являются: 1) государственная регистрация землепользователей; 2) ведение учета земли; 3) характеристика качества земли; 4) оценка почвы; 5) экономическая оценка земли; 6) земельно-кадастровая карта [4, 13]. Все эти аспекты помогают обеспечить эффективное использование земельных ресурсов, планирование народного хозяйства и улучшение условий землепользования. Другими словами, эффективное использование земельных ресурсов страны, способствует непрерывному развитию сельского хозяйства и созданию высокой продуктивности и его изобилия, то есть обеспечению продовольственной безопасности страны.

В результате проведенного анализа, посвященного вопросам землеустройства и рационального использования земельных ресурсов, мы можем сделать следующий вывод. Современные специалисты по землеустройству должны активно участвовать в разработке и реализации мероприятий, направленных на решение актуальных проблем, связанных с использованием земель. Это включает в себя проведение кадастровых работ, мониторинг состояния земель, а также разработку проектов по восстановлению деградированных земель и оптимизации их использования.

Таким образом, научный подход к решению проблем землеустройства не только способствует рациональному использованию отечественных земельных ресурсов, но и создает предпосылки для непрерывного развития сельского хозяйства. Эффективное управление землями, основанное на научных данных и современных технологиях, позволит обеспечить продовольственную безопасность страны и устойчивое развитие сельских территорий.

Список литературы

1. Атаев А. А. Обработка почвы в условиях орошаемого земледелия / А. А. Атаев. – М.: Наука, 2015. – 250 с.
2. Атаев А. М. Гербициды и их влияние на экосистему / А. М. Атаев. – Ашхабад: Туркменское издательство, 2020. – 250 с.
3. Атаев А. А. Особенности капельного орошения в условиях Туркменистана / А. А. Атаев. – Ашхабад: Ылым, 2017. – 180 с.
4. Волков С. Н. Землеустройство: землеустройство за рубежом. – Т. 7 // М.: КолосС. 2005. – 408 с.
5. Иванов И. И. Борьба с сорняками в сельском хозяйстве / И. И. Иванов. – М.: Аграрное издательство, 2020. – 250 с.
6. Иванов И. И. Биологические методы борьбы с сорняками / И. И. Иванов. – М.: Агропромиздат, 2020. – 250 с.
7. Кузнецов Д. А. Эффективные методы борьбы с сорняками / Д. А. Кузнецов. – М.: Издательство сельскохозяйственной литературы, 2018. – 300 с.
8. Мурадов Р. Х. Точное земледелие: технологии и перспективы / Р. Х. Мурадов. – Ашхабад: Агропромышленное издательство, 2019. – 220 с.
9. Нурмурадов С. Г. Современные методы применения гербицидов / С. Г. Нурмурадов. – Ашхабад: Научное издательство, 2021. – 180 с.
10. Петрова А. В. Агротехнические меры борьбы с сорняками / А. В. Петрова, С. Н. Смирнов. – М.: Научный мир, 2019. – 300 с.
11. Рахманов А. А. Водные ресурсы и ирригация в Туркменистане / А. А. Рахманов. – Ашхабад: Мирас, 2023. – 300 с.
12. Реджепов С. С. Инновационные технологии в обработке почвы / С. С. Реджепов. – Ашхабад: Научное издательство, 2023. – 230 с.

13. Реджепов М. Б., Вобликова Я. В., Щербатых Ю. О. Особенности земельных отношений в аридной зоне (на примере Туркменистана) //Теория и практика инновационных технологий в землеустройстве и кадастрах. – 2021. – С. 148-153.
14. Рыжих Л. Ю. и др. Роль севооборотов и рациональных способов основной обработки почвы в системе земледелия //Земледелие. – 2014. – №. 2. – С. 14-16.
15. Сидоров И. П. Технологии повышения урожайности. – М.: Агропромиздат, 2003. – 312 с.
16. Шевченко А. Г. Современные удобрения: состав и применение. – М.: Наука, 2005. – 350 с.

УДК 631.3

Сорокина Наталья Николаевна, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nataliyasor@rambler.ru

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СЕВЕРА

Аннотация. В статье описываются основные характеристики климатических условий мерзлотных почв территорий Севера, обозначается разнообразный характер нарушений, а также большой спектр техногенных воздействий на экосистемы естественной среды. Рассматриваются основные виды техногенно нарушенных земель и факторы почвообразования естественных экосистем, которые в той или иной мере влияют строительство и эксплуатация техногенных объектов. Обозначен актуальный характер рекультивации нарушенных территорий северных ландшафтов, который имеет значительное количество технологий рекультивации и направлено на восстановление нарушенных земель. Рассмотрены перспективные способы рекультивации северных территорий, например, с помощью полимерных материалов для создания защитных покрытий и т.д.

Ключевые слова: рекультивация, мерзлотные почвы, окружающая среда, нарушенные грунты, биологическая рекультивация, техногенные земли

BASIC PRINCIPLES OF APPLICATION OF RECLAMATION MEASURES IN DISTURBED TERRITORIES OF THE NORTH

Sorokina Natalia Nikolaevna, Senior Lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
nataliyasor@rambler.ru

Abstract. The article describes the main characteristics of the climatic conditions of permafrost soils of the Northern territories, designates the diverse nature of disturbances, as well as a wide range of technogenic impacts on ecosystems of the natural environment. The main types of technogenically disturbed lands and soil formation factors of natural ecosystems, which to one degree or another affect the construction and operation of technogenic objects, are considered. The current nature of the reclamation of disturbed territories of northern landscapes is designated, which has a significant number of reclamation technologies and is aimed at restoring disturbed lands. Promising methods of reclamation of northern territories are considered, for example, using polymeric materials to create protective coatings, etc.

Keywords: reclamation, frozen soils, environment, disturbed soils, biological reclamation, man-made lands

Территории на Севере страны характеризуются суровыми климатическими условиями, мерзлотными почвами, в основном равнинным, чередующимся с возвышенностями рельефом, хвойной, мелколиственной растительностью или активной травяной, мховой или лишайниковой в зависимости от зоны расположения: таежной, тундровой или арктической. Существенные запасы различных полезных ископаемых провоцирует существенное освоение этих территорий, а это в свою очередь неминуемо приводит к их нарушению. Почвы на некоторых участках изменяются полностью до неузнаваемости. Северные территории - это территории с различными природно-климатическими

условиями, природными экологическими системами, силой техногенного воздействия и потому, нарушения, происходящие на них, носят разнообразный характер.

Территории Севера Российской Федерации характеризуются различными ландшафтами: зоны, где преобладает вечная мерзлота называются криолитзоны имеют значительные территории; есть ландшафты с заболоченными территориями, которые являются гидроморфными или полугидроморфными, а также лесные суходольные территории. Эти зоны характеризуются небольшим количеством света, но достаточно большим количеством осадков и потому они заболачиваются. Эти факторы приводят к различию почвенного покрова, в которых преобладают почвы именно гидроморфного ряда.

Строительство площадных объектов, например кустовых площадок, то есть таких на которых подготовлена территория для бурения скважин, размещения газового и нефтяного оборудования, а также линейных объектов, таких как дороги, сейсмопрофили, с помощью которых возможно отслеживание сейсмических процессов посредством использования специальных скважин и других объектов влияет неблагоприятным образом на процесс образования почв и их свойства в природных экологических системах.

Существует несколько основных видов нарушений от техногенного воздействия: геохимическое нарушение, когда ландшафты загрязняются нефтью, пылью, отходами шлама и т.д.; механическое нарушение спровоцировано строительством на данных территориях различных объектов. В свою очередь нарушения делятся на: сильные, средние и слабые. Степень нарушений различается по степени воздействия, например: полное уничтожение почвы по подстилающих пород, то это нарушение является сильным и т.д.

Восстановить сильнонарушенные территории практически невозможно, а вот средне- или слабонарушенные возможно с помощью рекультивации, которая в связи с этим носит актуальный характер и имеет большое количество различных технологий и приемов, осуществляется на основе проектов рекультивации и главной целью видит восстановление нарушенных земель. Выбор тех или иных технологий зависит от условий: природных, агрофизических, агрохимических, социально-экономических, хозяйственных и т.д. [1, 6].

Немаловажна цель заказчика работ по рекультивации при выборе их видов и направления. Особенностью рекультивации в северных широтах является слабая освоенность территорий, а также неблагоприятными условиями проведения рекультиваций, потому такие работы не предполагают восстановление в исходном виде нарушенных территорий, а лишь направлены на их закрепление и озеленение. Это позволяет сократить дальнейшее нарушение территории от использования загрязнений и техногенного воздействия.

Главное, при проведении рекультивации на северных территориях учитывать все характеристики ландшафтов, особенно температурного и водного режимов, так как это является основными изменяющимися факторами при нарушениях. Местоположение техногенных объектов также имеет немаловажное значение. Так, если на слишком заболоченных территориях создадутся условия для создания средней или малозаболоченной территории, то это будет положительным фактором. Это возможно осуществить при помощи создания продуктивных лесных участков на этих территориях. Либо возможно освоение территорий с самым минимальным вовлечением лесных экологических систем, конечно при условии учета всех факторов и показателей, которые нужны для восстановления растительных покровов и почв.

Важно, при рекультивации применять такие мероприятия, которые научно обоснованы, трудоемки при необходимости, с учетом всех природно-климатических и иных условий, не ограничиваясь дешевыми и ненаучными мероприятиями, которые не способствуют улучшению экологической ситуации в регионе и станет вклиненным эколандшафтом с техногенным характером в естественный ландшафт. Такими мероприятиями являются: выжигание, взрывание, засыпание песком или торфом нефтепродуктов, рыхление мазутных участков гусеницами [2].

Существуют различные способы восстановления земель на территориях Севера: внесение при рекультивации экзогенного, то есть неприродного органического вещества на песках, кустовых площадках; выращивание растений, способствующих быстрому накоплению гумуса в почвах. Такие способы снижают неблагоприятное влияние на нарушенные территории, стабилизирует поверхность, повышает ее продуктивность и т.д. [3].

Эрозионные процессы на небольших участках развиваются в меньшей степени и их возможно оставлять для самовосстановления и саморазвития. Лесовосстановление искусственным способом носит ограниченный характер на опытных участках. Сейчас существуют современные способы

рекультивации. Для этого используются защитные покрытия полимерными материалами. В качестве таких материалов применяются латексные покрытия, они позволяют сохранять эластичность грунтов без существенных разрывов, нетоксично, оптимизирует гидротермические режим и снижает потери влаги и позволяют расти беспрепятственно травам [4].

Техногенные нарушения ослабляют и предотвращают, способствуют закреплению песчаных грунтов от дефляции и смыва, восстанавливают плодородие почв используется биологическая рекультивация. Она применяется вокруг промышленных объектов или населенных пунктов и включают в себя ряд различных агротехнических мероприятий, например, высеваются многолетние травы, вносятся удобрения и т.д. Растения должны быть адаптированы к длинному световому дню, хорошо формировать дернину, закреплять почву, размножаться вегетативно, например: мятлик луговой, костер безостый, овсяница красная, лисохвост луговой, пырей ползучий и т.д. Для карьеров, где низкая кислотность и количество азота возможно применять торф переходного периода, Также необходимо внесение доломитовой муки в совокупности с минеральными удобрениями, это позволит увеличить в торфе доступные фосфаты, калий, азот [5].

Новые технологии биологической и иной рекультивации нарушенных земель позволят снизить техногенное влияние, улучшить почвенное плодородие, сократит влияние негативных процессов на окружающую среду.

Список литературы

1. Бадмаева, С.Э. Методики и технологии выполнения инженерно-геодезических работ при добыче полезных ископаемых / С.Э. Бадмаева // кадастр недвижимости, геодезия, организация землепользования: опыт практического применения – Барнаул, Изд-во Алтайский ГАУ. 2024. – С. 466-471.
2. Каюков, А.Н. Прогнозирование и планирование рационального использования отдельных видов природных ресурсов и охраны природной среды /А.Н. Каюков // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции – Курган: Изд-во Курганская СХА им. Т.С. Мальцева, 2022. – С.34-38.
3. Колпакова, О.П., Ильев, И.П., Щекин, А.Ю. Проблемы деградации земель Красноярского края / О.П. Колпакова, И.П. Ильев, А.Ю. Щекин // В сборнике: Климат, экология, сельское хозяйство Евразии. Материалы IX международной научно-практической конференции – п. Молодежный, 2020. – С.54-62.
4. Мамонтова, С.А., Филиппова, Д.А. Ландшафтные пожары: причины возникновения, мероприятия по предотвращению и устранению последствий / С.А. Мамонтова, Д.А. Филиппова// В сборнике: Современные проблемы рационального природообустройства и водопользования. Материалы международной научной конференции. – Красноярск, Красноярский ГАУ. 2023. – С46-49.
5. Оценка рационального использования природных ресурсов при открытых горных работах / О. И. Иванова, О. П. Колпакова, С. А. Мамонтова, Ю. П. Ковалева // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 3(156). – С. 11-19. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-3-11-19. – EDN AAAQOS.
6. Сорокина, Н.Н. Основные задачи и экологически обоснованные методы обеспечения рационального и эффективного природопользования в Красноярском крае / Н.Н. Сорокина // В сборнике: Перспективы развития науки: землеустройство, кадастр и охрана окружающей среды. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск, Красноярский ГАУ. 2023. – С. 137-139.

УДК 631.3

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОБИОЦЕНОЗОВ

Сорокина Наталья Николаевна, старший преподаватель
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
nataliyasor@rambler.ru

Аннотация. В статье описываются основные характеристики агробиоценозов, даны их основные характеристики. Даются определения основных составных частей агробиоценозов, таких как продуценты, консументы и редуценты. Указываются основные отличия искусственных биогеоценозов от естественных, а также категории по которым проводится их сравнительный анализ. Рассматривается комплекс мероприятий, проводимый для того, чтобы поддерживать биологическое разнообразие агробиоценозов, максимально следовать экологическим законам, которые применимы в сельскохозяйственной практике. В статье обозначен круг проблем и особенностей агробиоценозов, а также важность учета интенсивности природопользования, то есть степени использования всех природных ресурсов на данной и прилегающей территории.

Ключевые слова: агробиоценозы, сельскохозяйственное производство, продуценты, консументы, редуценты, агросистемы, окружающая природная среда, экологическое состояние

DISTINCTIVE FEATURES AND CURRENT STATE OF AGROBIOCENOSES

Sorokina Natalia Nikolaevna, Senior Lecturer
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
nataliyasor@rambler.ru

Abstract. The article describes the main characteristics of agroecosystems, gives their main characteristics. Definitions of the main components of agrobiocenoses, such as producers, consumers and reducers, are given. The main differences between artificial and natural biogeocenoses are indicated, as well as the categories by which their comparative analysis is carried out. A set of measures is considered, carried out in order to maintain the biological diversity of agrobiocenoses, to maximally follow the environmental laws that are applicable in agricultural practice. The article identifies a range of problems and features of agrobiocenoses, as well as the importance of taking into account the intensity of nature management, that is, the degree of use of all natural resources in a given and adjacent territory.

Keywords: agrobiocenoses, agricultural production, producers, consumers, reducers, agrosystems, natural environment, ecological state

Совокупность организмов, которая существует на землях сельскохозяйственного использования, называется агробиоценозами. Это биотическое сообщество поддерживается человеком для целей получения сельскохозяйственной продукции. В состав агробиоценозов входят определенные виды организмов, вступающие в различные виды воздействий друг над другом или на экологические условия среды, в которой они обитают и могут обеспечить их высокую продуктивность. Как и в природных экосистемах агробиоценоз имеет в своем составе: продуценты, консументы и редуценты. Их отличительной особенностью является их биоразнообразие, которое ниже в таких системах, чем в природных экологических системах. Это вызывает небольшую способность к саморегуляции, так как в агробиоценозах действие естественного отбора ослаблено и круговорот веществ в них неполный, а утраченное плодородие необходимо восстанавливать внесением удобрений, то есть человеку самому приходится регулировать существование агробиоценозов [1].

Организмы, составляющие агробиоценозы являются важными ее звеньями. Так, продуцентами называются автотрофные организмы, которые питаются неорганическими соединениями, например растения (фототрофы) и некоторые бактерии (хемотротрофы). Гетеротрофные организмы, которые потребляют органическое вещество продуцентов являются консументами. К ним можно отнести также животные, некоторые бактерии и грибы или растения-паразиты. Грибы и

бактерии, разлагающие сложные органические соединения их погибших организмов и превращающие их в простые и доступные продуцентам, являются редуцентами [2].

Для сравнения естественных биогеоценозов и искусственных агробиоценозов используются различные категории: круговорот основных питательных элементов, направление действия отбора, видовое разнообразие и устойчивость, способность к самоподдержанию и саморегуляции, а также продуктивность, то есть количество получаемой биомассы на единицу площади. Так, например, в биогеоценозах элементы, потребленные организмами возвращаются в почву, таким образом обеспечивая полный круговорот, в то время в агробиоценозах часть питательных веществ выносятся из круговорота с урожаем, то есть круговорот осуществляется не полностью. В такой категории как направление действия отбора в биогеоценозах действует естественный отбор, который формирует устойчивую экосистему, потому что такой отбор позволяет выбраковывать нежизнеспособные организмы, а остальным дает возможность приспособиться к изменяющимся условиям среды. А вот в агробиоценозах действие естественного отбора ослабляется человеком, так как присутствует прием искусственного отбора для основных целей получения максимальной продуктивности. В категории видового разнообразия и устойчивости отличия биогеоценозов от агробиоценозов заключаются в том, что в первых ценозах большое разнообразие видов организмов, а во вторых количество видов ограничено одним или двумя и из взаимосвязи не могут обеспечить устойчивость системы [4]. Категория сменяемости и саморегуляции выражается в биоценозах в постоянном возобновлении, саморегуляции и способности сменять одно сообщество другим, так называемой сукцессии, а агробиоценозах регулирование и контроль системы осуществляется человеком путем изменения природных факторов, смену сортов, борьбу с вредителями и т.д. В категории продуктивности биомасса в биогеоценозах огромная и экосистемы суши превышают по биомассе продуктивность Мирового океана в 3 раза, при этом основная часть этой продукции потребляется консументами. В агробиоценозах площадь суши занимает всего 10% и при этом производят каждый год 2,5 миллиардов тонн сельскохозяйственной продукции и по этому показателю они существенно опережают биогеоценозы. Так как у них очень высокая продуктивность [3].

Для того, чтобы поддерживать биологическое разнообразие агроценозов необходимо применять комплекс мероприятий, максимально следовать экологическим законам, которые применимы в сельскохозяйственной практике, такие, например как чередование полей, лесов, лугов, лесополос и т.д. Также для получения устойчивых урожаев и сохранности плодородия почв нужно относиться к агробиоценозам максимально бережно, применять щадящие агротехнические приемы, вносить комплексные удобрения, проводить обогащение полезными видами насекомых и животных. Искусственные агросистемы характеризуются массовыми вспышками и быстрым распространением вредителей и болезней на огромных территориях по сравнению с естественными сообществами в случаях производства монокультур в течение долгого времени. Такие условия считаются благоприятными для максимального распространения насекомых и других вредителей сельскохозяйственных культур. Потому естественными преградами для вредителей как раз и являются чередования культур, посадка лесополос и другие мероприятия [5].

Агробиоценозы являются компонентами общей природной среды и потому испытывают влияние различных компонентов естественных биогеоценозов, в то же время на естественные биоценозы также влияет воздействие человека. И, следовательно, естественные и искусственные биоценозы действуют как одно целое и тесно между собой взаимосвязаны, потому сельскохозяйственное производство должно всегда учитывать эти сложные взаимосвязи в природной среде.

В различных природно-климатических условиях возможно применение различных приемов для повышения уровня агробиоценозов. Например, возможно применение смешанных посевов, когда в севооборотах высеваются не монокультуры, а смешиваются несколько культур, они располагаются отдельными грядками, чередуясь между собой, таким образом позволяя осуществлять посев и уборку в разное время. Зависит количество смешиваемых культур от температурного режима и количества осадков и может достигать 10-40 культур в регионах, где растениеводство возможно круглогодично. В России, конечно, также применяется смешивание сельскохозяйственных культур. Помимо этого применяются и другие приемы. Например, вводятся в состав агробиоценозов полезные организмы, такие как дождевые черви, под воздействием которых улучшаются свойства почв.

Важную роль в агробиоценозах играют положительные гетеротрофные организмы, такие как пчелы и шмели служат опылителями сельскохозяйственных растений. В то же время гетеротрофные организмы бывают и отрицательными, например, саранча или грызуны, которые уничтожают

культурные растения. Также отрицательно сказываются на агробиоценозах патогенные организмы, к которым относятся различные болезнетворные бактерии или вирусы, провоцирующие развитие массовых болезней и т.д. Человеку в создании агробиоценозов важно способствовать сохранению растений энтомагов и усиливать их полезные свойства для биологической защиты растений [6]. Привлечение одних видов организмов для отпугивания других также является одним из приемов улучшения агробиоценозов. Так, например, в садах и огородах можно привлекать птиц, которые активно борются с вредителями. Для этого им необходимо обеспечивать благоприятные условия для жизнедеятельности.

Почва – это одна из важных составляющих агробиоценозов и любое механическое воздействие на нее может изменить ее структуру и состав, животный и растительный мир на данной территории. а также все процессы, которые в ней протекают. Это может нарушать оптимальный благоприятный круговорот веществ в биологическом геоценозе. Культурное видовое разнообразие также приносит огромную пользу агробиоценозам. Для того, чтобы было возможно использование культур в неблагоприятных факторах среды, например, в слишком холодном или засушливом климате, чтобы уничтожать болезни и вредителей необходимо уделить особое внимание созданию сортов, отвечающих всем этим требованиям. Применение химических удобрений, как один из приемов улучшения агробиоценозов, позволяет восполнять потери азота, фосфора, калия и т.д. и повышать урожайность.

Агробиоценозы достаточно уязвимые и неустойчивые и потому управление ими требует научного подхода, применения современных технологических приемов и т.д. Так, например, для повышения их продуктивности можно применять приемы орошения, но при обязательном условии точного расчета всех показателей полива, дабы не привести территории к заболачиванию, эрозии или засолению.

Очень важно при формировании и использовании агробиоценозов и агроэкосистем это учет интенсивности природопользования, то есть степени использования всех природных ресурсов на данной и прилегающей территории. Это регулируется величиной капитальных вложений в развитие территории или в воспроизводство естественных ресурсов, а также теми приемами, которые там используются. Для окружающей природной среды необходимо, чтобы интенсивность природопользования была достаточно высокой, безотходной, усовершенствованной, но без ущерба ее экологическому состоянию.

Список литературы

1. Бадмаева, Ю.В., Морев И.О., Кудрин, В.С. Прочность агроландшафтов Минусинской лесостепи Красноярского края / Ю.В. Бадмаева, И.О. Морев, В.С. Кудрин // Астраханский вестник экологического образования – Астрахань, Изд-во ООО «Нижеволжский экоцентр», 2021. – № 1 (61) - С. 75-79.
2. Каюков, А.Н. Прогнозирование и планирование рационального использования отдельных видов природных ресурсов и охраны природной среды /А.Н. Каюков // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции – Курган: Изд-во Курганская СХА им. Т.С. Мальцева, 2022. – С.34-38.
3. Колпакова, О.П., Мамонтова, С.А., Ковалева, Ю.П., Иванова, О.И. Оптимизация структуры посевных территорий на основе использования экологических источников / О.П. Колпакова, С.А. Мамонтова, Ю.П. Ковалева, О.И. Иванова // Астраханский вестник экологического образования – Астрахань, Изд-во ООО «Нижеволжский экоцентр», 2020. – № 1 (55) - С. 97-101.
4. Колпакова, О. П. Оценка ущерба от нарушенных и загрязненных земель / О. П. Колпакова, С. А. Мамонтова // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 6(81). – С. 134-140. – EDN QIUMWB..
5. Сорокина, Н.Н. Основные принципы оптимального состояния агроценозов при формировании агроландшафтов / Н.Н. Сорокина // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблем, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции. Том 1. Часть 2. Ответственные за выпуск: А.В. Коломейцев, В.Г. Крымкова. – Красноярск, Красноярский ГАУ, 2023. – С. 107-111.
6. Сорокина, Н.Н. Реализация целей экологической безопасности для сбалансированного развития экосистем / Н.Н. Сорокина // В сборнике: Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. Сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общ. Ред. Сухановой С.Ф. – Курган, Курганский государственный университет, 2023. – С. 73-76.

УДК 771; 771.4

Туркин Владимир Николаевич¹, кандидат технических наук, доцент

Попов Андрей Сергеевич², кандидат технических наук, доцент

^{1,2} Рязанский государственный агротехнологический университет, Рязань, Россия

¹ turckin.vladimir@yandex.ru, ² popov1975.popoff@yandex.ru

КОМФОРТНЫЕ ВНУТРИГОРОДСКИЕ МИНИ-ПОСЕЛЕНИЯ С ДИФФЕРЕНЦИАЦИЕЙ УРОВНЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО И ПЕШЕХОДНОГО ТРАФИКА НА ПРИМЕРЕ МИКРОРАЙОНА МЕРИНАКА (ХЕЛЬСИНКИ, ФИНЛЯДИЯ)

Аннотация. В статье проанализирован опыт построения современных, внутригородских мини-поселений с дифференциацией уровней автомобильного и пешеходного трафика на примере микрорайона Merihaka в Хельсинки (Финляндия), расположенного у моря и ветки метро. В данном микрорайоне создана комфортная и безопасная среда для всех ее субъектов трафика за счет градостроительных инноваций: организации многоуровневого трафика: нижний – уровень автотранспорта с огромными автопарковками, верхний (наземный) многоуровневый – пешеходный полиуровень, отсутствие в микрорайоне общественного транспорта, развитой инфраструктуры для пешеходов и велосипедистов, разнотипного озеленения и мощения, ограниченной торговли и бизнеса и т.д. Предлагается перенимать положительный опыт Merihaka для России и других стран.

Ключевые слова: гражданское строительство, микрорайон, Merihaka, Финляндия, Хельсинки, градостроительная концепция, пространство без автомобилей, многоуровневая планировка, комфорт, безопасность

COMFORTABLE INNER-CITY MINI-SETTLEMENTS DIFFERENTIATING THE LEVELS OF AUTOMOBILE AND PEDESTRIAN TRAFFIC USING THE EXAMPLE OF THE MERIHAKA MICRODISTRICT (HELSINKI, FINLAND)

Turkin Vladimir Nikolaevich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Popov Andrey Sergeevich², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2} Ryazan State Agrotechnological University, Ryazan, Russia

¹ turckin.vladimir@yandex.ru, ² popov1975.popoff@yandex.ru

Abstract. The article analyzes the experience of building modern, inner-city mini-settlements with differentiation of car and pedestrian traffic levels using the example of the Merihaka neighborhood in Helsinki (Finland), located by the sea and a metro line. A comfortable and safe environment has been created in this microdistrict for all its traffic subjects due to urban planning innovations: organization of multi-level traffic: lower – level vehicles with huge parking lots, upper (ground) multi-level pedestrian multilevel, absence of public transport in the microdistrict, developed infrastructure for pedestrians and cyclists, various types of landscaping and paving, limited trade, etc. business, etc. It is proposed to adopt the positive experience of Merihaka for Russia and other countries.

Keywords: civil engineering, microdistrict, Merihaka, Finland, Helsinki, urban planning concept, space without cars, multi-level layout, comfort, safety

Современные архитекторы постоянно работают над созданием проектов самостоятельных, изолированных мини-поселений, микрорайонов новой формации, которые характеризуются своей тихой, комфортной и безопасной атмосферой для всех субъектов трафика, расположенных при этом, внутри больших городов и, пользующихся всеми преимуществами городской инфраструктуры, метро, морским побережьем и пр. [1–3].

Один из примеров – микрорайон Merihaka (рус. Мерихака), расположенный в центре Хельсинки, на берегу Балтийского моря, недалеко от ветки метро, состоящий из больших высотных бетонно-блочных высоток с населением 2300 человек. Микрорайон был построен частично на мелиорированных землях в 1970-1980-х годах на месте бывших заводских зданий. Микрорайон популярен у жителей, а цены на жилье в нем высокие. Среди бывших жителей микрорайона – экс-премьер-министр Финляндии Калеви Сорса.

Цель исследования – анализ опыта построения комфортной и безопасной городской инфраструктуры для всех субъектов трафика на примере микрорайона Merihaka в Хельсинки.

Микрорайон Merihaka расположен всего в 1 километре (0,62 мили) от центра Хельсинки на берегу Балтийского моря и примечателен не только красивыми морскими пейзажи, но и спокойной, безопасной, безавтомобильной атмосферой, минимумом торговли и бизнеса.

Изначально финские власти понимали, что у этого микрорайона, расположенного у моря перспективное будущее, и он будет привлекателен для людей, поэтому они отдали данный ценный, центральный участок Хельсинки для его городской организации архитекторам (рисунок 1).

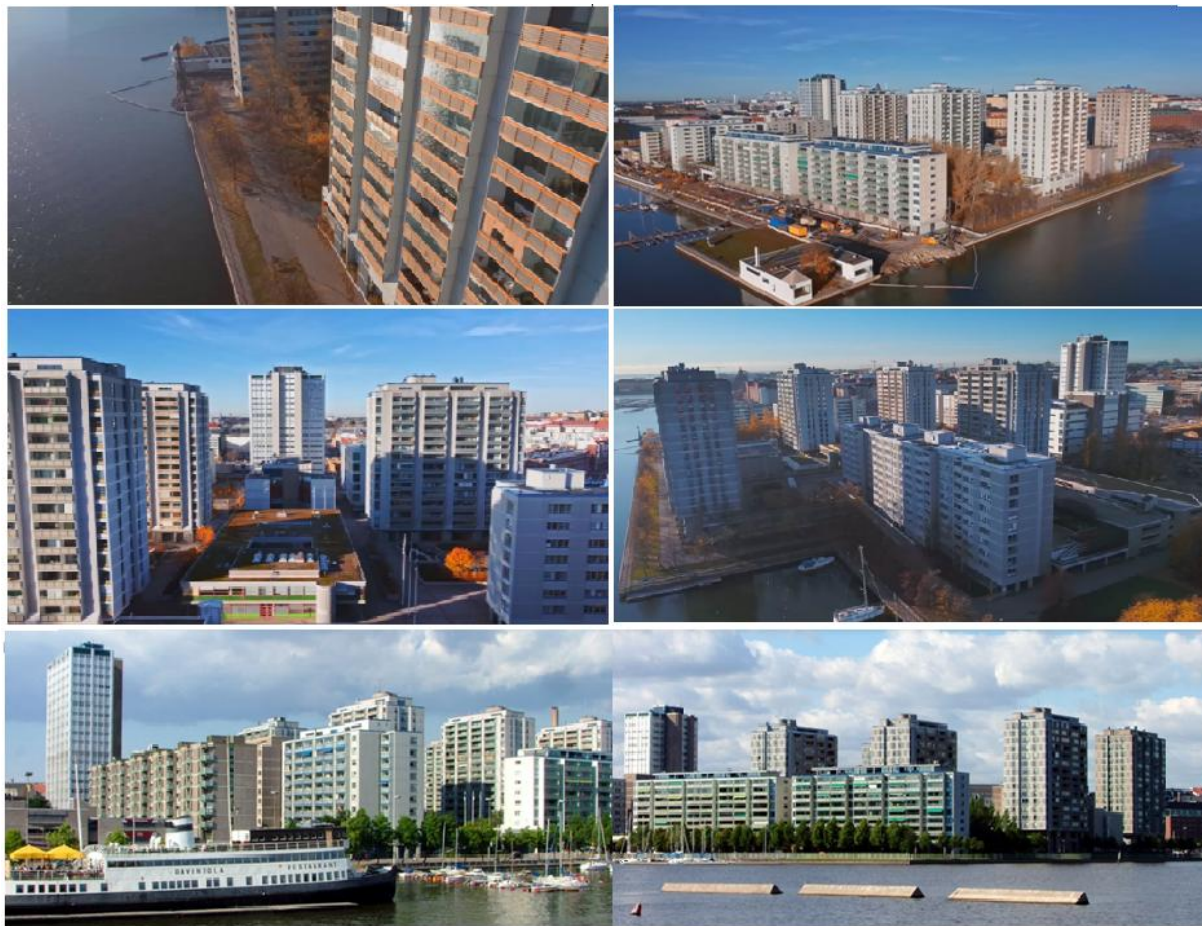


Рисунок 1 – Общий вид микрорайона Merihaka

Архитекторы стремились сделать так, чтобы во дворах микрорайона совсем не было машин. Поэтому они запроектировали два основных уровня построения пространства – для автотранспорта и пешеходов, велосипедистов.

Были разработаны основные принципы градостроительной концепции микрорайона Merihaka:

1 - Территория микрорайона для пешеходного трафика должна быть полностью свободна от автомобилей: отсутствие автомобильного и общественного транспорта.

2 - Организация многоуровневого пространства: нижний – уровень автотранспорта с огромными автопарковками, верхний (наземный) многоуровневый – пешеходный полиуровень (с подуровнями).

3 - Развитая инфраструктура для пешеходов и велосипедистов: дорожки, площадки, велопарковки, скамейки, зоны отдыха и пр.

4 - Большая площадь разнотипного, разноуровневого мощения, асфальта и т.п.

5 - В микрорайоне достаточно развито озеленение: зелень, деревья, кустарники, клумбы и т.п., что придает комфорт прибывания.

Для организации нижнего уровня была вначале построена огромная подземная парковка - более чем на 1000 машино-мест и другие парковки. Все парковки находятся под землей (рисунок 2) [4].



Рисунок 2 – Нижний уровень – суперпарковка и вход в нее

Верхний (наземный) полиуровень (с подуровнями) находится в полном распоряжении пешеходов, велосипедистов и жильцов домов. При этом микрорайон образуют дома разного дизайна и этажности: 4, 7, 14, 20 этажей и пр., а облик микрорайона и инфраструктура в целом сохранены в стиле 70–80-х: архитектура, цветовые решения, входные группы и пр.

Первые этажи, в основном, имеют прозрачные двери в один уровень с землей. Они зачастую отданы под общественные места: магазины, аптеки, офисы, фаст-фуд, небольшой бизнес в жилых объектах и пр. [5–8].

Дворы в микрорайоне ухожены. Деревья, газоны и зеленые насаждения «убраны» в бетонные «клумбы» разной площади, формы и архитектуры. Уличное освещение разнообразно. В микрорайоне имеется небольшое число спортивных залов, площадок и т.п.

Такое расположение повышает комфорт пешеходов и автомобилистов микрорайона, а также повышает безопасность дорожного движения, так как разводит пешеходный и автомобильный трафик.

Помимо прочего, привлекательность данного микрорайона повышается благодаря морской гавани Балтийского моря, где есть причалы, пирсы для небольших лодок, катеров и т.п., ведь многие жители являются членами местного яхт-клуба, любят морские прогулки и путешествия.

Не удивительно, что в конечном итоге, многие квартиры этого микрорайона с видом на море стоят очень дорого.

В итоге, характерной отличительной чертой микрорайона, является дифференциация дорожного движения и трафиков: улицы для автомобилей и автобусов вместе с большими автостоянками находятся на одном (нижнем) уровне, а на верхнем (наземном) полиуровне – пешеходные и велосипедные дорожки, главные входы в здания (рисунок 3 на стр. 64).

Отметим основные достоинства микрорайона:

1 – Неповторимость принципов построения инфраструктуры и архитектуры – подобных микрорайонов очень мало.

2 – Тихая, спокойная обстановка и безопасность для субъектов трафика.

3 – Территория микрорайона из-за дифференциации трафиков, культуры населения, систем сбора отходов и мусора, большой площади мощения поверхности всегда чистая, аккуратная, не замусоренная.

4 – Расположение у метро и Балтийского моря, виды на море.

5 – Жилье в микрорайоне пользуется высоким спросом.

6 – Merihaka – одно из лучших мест для занятий паркуром в Хельсинки из-за многоуровневой структуры микрорайона.

7 – Среда удобная и безопасная для велосипеда и детских колясок.

Выделим основные недостатки микрорайона:

1 – Микрорайон состоит из больших панельных многоэтажных не новых домов, которые на фоне новой застройки, выглядят не так актуально и современно и, отчасти, имеют унылый внешний вид [9].

- 2 - Отсутствует общественный транспорт, а единственный способ добраться до дальних локаций – идти до метро минимум 20-25 минут.
- 3 - В микрорайоне почти нет бизнеса и мало «классических», общественных мест отдыха: большие парки, спорткомплексы и т.п.
- 4 - В микрорайоне сотни лестниц и эстакад – приходится долго идти.
- 5 - Путаная и не интуитивная схема микрорайона.
- 6 - Имеется плотная домовая застройка – «окно в окно».
- 7 - Большие строительные затраты на возведение многоуровневого пространства, подземных парковок, переходов, мостов, мощения и пр., большие строительные нагрузки на фундамент и почву [10, 11].

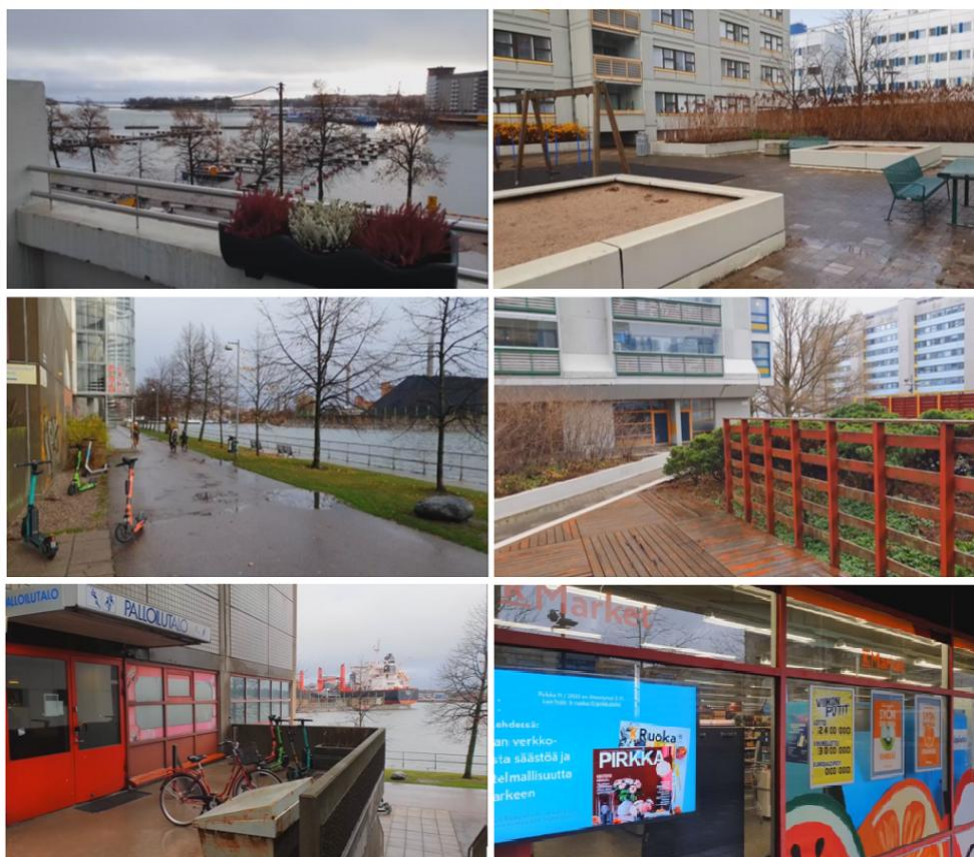


Рисунок 3 – Общий вид внутренней инфраструктуры микрорайона Merihaka

Таким образом, градостроительная практика микрорайонов в Финляндии заслуживает внимания по опыту внедрения микрорайона Merihaka с дифференциацией уровней автомобильного и пешеходного трафика без общественного транспорта и стоянок автомобилей с минимальной торговлей и бизнесом. Микрорайон получился как многоуровневый «муравейник», но в нем создана тихая, комфортная и безопасная среда проживания для всех ее членов трафика. Однако микрорайон имеет свои недостатки: удаленность от общественного транспорта, сложные и протяженные пешие маршруты и пр.

Такая концепция, направлена, в первую очередь, на тех, кто хочет тихой и размеренной жизни: пожилые, состоятельные люди и т. п., а также тех, кто хочет жить рядом с морем и морской инфраструктурой: иметь морские прогулки и путешествия и т. п.

Предлагается перенимать положительный опыт Merihaka для подобных локаций в России и для других стран.

Список литературы

1. Валли Л.А. Опыт подземного строительства в городе Хельсинки // Вестник науки, 2021. - № 2 (35) Т.4. с. 11-13.
2. Туркин, В. Н. Создание комфортной городской инфраструктуры на базе старого микрорайона MYLLYPURO (Хельсинки, Финляндия) / В. Н. Туркин, А. С. Попов // Основные принципы развития

землеустройства и кадастров : материалы Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции. - Новочеркасск, 2023. - С. 81-91.

3. Туркин В.Н., Попов А.С. Урбанизация и реновация старых панельных домов и инфраструктуры по-фински на примере района «Мельничный ручей» (Хельсинки) // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство: материалы 80-ой юбилейной Всероссийской научно-технической конференции. - Самара, 2023. - С. 429-440.

4. Туркин В.Н., Солодков В.П. К вопросу о переходе к новой общественно-экономической формации / Сб.: Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: материалы II-ой Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти д.т.наук, профессора Н.В. Бышова. – Рязань: РГАТУ, 2022. - С. 484-489.

5. Туркин В.Н., Солодков В.П. Особенности построения мясного бизнеса торговых предприятий расположенных в жилых объектах / Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: материалы национальной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 568-573.

6. Поляков М.В., Туркин В.Н. Аспекты технико-экономической деятельности и работы оборудования современных мясных магазинов / Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й международной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 108-113.

7. Туркин В.Н. Первый безотходный ресторан «Rub&STAB» из Копенгагена (Дания) в некоммерческом бизнесе // Сб.: Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. - Рязань, 2024. - С. 124-129.

8. Туркин В.Н., Жарова А.В., Кузнецова К.Н. «Отходы – в доходы»: история успеха шведской сети ресторанов K-MÄRKТ // Сб.: Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязань: РГАТУ, 2024. - С. 190-195.

9. Туркин В.Н., Попов А.С., Марьяшин А.Н. Контактные давления бинарных фундаментов- оболочек при строительстве зданий и сооружений // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции. - Рязань, 2024. - С. 250-255.

10. Туркин В.Н., Попов А.С., Марьяшин А.Н. Повышение эффективности строительства фундаментов посредством инноваций бинарного фундамента-оболочки с шарнирным стержнем // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции. Рязань, 2024. С. 255-261.

11. Чернышова Э.П. [Электронный ресурс]. - Феноменология архитектурной формы: влияние архитектурно-пространственных форм на психику человека. – URL <http://www.sworld.com.ua/konfer32/486>.

УДК 364.122.5;71; 72

Туркин Владимир Николаевич¹, кандидат технических наук, доцент

Попов Андрей Сергеевич², кандидат технических наук, доцент

^{1,2} Рязанский государственный агротехнологический университет, Рязань, Россия

¹ turckin.vladimir@yandex.ru, ² popov1975.popoff@yandex.ru

УРБАНИЗАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПО-ШВЕДСКИ НА ПРИМЕРЕ НОВЫХ РАЙОНОВ СТОКГОЛЬМА

Аннотация. В статье рассматривается положительный опыт построения комфортной городской инфраструктуры на примере новых районов Стокгольма в Швеции, в которой используются преобладающие принципы модернизма, функционализма и рационализма, а также синергии квартальной городской застройки с природным ландшафтом, создания безопасной среды равного доступа для проживания, работы и отдыха людей. Предлагается перенять положительные принципы организации городского пространства Стокгольма для России и других стран.

Ключевые слова: гражданское строительство, квартальная застройка, микрорайон, синергия, комфорт, среда равного доступа, Стокгольм, Швеция

URBANIZATION AND THE PRINCIPLES OF BUILDING A COMFORTABLE URBAN INFRASTRUCTURE IN SWEDISH USING THE EXAMPLE OF NEW AREAS OF STOCKHOLM

Turkin Vladimir Nikolaevich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Popov Andrey Sergeevich², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2} Ryazan State Agrotechnological University, Ryazan, Russia

¹ turckin.vladimir@yandex.ru, ² popov1975.popoff@yandex.ru

Abstract. The article examines the positive experience of building a comfortable urban infrastructure using the example of new districts of Stockholm in Sweden, which uses the prevailing principles of modernism, functionalism and rationalism, as well as the synergy of block urban development with the natural landscape, creating a safe environment of equal access for people to live, work and relax. It is proposed to adopt the positive principles of organizing Stockholm's urban space for Russia and other countries.

Keywords: civil engineering, residential development, neighborhood, synergy, comfort, equal access environment, Stockholm, Sweden

В настоящее время в России наблюдается большое гражданское строительство коммерческого жилья, городской застройки, микрорайонов и кварталов. Однако в существующей градостроительной практике имеются проблемы создания удобного и комфортного городского пространства, рациональной урбанистики, имеются проблемы с транспортом [1, 2].

Удобство и комфорт для людей связаны с такими понятиями, как: уют, спокойствие, тишина, порядок, чистота, безопасность, моральное и материальное удовлетворение, эффективное достижение целей, качество жизни, что в совокупности, при существующей градостроительной практике, труднодостижимо, по крайней мере, до высоких стандартов [3, 4].

Помимо этого, с культурологической и диалектической точки зрения, окружающая обстановка и инфраструктура формирует сознание и психику человека, его вкус, привычки, культурные и моральные устои, что очень ценно и важно для создания здорового, культурного общества.

Целью данного исследования является выявление положительного опыта построения удобной и комфортной городской инфраструктуры на примере новых районов Стокгольма в Швеции.

Материал и методы. В данной работе применялся монографический метод, а также методы анализа, систематизации, сравнения, обобщения. Поиск источников фактологии и данных осуществлялся в научных электронных библиотеках и поисковых системах: eLIBRARY.RU, Cyber Leninka, портале Research Gate.

Основная часть.

В начале двадцатого столетия Швеция выходит лидером в архитектуре Скандинавских стран, предложив в 1925 году на Парижской выставке декоративного искусства, новый городской дизайн – Шведская грация и Шведский модерн, сочетавшие идеи неоклассицизма и Скандинавские традиции.

Неоклассицизм базируется на архитектуре Древней Греции и Рима, эпохи Возрождения и классицизма, который в Скандинавии стал переходным этапом в 1910–1930 годах между романтизмом и модернизмом, и все еще прослеживается в современной урбанистике.

Архитектурный модернизм или «новая архитектура», «современная архитектура», возникшие в начале 1900-х годов, характеризуется решительным обновлением форм и конструкций, отказом от художественных стилей прошлого, от декорирования архитектуры, переход к новаторскому формообразованию, выявляющему функциональную и конструктивную основу строений [5].

После международной Стокгольмской выставки в 1930 году Швецию захватили идеи функционализма и рационализма – «вторичности формы перед функцией, урбанизм и жилища нового функционального типа».

Функционализм и рационализм – это принципы, согласно которым здания должны проектироваться исключительно исходя из их назначения, функций и рациональности использования. Функционализм и рационализм в жилищной сфере Швеции – это идеология «все для людей, все удобно и продуманно, внимание к мелочам».

Шведские архитекторы, внесшие большую роль в трансформацию современной урбанистики страны: Рангар Эстберг (романист, годы жизни: 1866-1945), Гуннар Асплунд (модернист, 1885-1940), Ивар Тенгбом (неоклассицист, 1876-1968), Сигурд Леверенц (модернист, 1885-1975), Питер Цельсинг

(модернист, 1920-1974), Бруно Матссон (функционалист, модернист 1907-1988), Свен Готфрид Маркелиус (модернист, 1889-1972), Пол Хедквист (модернист, 1895-1977) и ряд других.

Современная архитектура Швеции – это воплощение тенденций мировой архитектуры со Скандинавскими традициями простых линий, концепций модернизма, функционализма, минимализма, гуманизма; это «пейзаж плоского полотна»: отсутствие подавляющих вершин, головокружительных пиков, а также высокий уровень строительного мастерства и урбанистического комфорта.

Рассмотрим и проанализируем принципы построения современной комфортной городской инфраструктуры на примере новых (прибрежных) районов Стокгольма, в которых, с целью создания комфортной городской среды, разнообразия застройки и дизайна, принимали участие 40 застройщиков и 29 архитектурных бюро:

1. Продуманная синергия в писанности городской инфраструктуры с природным ландшафтом, максимальное сохранение и использование природных объектов: водных ресурсов, рек, морского побережья, рельефа местности, каменных отложений, растительности, деревьев и т.п.

2. Среднеэтажность сооружений (в основном 3-7 этажей) и их полиэтажность (ступенчатые здания с разным количеством этажей), без резких пиков в застройке, что обуславливает меньшую плотность заселения, спокойствие, отсутствие «эффекта давленности человека высотками», равномерность, размеренность, необычность дизайна зданий. При этом, в противоположность, когда, дом представляет собой высотку - «человейник» со множеством жильцов, то у человека не появляется ощущения своего, все ему чужое, отчужденное, нет чувства сохранить и сберечь инфраструктуру.

3. Квартальная (а не микрорайонная) и точечная застройка с общим инфраструктурным объединением: междомовой, торговой, зеленой, спортивной и прочей объединяющей инфраструктурой по принципу «неразорванного квартального полотна».

4. Отсутствие замкнутых кварталов-колодцев; планирование «пешеходной просматриваемости» и выходов из квартала на самые удачные и важные виды и объекты города: природные зоны (побережье, зеленые массивы и пр.), магазины, причалы, кафе и т.д. (рисунок 1).



коричневым цветом (вдоль воды) –
жилые дома;

синим цветом (в центре и внизу схемы) –
нежилая, коммерческая недвижимость:
офисы, заводы, электростанция и пр.

Рисунок 1 – Квартальная застройка новых районов Стокгольма

5. Нумерация подъездов индивидуальная: каждый подъезд – отдельный дом. Дома имеют просматриваемые (посредством стеклянных дверей) подъездные сквозные дверные проходы – один «внешний» с автомобильных улиц для заноса вещей, а второй «внутренний» – для выхода на внутриквартальную, придомовую территорию. Данные проходы различны по архитектуре и оформлению или чередуются – разные материалы, цвета, фактура – они не скучны, не однотипны, интересны.

6. Нижние (придорожные) этажи зданий с панорамным остеклением используются для общих потребностей под предприятия питания, торговые помещения, супермаркеты, бутики, детские сады и пр.

7. Общая архитектура зданий выполнена в стиле модернизма и функционализма: четкие и необычные архитектурные формы, большие спокойные монотонные поверхности, неповторяющаяся

отделка современным материалом – разнообразным стеклом, металлом, плиткой, камнями пр., что выглядит современно, стильно, необычно, красиво.

8. Большая площадь искусственных покрытий и разделением городских зон (автомобильной, велосипедной, пешеходной, спортивной и пр.) посредством различного типа мощения - разнообразные по фактуре и цвету тротуарная плитка, камень, крошка, асфальт, резиновые покрытия спортивных площадок и т.д., что создает чистоту, ухоженность территорий, комфорт для участников городской среды.

9. Минимизация автотранспорта. Человек в машине – это гость. Безопасная инфраструктура нацелена в первую очередь на пешеходов, их комфортную, размеренную, деловую, семейную, спортивную жизнь. Автопарковки размещены на границе кварталов, в основном гостевые и ограничены по времени, для жителей домов – тренд на подземные парковки. С целью успокоения автотрафика предусмотрена большая сеть нешироких парковочных карманов вдоль автодорог.

10. Развитая сеть общественного транспорта – это электротранспорт: трамваи и автобусы, в том числе магистральные многосоставные, автобусы на биогазе, речной и морской транспорт, метро.

11. Продуманное и развитое квартальное и межквартальное пространство и инфраструктура: торговые помещения, магазины, бутики, кафе, рестораны, детские сады, причалы, зоны купания, яхт-зоны, выделенные велосипедные дорожки, велопарковки, пешеходные зоны, площадки для отдыха и барбекю, спортивные зоны, чилаут-зоны, пункты сбора мусора (в том числе вакуумные системы) и др. (рисунок 2) [6–9].

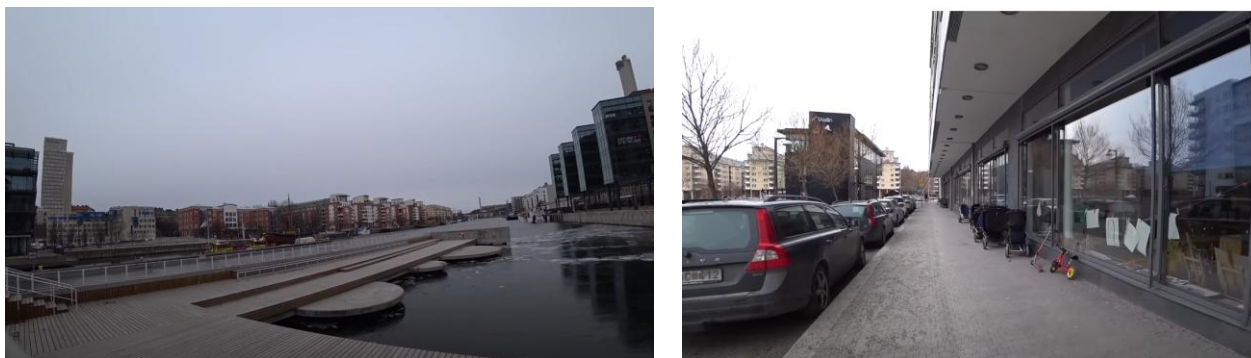


Рисунок 2 – Использование территории города и нижних этажей для общих потребностей (зоны купания, кафе, магазины, детские сады и пр.)

Водостоки зданий уходят в специальные места, емкости или под землю и оснащены антилиственными решетками и антиледным подогревом. Вместо банальных заборов – красивые, эстетичные ряды кустарника и открытые пространства (газон, тротуар и пр.), что не формирует ощущения ограниченности. Детские шумные площадки расположены на границе кварталов - они мультифункциональны, необычны, современны и могут быть укрупнены.

12. Отсутствие навязчивой и шумной рекламы, билбордов, рекламных баннеров и конструкций в отличие, например, от Японской урбанистики (в г. Токио и пр.).

Примеры современной, квартальной, комфортной застройки с интересной и передовой архитектурой, аналогично Стокгольмскому примеру, имеются и в других городах: Хельсинки, Таллине, Вильнюсе, Бишкеке, Харькове и пр. В России – это ЖК от строительной компании «ПИК» (16 регионов России), ЖК Бунинские луга («Новая Москва»), ЖК Варшавская 141 (г. Москва, метро «Варшавская» и «Каширская»), ряд ЖК в Бутово, Сити-район «Южный берег» (г. Красноярск), ЖК Новая Голландия (г. Тула), ЖК «Метропарк» (г. Рязань) и ряд других (рисунок 3 на стр. 69).

Однако в подобных районах можно отметить ряд недостатков:

1. Малая доступность жилья при капиталистической модели экономики. Пример: средние цены на данные квартиры в Стокгольме – 2-комн. (56 кв.м.) – 370 тыс. евро (4,064 млн. шведских крон), 4-комн. (86 кв.м.) – 550 тыс. евро (6,064 млн. крон). В среднем, работающий швед, зарабатывает 20–40 тыс. крон в месяц (семья – 40–80 тыс. крон), поэтому, с учетом высокой стоимости жизни, при капиталистической системе (налогах, стоимости услуг ЖКХ, процентах ипотеки и пр.) квартиры в данных кварталах очень дороги.

2. При плотной застройке окна соседних зданий смотрят друг на друга, а также, с учетом северных территорий и дефицита солнца, создается низкая, недостаточная освещенность в них.

3. Открытые балконы обуславливают попадание дождя и снега.
4. Крошка и галька под ногами – это неудобно, не красиво, истираются обувь, шины велосипедов и автомобилей.
5. При больших искусственных покрытиях озеленение территорий недостаточно, что воспринимается как неживая, холодная территория.



Рисунок 3 – Пример комфортной организации полуквартального пространства в ЖК Метропарк (г. Рязань) на реке Трубеж

Таким образом, подводя итог, можно сказать, что в градостроительстве Швеции, используются принципы модернизма, функционализма и рационализма, синергии квартальной застройки с природным ландшафтом, создания безопасной среды равного доступа, современной «продуманной до мелочей» инфраструктуры для комфортного проживания, работы и отдыха людей. Данные подходы, в первую очередь, обусловлены на наш взгляд, системой управления градостроительной политикой, а не, например, различием в менталитете шведов и россиян.

Градостроители Стокгольма считают, что обыденные веяния, влияющие на новую городскую среду вторичны по отношению к продуманности, функционализму и качеству строительства. Архитектурная целостность, функция, включенность в природную среду, способность предать средствами городского дизайна идеи и идеалы общества (социальной справедливости, равнодоступности, удобства, спокойствия, комфорта и т. п.) – единственно правильный вектор для архитекторов будущего [10, 11].

В связи с вышеизложенным, предлагается перенять положительные принципы построения комфортной городской инфраструктуры новых районов Стокгольма, что позволит создать современную, интересную, безопасную и удобную среду проживания для людей для России и других стран.

Список литературы

1. Горшков В.В., Туркин В.Н. Анализ потребления блюд при проектировании и реконструкции предприятий общественного питания в г. Рязани / Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения). - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 541-545.
2. Лиза Кингс, Жанна Кравченко Разочарование в «Грандиозных планах»? репрезентации пространства в практике городского планирования в России и Швеции // Laboratorium: Журнал социальных исследований, 2013 - №3 - с. 187-193.
3. Монастырская М.Е., Песляк О.А. Специфика градостроительного планирования крупных урбанизированных территорий в скандинавских странах. Часть I: монополия муниципального планирования в Швеции // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2020. - №8. - с. 46-57.

4. Поляков М.В., Туркин В.Н. Аспекты технико-экономической деятельности и работы оборудования современных мясных магазинов / Сб.: Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: материалы 70-й Международной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 108-113.
5. Солодков В.П., Туркин В.Н., Горшков В.В. К вопросу государственного управления в свете Советского социально-экономического опыта развития страны / Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного АПК: материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2020. - С. 512-516.
6. Туркин В.Н., Попов А.С. Создание комфортной городской инфраструктуры на базе старого микрорайона MYLLYPURO (Хельсинки, Финляндия) // Основные принципы развития землеустройства и кадастров: материалы Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции. - Новочеркасск, 2023. - С. 81-91.
7. Туркин В.Н., Попов А.С. Урбанизация и реновация старых панельных домов и инфраструктуры по-фински на примере района «Мельничный ручей» (Хельсинки) // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство: материалы 80-ой юбилейной Всероссийской научно-технической конференции. - Самара, 2023. - С. 429-440.
8. Туркин В.Н., Солодков В.П. Особенности построения мясного бизнеса торговых предприятий расположенных в жилых объектах / Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 568-573.
9. Туркин В.Н. Первый безотходный ресторан «Rub&STAB» из Копенгагена (Дания) в некоммерческом бизнесе // Сб.: Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. - Рязань, 2024. - С. 124-129.
10. Туркин В.Н., Жарова А.В., Кузнецова К.Н. «Отходы – в доходы»: история успеха шведской сети ресторанов K-MÄRKET // Сб.: Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Рязань: РГАТУ, 2024. - С. 190-195.
11. Туркин В.Н., Солодков В.П. К вопросу о переходе к новой общественно-экономической формации / Сб.: Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: материалы II-ой Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти д.т.наук, профессора Н.В. Бышова. – Рязань: РГАТУ, 2022. - С. 484-489.

УДК 631.4.003.12

Шпедт Александр Артурович¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ерунова Марина Геннадьевна², кандидат технических наук, доцент

Злотникова Вероника Валерьевна³, ассистент

^{1,2} Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения РАН», Красноярск, Россия

¹ Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

³ Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

³ zlotnikova.v.v@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС В ОЦЕНКЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация. В статье приведены результаты оценки природного потенциала агроландшафтов с использованием ГИС. На территории ОПХ «Минино» наиболее подходящие земельные участки для интенсивного сельскохозяйственного использования составляют 84 % общей площади. Слабо- и среднесмытые земли, находящиеся на склонах с наклоном от 3 до 5°, составляют 15,7 % территории. Участки с крутизной склонов свыше 5° занимают 0,3 % всей площади, что ограничивает их использование в сельском хозяйстве. С помощью ГИС-технологий удалось выделить контура угодий по характеру местонахождения в рельефе, эрозионных процессов, состоянию природного потенциала, что в свою очередь, позволяет выполнить типизацию земель и определить характер их использования, а также подобрать соответствующие технологии и противоэрозионные мероприятия.

Ключевые слова: природно-ресурсный потенциал, оценка почв, деградация земель, рельеф, климатические условия, агроландшафт, ГИС

APPLICATION OF GIS IN ASSESSMENT OF NATURAL RESOURCES OF AGRICULTURAL LANDS

Shpedt Aleksandr Arturovich¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yerunova Marina Gennadiyevna², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Zlotnikova Veronika Valerievna³, Assistant

^{1,2} Federal Research Center «Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences», Krasnoyarsk, Russia

¹ Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

³ Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

e-mail:zlotnikova.v.v@mail.ru

Abstract. The article presents the results of assessment of natural potential of agricultural landscapes using GIS. On the territory of the Minino experimental farm, the lands most suitable for intensive agricultural use make up 84% of the total area. Slightly and moderately eroded lands located on slopes with an inclination of 3 to 5° make up 15.7% of the territory. Areas with slopes steeper than 5° occupy 0.3% of the total area, which limits their use in agriculture. Using GIS technologies, it was possible to identify the contours of lands by the nature of their location in the relief, erosion processes, and the state of natural potential, which in turn allows for the classification of lands and the determination of the nature of their use, as well as the selection of appropriate technologies and anti-erosion measures.

Keywords: natural resource potential, soil assessment, land degradation, relief, climatic conditions, agrolandscape, GIS

Природно-ресурсный потенциал (ПРП) территории устанавливает стратегию ее использования.

Для земель, используемых в сельском хозяйстве, значение природного потенциала трудно переоценить. Интенсивное антропогенное вмешательство в почвенные и природные условия требует глубокого и всестороннего изучения ресурсного потенциала пахотных земель. Это особенно актуально в условиях, когда значительная часть сельскохозяйственных угодий характеризуется высокой вариабельностью в пространстве. Мелкоконтурность и неоднородность плодородия почвенного покрова создают определенные ограничения для универсального использования этих земель [4].

Одним из центральных вопросов экологической рационализации землепользования является организация использования земель на ландшафтно-экологической основе [3]. Как отмечает Валерий Иванович Кирюшин, технологии адаптивно-ландшафтного земледелия представляют собой совокупность технологических мероприятий, направленных на управление производственными процессами сельскохозяйственных культур в агроценозах [2]. Это позволяет достигать запланированных показателей урожайности и качества продукции, одновременно обеспечивая экологическую безопасность и экономическую целесообразность. Данный подход подчеркивает важность оценки природно-ресурсного потенциала агроландшафтов для конкретного участка и открывает возможности для разработки стратегий использования земельных ресурсов.

Геоинформационные системы (ГИС) предоставляют возможность более детально анализировать почвенные ресурсы, сочетая аспекты экономической эффективности с экологической устойчивостью. Оценка природно-ресурсного потенциала агроландшафтов представляет собой сложную задачу, требующую интеграции различных методов и технологий геоинформационного моделирования, а также использования дополнительных данных [1]. Важными компонентами для анализа являются климатические условия, типы почв, рельеф местности и уровень деградации земель. Применение ГИС позволяет эффективно хранить и обрабатывать эти данные.

В условиях современного мира, где ресурсы становятся все более ограниченными, а требования к их рациональному использованию возрастают, наличие качественной информационной базы становится необходимым инструментом для их организации. Внедрение ГИС в оценку ПРП позволит проводить анализ состояния агроландшафтов, выявлять их потенциал и ограничения, а также разрабатывать рекомендации по оптимальному использованию земель. Визуализация данных обеспечивает наглядное представление информации о распределении природных ресурсов, их состоянии и возможностях.

Цель исследования – оценить природно-ресурсный потенциал сельскохозяйственных земель с использованием ГИС-технологий.

Для проведения исследования было выбрано ОПХ «Минино», расположенное в Красноярском природном округе, в непосредственной близости от города Красноярска. Землепользование находится в равнинной, южной и открытой части Красноярской лесостепи, почвенный покров представлен в основном черноземами (79,3 % территории), с преобладанием выщелоченных и обыкновенных. Темно-серые и серые лесные оподзоленные почвы составляют 10 % почвенного покрова хозяйства, присутствуют также лугово-черноземные почвы (9,4 %). Стоит отметить, что территория ОПХ «Минино» подвержена развитию дефляции, водной и комплексной эрозии.

Для анализа ПРП используются климатические параметры, такие как сумма температур, превышающих 10 градусов, и годовое количество осадков. Также учитываются почвенные характеристики, с поправками на деградацию и особенности рельефа.

Расчет ПРП осуществляется с применением формулы, основанной на информационно-логическом анализе. При этом порядок компонентов в формуле может варьироваться в зависимости от специфики зоны. Например, в лесостепной зоне особое внимание уделяется теплообеспеченности, что делает показатель суммы температур выше 10°C приоритетным в формуле. Это позволяет более точно оценить влияние климатических условий на природно-ресурсный потенциал региона [6].

$$\text{ПРП} = T \vee (O \vee (P \times R \times D)),$$

где: ПРП – природно-ресурсный потенциал, балл;

T – баллы за сумму температур выше 10°C;

O – баллы за годовую сумму осадков;

P – баллы за почву;

R – поправочный коэффициент на рельеф;

D – поправочный коэффициент на степень деградации почв;

∨ – знак нелинейного логического сложения;

× – знак умножения.

На первом этапе произведен детальный анализ рельефа территории ОПХ «Минино». С использованием ГИС-технологии, создана цифровая модель рельефа, которая позволяет визуализировать и оценить такие параметры, как уклон и экспозиция склонов. Геоморфологические данные помогут выявить зоны с различными условиями для сельскохозяйственного производства, а также определить участки, подверженные эрозии или другим негативным процессам (рисунок 1).

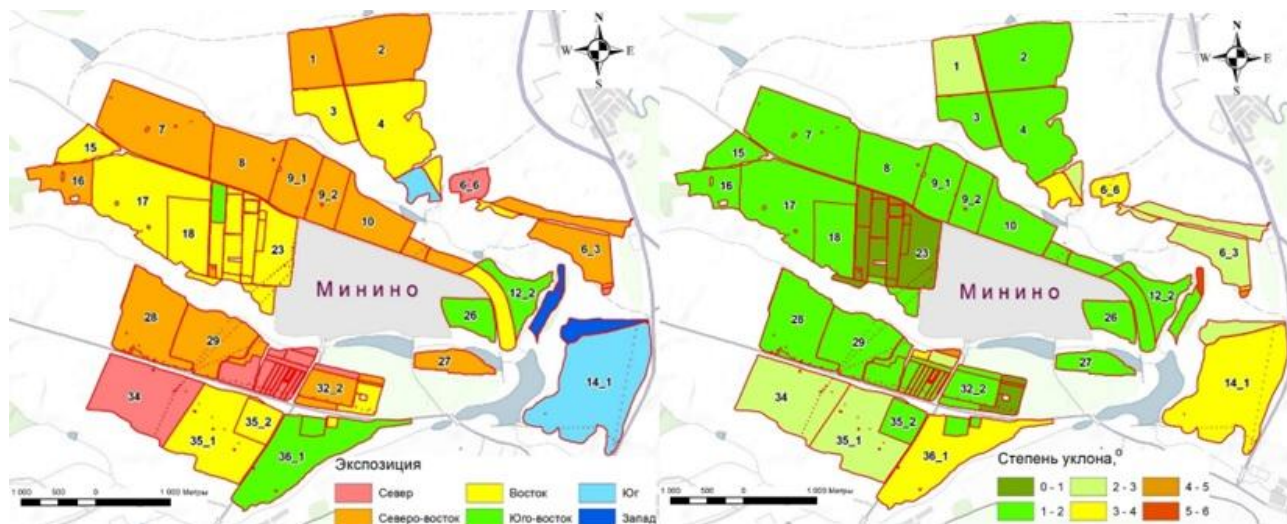


Рисунок 1 – Экспозиция склонов и средняя степень уклона сельскохозяйственных полей ОПХ «Минино»

Существенное влияние на подверженность почв эрозионным процессам оказывает местоположение в рельефе. В частности, склоны южной и юго-западной экспозиций хозяйства демонстрируют более высокую степень эрозии по сравнению с северными и северо-восточными склонами.

Основная причина этого явления заключается в том, что в весенний период южные и юго-западные склоны получают больше солнечного света и, следовательно, прогреваются быстрее. Это приводит к более интенсивному снеготаянию, что, в свою очередь, увеличивает объем стока воды и способствует эрозионным процессам.

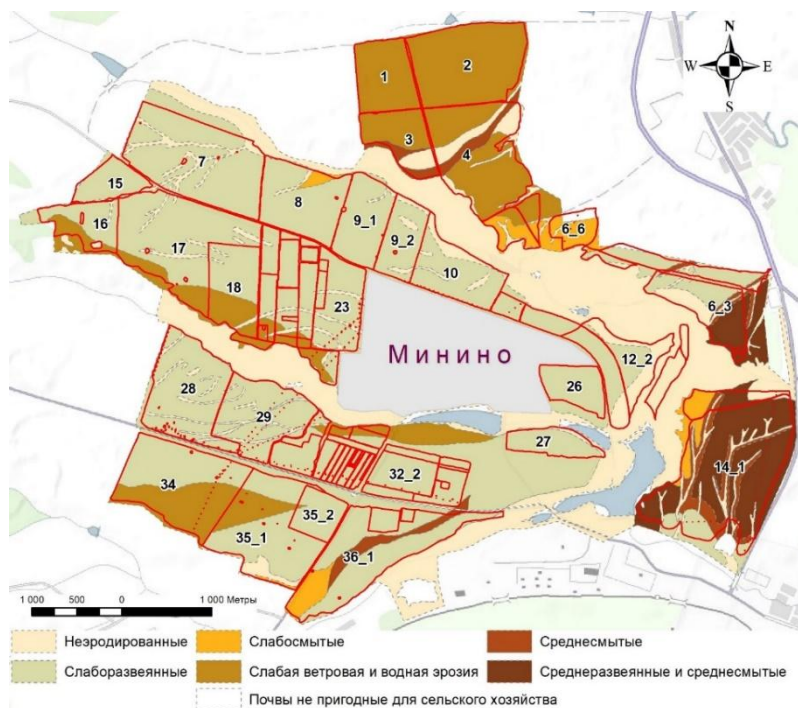


Рисунок 2 – Карта дефляции и эрозии землепользования ОПХ «Минино»

ложены на склонах с углом наклона до 3°, что создает оптимальные условия для возделывания основных сельскохозяйственных культур. Слабо- и среднесмытые земли, находящиеся на склонах с наклоном от 3 до 5°, составляют 15,7 % территории (326,5 га).

Эти участки характеризуются умеренными условиями и средним уровнем плодородия, что делает их пригодными для более ограниченного сельскохозяйственного использования. Земли с крутизной склонов свыше 5° занимают лишь 0,3 % всей площади (7,8 га).

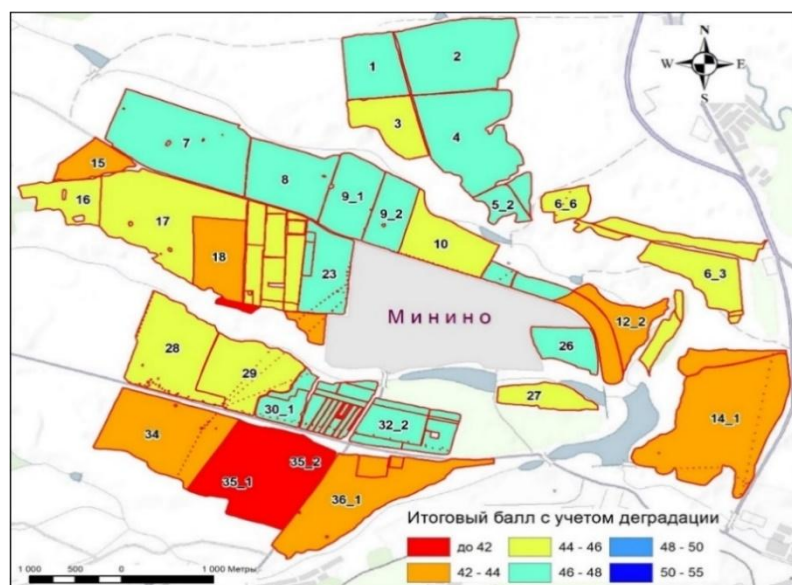


Рисунок 3 – Балльная оценка природного потенциала землепользования ОПХ «Минино»

Деградация почв может проявляться в различных формах, таких как снижение плодородия, уплотнение, засоление и эрозия. С помощью ГИС интегрированы данные о химическом составе почв, их физико-механических свойствах и уровне увлажненности. Эрозионные процессы, на территории исследуемого хозяйства, характеризуются в основном слабой и средней степенью развития (рисунок 2).

На территории ОПХ «Минино» выделяются участки с различными характеристиками почвенного покрова и рельефа. Наиболее подходящие для интенсивного сельскохозяйственного использования земли, где почва не подверглась смыву или имеет слабый уровень смыва, занимают 84 % общей площади, что составляет 1740,2 гектара. Эти участки распо-

Эти участки имеют средне- и сильносмытые почвы с низким уровнем плодородия, что ограничивает их использование в сельском хозяйстве [5].

В результате оценки были выявлены различия в значениях ресурсного потенциала, которые варьируются от 39,1 до 46,7 баллов. Во внимание были приняты такие аспекты, как уровень деградации земель и характеристики мезорельефа, что дает возможность более точно определить потенциал каждого участка.

Полученные результаты могут стать основой для дальнейшего планирования и оптимизации сельскохозяйственной работы, а также для разработки мероприятий по улучшению состояния земель и увеличению их продуктивности. Балльная оценка отражена на рисунке 3.

Следует отметить, что наиболее благоприятный ПРП для произрастания сельскохозяйственных культур отмечается на слабополгих склонах северо-восточной и восточной экспозиций. На них расположены самые плодородные почвы черноземы выщелоченные и обыкновенные, слабо развиты эрозионные процессы. Согласно выполненным расчетам, землепользование ОПХ «Минино» характеризуется средним значением ПРП, и пригодно для возделывания большинства сельскохозяйственных районированных в регионе культур. Но так как территория хозяйства подвержена интенсивному развитию дефляции, водной и комплексной эрозии, первоочередной задачей является восстановление ПРП агроландшафтов.

В рамках данного исследования с помощью ГИС-технологий удалось выделить контура угодий по характеру местонахождения в рельефе, эрозионных процессов, состоянию природного потенциала, что в свою очередь, позволяет выполнить типизацию земель и определить характер их использования, а также подобрать соответствующие технологии и противоэрозионные мероприятия.

Список литературы

1. Ерунова, М. Г. Внедрение цифровых технологий в задачах агромониторинга на примере опытно-производственного хозяйства (ОПХ) "Минино" / М. Г. Ерунова, О. Э. Якубайлик // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 1-1(79). – С. 69-73.
2. Кирюшин В. И. Система научно-инновационного обеспечения технологий адаптивно-ландшафтного земледелия // Земледелие. 2022 № 2 С. 3–7. doi: 10.24412/0044-3913-2022-2-3-7.
3. Колпакова, О. П. Ландшафтно-экологические основы совершенствования использования земель сельскохозяйственного назначения / О. П. Колпакова, С. А. Мамонтова, Н. Е. Лидяева // Астраханский вестник экологического образования. – 2019. – № 3(51). – С. 31-40.
4. Почвенно-экологическая оценка сельскохозяйственных земель Красноярского края, Иркутской области, Республики Бурятия / А. А. Шпедт, А. А. Козлова, И. А. Белозерцева [и др.] // Земледелие. – 2022. – № 1. – С. 9-13.
5. Шпедт, А. А. Методика оценки природно-ресурсного потенциала агроландшафтов с использованием ГИС-технологий / А. А. Шпедт, М. Г. Ерунова, В. В. Злотникова // Земледелие. – 2023. – № 8. – С. 9-13.
6. Шпедт А. А., Трубников Ю. Н., Методика оценки природно-ресурсного потенциала агроландшафтов России // «Живые и биокосные системы». 2020. № 31.

УДК 331.44

Щекин Артур Юрьевич, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
artur_shekin@mail.ru

ТРУДОВАЯ, РЕКРЕАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ СПЕЦИАЛИСТА ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ, СПОСОБЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТРУДОЗАТРАТ И ПРОФИЛАКТИКИ УСТАЛОСТИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы организации трудовой и рекреационной активности работников в области землеустройства. Анализируются основные факторы, влияющие на производительность труда и здоровье работников в области землеустройства. Предлагаются способы оптимизации трудовых затрат, а также методы борьбы с монотонностью и утомлением на рабочем месте.

Ключевые слова: рекреационная активность, режим труда и отдыха, монотонность труда, трудовые затраты, производительность труда, эргономика, профилактика

LABOR, RECREATIONAL ACTIVITIES OF A LAND MANAGEMENT SPECIALIST, WAYS TO OPTIMIZING LABOR COSTS AND FATIGUE PREVENTION

Shchekin Artur Yurievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
artur_shekin@mail.ru

Abstract. The article examines the issues of organizing the labor and recreational activity of workers in the field of land management. The main factors influencing labor productivity and health of workers in the field of land management are analyzed. Methods for optimizing labor costs are proposed, as well as methods for combating monotony and fatigue in the workplace.

Keywords: recreational activity, work and rest schedule, monotony of work, labor costs, labor productivity, ergonomics, prevention

В современном мире, характеризующемся высокой интенсивностью труда и стремительным развитием технологий, вопросы организации трудовой и рекреационной активности (далее режима труда и отдыха) приобретают особую актуальность.

Нерациональные режимы труда и отдыха, монотонность труда и чрезмерное утомление организма негативно сказываются на производительности труда, здоровье работников (специалистов по землеустройству) и, в конечном счете, на экономической эффективности предприятий [1].

Факторы, влияющие на работоспособность человека

На работоспособность человека в процессе труда оказывают влияние множество факторов, которые можно разделить на следующие группы: [2,3]

1. Физиологические факторы: возраст, пол, состояние здоровья, физическая подготовленность, тип нервной системы;
2. Психологические факторы: мотивация, эмоциональное состояние, интерес к работе, уровень стресса;
3. Эргономические факторы: организация рабочего места, освещение, шум, микроклимат;
4. Социально-экономические факторы: оплата труда, условия труда, взаимоотношения в коллективе;
5. Организационные факторы: режим труда и отдыха, организация рабочего процесса, квалификация персонала.

Режим труда и отдыха: основные принципы

Рациональный режим труда и отдыха является важнейшим условием сохранения здоровья и работоспособности человека. Основные принципы организации режима труда и отдыха включают: [2,3]:

1. Чередование периодов работы и отдыха: необходимо предусматривать достаточное время для отдыха и восстановления сил;
2. Регламентация продолжительности рабочего дня и рабочей недели: установление оптимальной продолжительности рабочего времени, соответствующей физиологическим возможностям организма;
3. Предоставление перерывов в течение рабочего дня: организация коротких перерывов для отдыха и переключения внимания;
4. Использование активных форм отдыха: физические упражнения, прогулки на свежем воздухе, смена деятельности;
5. Обеспечение полноценного ночного сна: создание условий для качественного и достаточного сна;
6. Учет индивидуальных особенностей: адаптация режима труда и отдыха к индивидуальным потребностям и возможностям работников.

Монотонность труда и пути ее снижения

Монотонность труда – это состояние, характеризующееся однообразием, повторяемостью выполняемых операций и отсутствием новизны. Монотонность труда может приводить к снижению внимания, ухудшению координации движений, увеличению количества ошибок и, в конечном счете, к утомлению и снижению производительности труда. Для снижения монотонности труда рекомендуется использовать следующие методы: [2,3]

1. Ротация рабочих мест: смена рабочих мест позволяет работникам осваивать новые навыки и избегать однообразия;
2. Расширение круга обязанностей: включение в работу элементов творчества и самостоятельности повышает интерес к работе;
3. Автоматизация и роботизация производственных процессов: внедрение современных технологий позволяет освободить работников от рутинных операций;
4. Внедрение системы поощрений и признания: мотивация работников повышает их заинтересованность в работе;

5. Создание благоприятной рабочей атмосферы: установление дружеских взаимоотношений в коллективе и обеспечение психологической поддержки.

Утомление организма и методы борьбы с ним

Утомление – это временное снижение работоспособности организма, вызванное интенсивной или продолжительной деятельностью. Утомление может проявляться в виде снижения внимания, ухудшения памяти, замедления скорости реакции, появления чувства усталости и разбитости. Для борьбы с утомлением рекомендуется использовать следующие методы: [2,3]

1. Оптимизация режима труда и отдыха: обеспечение достаточного времени для отдыха и восстановления сил;

2. Сбалансированное питание: употребление продуктов, богатых витаминами и микроэлементами, необходимых для нормальной работы организма;

3. Регулярные физические упражнения: поддержание хорошей физической формы способствует повышению устойчивости к утомлению;

4. Соблюдение режима сна: обеспечение полноценного ночного сна является важным условием восстановления сил;

5. Применение методов релаксации и снятия стресса: аутотренинг, медитация, массаж и другие методы помогают снять напряжение и восстановить эмоциональное равновесие;

6. Организация рабочих мест в соответствии с требованиями эргономики: оптимизация рабочей позы, освещения, микроклимата и других факторов способствует снижению утомления.

Оптимизация режимов труда и отдыха на различных видах работ работников (специалистов по землеустройству)

Оптимизация режимов труда и отдыха должна осуществляться с учетом специфики выполняемой работы, ее интенсивности, продолжительности и условий труда (Таблица 1) [4,5].

Таблица 1 – Рекомендуемые режимы труда и отдыха для различных видов работ

Вид работы	Продолжительность рабочего дня	Продолжительность перерывов	Дополнительные рекомендации
Умственный труд	7-8 часов	2-3 перерыва по 10-15 минут	Организация активных форм отдыха во время перерывов, регулярное проветривание помещения, использование эргономичной мебели и оборудования.
Физический труд	8-10 часов	2-3 перерыва по 15-20 минут	Обеспечение достаточного питания и питья, использование средств индивидуальной защиты, организация коротких перерывов для отдыха и восстановления сил.
Работа на конвейере	8 часов	3-4 перерыва по 10-15 минут	Ротация рабочих мест, автоматизация рутинных операций, организация системы поощрений и признания.
Работа в ночное время	8-10 часов	2-3 перерыва по 20-30 минут	Обеспечение достаточного освещения, использование стимулирующих напитков (чай, кофе) в умеренных количествах, организация коротких периодов для сна.

Вывод: Оптимизация режимов труда и отдыха, снижение монотонности труда и утомления организма работников (специалистов по землеустройству) являются важными задачами, направленными на повышение производительности труда, сохранение здоровья работников и обеспечение экономической эффективности предприятий. Реализация комплекса мер, включающих организационные, эргономические, психологические и социальные факторы, позволяет создать благоприятные условия труда и обеспечить устойчивую работоспособность персонала.

Список литературы

1. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: НИИ медицины труда РАМН, 2005.
2. Справочник по гигиене труда / Под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова. – М.: Медицина, 2005.
3. Чепелев, Н.И. Условия труда и здоровье работающих / Н.И. Чепелев, Т.В. Маслова // В сборнике: Современные проблемы землеустройства, кадастров, природообустройства и повышения безопасности труда в АПК. Материалы IV Национальной научной конференции, Красноярск, 2022. С. 100-102.
4. Щекин А.Ю. Обучение работников сельского хозяйства и землеустройства по охране труда нестандартным методом // В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития, материалы международной научно-практической конференции. / Красноярский государственный аграрный университет. 2019. С. 50-54.
5. Щекин, А. Ю. Особенности развития профессиональных заболеваний при выполнении геодезических работ в горной местности / А. Ю. Щекин // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития : Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–20 апреля 2023 года / Ответственные за выпуск: А.В. Коломейцев, В.Г. Крымкова. Том 1. Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 127-130.

СЕКЦИЯ 2. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН В АПК

УДК 631.363.2

Алешкевич Ирина Викторовна¹, студент

Сырокваш Наталья Александровна², старший преподаватель

^{1,2} Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск, Беларусь

¹ aleschkewitsch@mail.ru, ² sirok-vash@mail.ru

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Аннотация. Совершенствование технологии заготовки кормов с сокращением затрат позволяет снизить себестоимость мяса КРС и тем самым улучшить основные финансовые результаты отрасли мясного скотоводства в организации. В современных условиях рациональное использование кормовых материалов требует применения инновационных методов их обработки и подготовки к скармливанию. В ОАО «17 Сентября» предлагается внедрить современные технологии заготовки, хранения и скармливания фуражного зерна в плющенном виде. Результатом внедрения инновационного проекта будет эффективное использование ресурсов организации и снижение годовых затрат в кормопроизводстве.

Ключевые слова: заготовка плющеного зерна, мясное скотоводство, себестоимость, экономическая целесообразность, использование кормов, снижение себестоимости, рациональное использование ресурсов, сельскохозяйственная организация, современные технологии

IMPROVEMENT OF FEED PREPARATION IN BEEF CATTLE BREEDING

Aleshkevich Irina Viktorovna¹, Student

Syrovkash Natalya Aleksandrovna², Senior lecturer

^{1,2} Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

¹ aleschkewitsch@mail.ru, ² sirok-vash@mail.ru

Abstract. Improving the technology of foraging with cost reduction makes it possible to reduce the cost of cattle meat and thereby improve the main financial results of the beef cattle industry in the organization. In modern conditions, the rational use of feed materials requires the use of innovative methods of their processing and preparation for feeding. It is proposed to introduce modern technologies for harvesting, storing and feeding feed grains in a flattened form in the PC «17 Sentyabrya». The result of the implementation of the innovative project will be the efficient use of the organization's resources and a reduction in annual costs in feed production.

Keywords: procurement of flattened grain, beef cattle breeding, cost price, economic feasibility, use of feed, cost reduction, rational use of resources, agricultural organization, modern technologies

В ОАО «17 Сентября» в настоящий момент остро стоит вопрос снижения производственной и полной себестоимости 1 т мяса КРС. Удельный вес затрат на корма в структуре затрат в мясном скотоводстве в 2024 году составил 59,9 %. Темп прироста затрат на корма в мясном скотоводстве в хозяйстве составил 32,32 % в 2022–2024 гг.

В качестве инновационного проекта в ОАО «17 Сентября» предлагается внедрение современных технологий заготовки, хранения и скармливания фуражного зерна в плющенном состоянии: кормовая масса будет заготавливаться в увлажненном состоянии с добавлением консерванта, последующим уплотнением и хранением в герметичных условиях. Основное преимущество плющеного зерна – высокая питательная ценность и экономическая доступность. Не случайно плющение и консервирование зерна рассматриваются как одни из наиболее экономически эффективных методов производства фуража [1].

Технология плющения зерна позволяет осуществлять уборку в стадии восковой спелости при влажности 35–40 % в зависимости от технических возможностей уборочных комбайнов. В этот период зерно содержит максимальное количество питательных веществ, что приводит к увеличению сбора на 10 % с 1 га площади. При сушке зерна с повышенной влажностью происходит потеря части питательных веществ, и чем интенсивнее процесс сушки, тем ниже питательная ценность конечного продукта [1].

Уборка урожая начинается на 10 – 15 дней раньше обычных сроков, что имеет особое значение для регионов с нестабильным климатом. Это позволяет возделывать более поздние и высокоурожайные сорта, высевать последующие культуры в оптимальные агротехнические сроки, а также минимизировать полевые потери, связанные со «стеканием», осыпанием зерна и повреждением его птицами.

Погодные условия не оказывают значительного влияния на процесс уборки, что позволяет использовать любые зерноуборочные комбайны с акцентом на их правильную настройку. Отсутствует необходимость в сушке зерна на фуражные цели, что существенно снижает затраты на энергоресурсы (дизтопливо, электроэнергию) и исключает необходимость в дроблении.

Зерно, предназначенное для плющения, не требует предварительной очистки после уборки, а его обработка не осложняется неравномерным созревaniem. В процессе могут использоваться зеленые, мелкие и поврежденные зерна, а также допускается наличие семян сорных трав.

Переваримость питательных веществ плющеного зерна восковой спелости выше, чем у зерна полной спелости, оно полнее усваивается животными. При плющении происходит частичное ферментативное расщепление, декстринизация крахмала, «растворение» протеиновых оболочек крахмальных зерен в результате биохимических и микробиологических процессов. Это способствует повышению питательной ценности углеводного и протеинового комплексов [1].

В ОАО «17 Сентября» предлагается усовершенствовать заготовку фуражного зерна путем перехода на технологию заготовки, хранения и скармливания влажного зерна в мясном скотоводстве. Зерно будет привозиться с поля автотранспортом или тракторными прицепами и выгружаться в измельчитель-упаковщик влажного зерна. В плющенное зерно одновременно будет добавляться консервант и будет осуществляться укладка готовой массы в полимерный рукав. Упаковка в рукава является эффективным, экологически безопасным способом, не требующим значительных инвестиций, и дает возможность хранить разные виды корма в непосредственной близости от хозяйства.

Важное преимущество рукавного хранения кормов заключается в том, что потери питательной ценности корма практически сведены к минимуму. Технология дает возможность создавать «мобильные» хранилища необходимой вместимости и заготавливать корма, исходя из потребностей хозяйства, а не объема существующих хранилищ [1].



Рисунок 1 – Измельчитель-упаковщик влажного зерна ИУВ3-20М

Для внедрения современной технологии заготовки, хранения и скармливания влажного зерна в мясном скотоводстве в организации необходимо приобрести измельчитель-упаковщик влажного зерна ИУВ3-20М (производства ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш»), предназначенный для измельчения и закладки на хранение в полимерный рукав фуражного зерна с влажностью до 40 % при малотоннажной заготовке и хранении кормов без накопления микотоксинов с сохранением питательности.

Плотность упаковки измельченного

влажного зерна достигает 1000 кг/м³. Используется полимерный рукав, что и для упаковки плющеного зерна. Измельчитель-упаковщик влажного зерна ИУВ3-20М оснащается оборудованием для внесения консерванта (рисунок 1) [2].

Основные технические характеристики измельчителя-упаковщика влажного зерна ИУВЗ-20М представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики измельчителя-упаковщика влажного зерна ИУВЗ-20М

Показатель	Значение
Марка агрегата	ИУВЗ-20М
Тип агрегата	Прицепной
Класс агрегатируемого трактора	1,4
Производительность за час эксплуатационного времени, т	20
Размеры полимерного рукава (диаметр/длина), м	1,5/60
Вместимость полимерного рукава, т	60
Средний размер частиц при измельчении (зерновой смеси/кукурузы), мм	2,9/1,8
Масса, кг	2050
Расход топлива, кг/т	1,5
Срок службы, лет	8

По производительности измельчитель-упаковщик влажного зерна ИУВЗ-20М соответствует лучшим зарубежным аналогам [2]. Для плющения пригодны все виды злаковых и бобовых культур (овес, ячмень, пшеница, тритикале, рожь, горох), а также зерно кукурузы.

При влажности зерна выше 40 % возникают потери в процессе комбайнирования, в то время как зерно с влажностью ниже 20 % нецелесообразно подвергать плющению, поскольку это требует дополнительного увлажнения и увеличения дозировки консерванта. Потери плющеного зерна могут быть минимизированы с помощью химических препаратов. После хранения консервированного плющеного зерна производится его скармливание скоту. Для этого используется загрузчик-раздатчик, который обеспечивает автоматическую загрузку консервированного зерна из рукава или траншеи, его транспортировку и нормированную выдачу животным.

Кроме того, на основе консервированного плющеного зерна готовятся полноценные кормосмеси. В состав кормосмеси для сельскохозяйственных животных может входить до 50 % плющеного зерна. Параллельно со склада через норию и накопительные бункеры подаются в смеситель другие виды сухого зерна и зернобобовых, предварительно обработанные через плющилку с производительностью 3 т/ч. Для балансирования рационов используются белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД), которые в определенном количестве, в зависимости от рецептуры, подаются через норию и накопительные бункеры в смеситель.

Стоимость измельчителя-упаковщика влажного зерна ИУВЗ-20М составляет 36 тыс. руб.

Капитальные вложения по внедрению измельчителя-упаковщика влажного зерна ИУВЗ-20М определим, используя формулу:

$$K = Ц_0 + T_{\text{тр}} \times Ц_0 + K_{\text{смп}} \times Ц_0, \quad (1)$$

где $Ц_0$ – цена закупаемой сельскохозяйственной техники, тыс. руб.;

$T_{\text{тр}}$ – коэффициент, учитывающий транспортные расходы по доставке закупаемой сельскохозяйственной техники (0,03);

$K_{\text{смп}}$ – коэффициент, учитывающий затраты на выполнение пуско-наладочных работ (0,01).

$$K = 36 + (0,03 \times 36) + (0,01 \times 36) = 37,44 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, капитальные затраты на внедрение измельчителя-упаковщика влажного зерна ИУВЗ-20М для совершенствования технологии заготовки фуражного зерна в ОАО «17 Сентября» составят 37,44 тыс. руб. Совокупная прибыль ОАО «17 Сентября» в 2024 году составила 6 662 тыс. руб., что позволяет сделать вывод о возможности реализации данного проекта за счет собственных средств.

В таблице 2 представлены основные исходные данные для расчета годового эффекта от совершенствования технологий заготовки плющеного зерна.

Таблица 2 – Затраты на заготовку фуражного зерна для базовой и проектируемой технологий в ОАО «17 Сентября»

Показатель	Базовая технология	Проектируемая технология
Затраты дизельного топлива на плющение зерна, внесение консерванта, загрузку в полимерный рукав, л/т	-	1,5
Затраты дизельного топлива на сушку зерна, л/т	13,2	-
Удельный расход электроэнергии на сушку зерна, кВт-ч/т	7,2	-
Удельный расход электроэнергии на предварительную очистку зерна, кВт-ч/т	1,75	-
Затраты на полимерный рукав, руб./т	-	14,06
Затраты на консервант, руб./т	-	1,48

Рассчитаем затраты на заготовку фуражного зерна в ОАО «17 Сентября» для базовой технологии. В ОАО «17 Сентября» в 2024 году было заготовлено 2 200 т фуражного зерна, в том числе 970 т фуражного зерна было заготовлено для мясного скотоводства.

Расход дизельного топлива на сушку зерна для базовой технологии составит:

$$P_T = 970 \cdot 13,2 = 12\,804 \text{ кг}$$

Стоимость 1 л дизельного топлива составляет 2,46 руб.

Затраты на дизельное топливо на сушку зерна для базовой технологии составят:

$$З_T = 12\,804 \cdot 2,46 = 31\,497 \text{ руб.}$$

Удельный расход электроэнергии на предварительную очистку и сушку зерна для базовой технологии составит:

$$P_э = 970 \cdot (7,2 + 1,75) = 8\,681,5 \text{ кВт/ч}$$

Затраты на электроэнергию на предварительную очистку и сушку зерна для базовой технологии:

$$З_э = 8\,681,5 \cdot 0,27577 = 2\,394,1 \text{ руб.}$$

Затраты на заготовку фуражного зерна в ОАО «17 Сентября» для базовой технологии составят:

$$З_{\text{общ}} = 31\,497 + 2\,394,1 = 33\,891,1 \text{ руб.}$$

Рассчитаем затраты на заготовку фуражного зерна в ОАО «17 Сентября» для проектируемой технологии. Расход дизельного топлива на плющение зерна, внесение консерванта, загрузку в полимерный рукав для проектируемой технологии составит:

$$P_T = 970 \cdot 1,5 = 1\,455 \text{ л}$$

Затраты на дизельного топлива на плющение зерна, внесение консерванта, загрузку в полимерный рукав для проектируемой технологии составят:

$$З_T = 1\,455 \cdot 2,46 = 3\,579,3 \text{ руб.}$$

Затраты на полимерный рукав и консервант составят:

$$З_{\text{кр}} = 970 \cdot (14,06 + 1,48) = 15\,073,8 \text{ руб.}$$

Затраты на заготовку фуражного зерна в ОАО «17 Сентября» для проектируемой технологии составят:

$$З_{\text{общ}} = 3\,579,3 + 15\,073,8 = 18\,653,1 \text{ руб.}$$

Годовая экономия затрат ($\mathcal{E}_r$) в результате совершенствования заготовки фуражного зерна путем перехода на технологию заготовки, хранения и скармливания влажного зерна в ОАО «17 Сентября» составит:

$$\mathcal{E}_r = 33\,891,1 - 18\,653,1 = 15\,238 \text{ руб.}$$

Годовой доход проекта составит:

$$Д_r = 15\,238 + (37\,440 \cdot 12,5 / 100) = 19\,918 \text{ руб.}$$

Резерв снижения затрат в расчете на 1 гол. КРС на выращивании и откорме составят:

$$P_{\downarrow 3} = 15\,238 / 3\,824 = 3,99 \text{ руб.}$$

Среднегодовой привес КРС на выращивании и откорме в 2024 году составил 0,328 т.

За счет применения плющеного консервированного зерна и его высокой усвояемости повышаются на 3,0–5,0 % среднесуточные привесы скота.

Прогнозируемый среднегодовой привес КРС на выращивании и откорме после внедрения технологии заготовки, хранения и скармливания влажного зерна составит:

$$П = 0,328 \cdot 1,03 = 0,339 \text{ т.}$$

Прогнозируемая производственная себестоимость 1 т мяса КРС составит:

$$C_{1 \text{ т мяса КРС произв. прогн.}} = (5\,442 - 3,99) / 0,339 = 16\,041 \text{ руб.}$$

Резерв снижения производственной себестоимости 1 т мяса КРС составит:

$$P \downarrow C_{1 \text{ т}} = 16\,041 - 16\,591 = -550 \text{ руб.}$$

При условии совершенствования заготовки фуражного зерна путем перехода на современную технологию заготовки, хранения и скармливания влажного зерна в ОАО «17 Сентября» производственная себестоимость 1 т мяса КРС снизится на 550 руб. Экономическое обоснование представляет собой план финансирования инвестиционной деятельности и различные расчеты соотношения результатов и затрат инвестора, которые ожидаются при реализации проекта. Соотношение результатов и затрат характеризует эффективность проекта и является основной информацией для лиц, принимающих решения о целесообразности инвестиций. В международной практике для оценки эффективности инвестиций принимается система показателей, основанных на принципе дисконтирования. Для оценки эффективности капиталовложений следует рассчитать показатели: чистый дисконтированный доход (ЧДД), индекс доходности проекта (ИД), внутренняя норма доходности, срок окупаемости капиталовложений.

Финансово-экономические расчеты выполнить при следующих условиях: расчетный период (горизонт расчета) $T = 8$ лет (расчетный период принят равным нормативному сроку службы оборудования). Процентная ставка $E = 0,095$.

Чистый дисконтированный доход ЧДД (NPV) показывает весь эффект инвестора, приведенный во времени к началу расчетного периода.

При постоянстве годового дохода ($D_t = \text{const}$) ЧДД определяют по следующей формуле [3]:

$$\text{ЧДД} = D_r \cdot \alpha_T - K, \quad (2)$$

где D_r – ежегодный доход;

T – расчетный период, или горизонт расчета;

K – капиталовложения;

α_T – дисконтирующий множитель, определяемый из финансовых таблиц либо из выражения:

$$\alpha_T = ((1 + E)^T - 1) / (E \cdot (1 + E)^T). \quad (3)$$

Дисконтирующий множитель составит:

$$\alpha_m = ((1 + 0,095)^8 - 1) / (0,095 \cdot (1 + 0,095)^8) = 5,433$$

Чистый дисконтированный доход составит:

$$\text{ЧДД} = 19,918 \cdot 5,433 - 37,44 = 70,77 \text{ тыс. руб.}$$

Проект целесообразен при $\text{ЧДД} \geq 0$. Если $\text{ЧДД} < 0$, необходимо проанализировать возможность уменьшения нормы дисконта, снижения капиталовложений, увеличения годового дохода и факторов, его определяющих.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций ИД (PI) показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Он представляется в виде выражения [3]:

$$\text{ИД} = \text{ЧДД} / K + 1. \quad (4)$$

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций составит:

$$\text{ИД} = 70,77 / 37,44 + 1 = 2,89 > 1$$

Проект целесообразен при $\text{ИД} \geq 1$.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений без учета дисконтирования определяют по формуле:

$$T_d = K / D_r. \quad (5)$$

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений без учета дисконтирования составит:

$$T_d = 37,44 / 19,918 = 1,88 \text{ года}$$

Динамический (с учетом ставки дисконтирования) срок окупаемости инвестиций [3]:

$$T_o = \lg(1 + E / P_b) / \lg(1 + E), \quad (6)$$

где P_b – коэффициент возврата капитала.

Коэффициент возврата капитала определяют по формуле:

$$P_b = D_r / K - E. \quad (7)$$

Коэффициент возврата капитала составит:

$$P_b = 19,918 / 37,44 - 0,095 = 0,437$$

Динамический срок окупаемости инвестиций составит:

$$T_o = \lg(1 + 0,095 / 0,437) / \lg(1 + 0,095) = 2,17 \text{ года}$$

Внутренняя норма доходности представляет собой такую ставку дисконтирования, при которой сумма дисконтированных доходов равна сумме дисконтированных капиталовложений, т.е. ЧДД = 0.

ВНД можно рассчитать при двух полученных положительном и отрицательном значениях ЧДД по следующей формуле [3]:

$$\text{ВНД} = E_1 + (\text{ЧДД}(E_1) / (\text{ЧДД}(E_1) - \text{ЧДД}(E_2)) \cdot (E_2 - E_1) \quad (8)$$

Экономическая интерпретация ВНД заключается в следующем: если весь проект осуществляется только за счет заемных средств, то ВНД будет равна максимальному кредитному проценту банка, предоставившего заем. Это позволит предприятию своевременно расплатиться с кредитором за счет прибыли, полученной от реализации данного проекта за период прогноза. Определив ВНД рассматриваемого проекта и сопоставив его с значениями ВНД других альтернативных проектов, инвестор может принять решение о целесообразном вложении капитала.

Для рассматриваемого проекта:

для $E_1 = 9,5\%$ ЧДД (E_1) = 70,77 тыс. руб.

для $E_2 = 41,0\%$ дисконтирующий множитель составит:

$$\alpha_m = ((1 + 0,41)^8 - 1) / (0,41 \cdot (1 + 0,41)^8) = 2,283$$

$$\text{ЧДД}(E_2) = 19,918 \cdot 2,283 - 37,44 = 8,03 \text{ тыс. руб.}$$

Подставляя значения, рассчитаем ВНД:

$$\text{ВНД} = 0,095 + (70,77 / (70,77 - 8,03)) \cdot (0,41 - 0,095) = 0,450$$

или ВНД = 45,0 %

Если $\text{ВНД} > E$, то проект принимается. Если $\text{ВНД} < E$, то проект отвергается. При $\text{ВНД} = E$, он требует дальнейшего рассмотрения. $\text{ВНД} > E$, поэтому данный проект может быть реализован (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели эффективности проекта совершенствования технологии заготовки фуражного зерна в мясном скотоводстве ОАО «17 Сентября»

Показатель	Значение
Резерв снижения производственной себестоимости 1 т мяса КРС, тыс. руб.	550
Годовой доход, тыс. руб.	19,918
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), тыс. руб.	70,77
Индекс доходности (рентабельности) инвестиций (ИД), о.е.	2,89
Статический срок окупаемости, лет	1,88
Динамический срок окупаемости, лет	2,17
Внутренняя норма доходности, %	45,0

Экономический эффект от реализации проекта по совершенствованию технологии заготовки фуражного зерна в мясном скотоводстве в ОАО «17 Сентября», выражающийся в снижении годовых затрат на кормопроизводство, составит 19,918 тыс. руб., что позволит окупить капитальные вложения на модернизацию менее за 2,17 года.

Резерв снижения себестоимости 1 т мяса КРС в результате реализации данного проекта составит 550 руб. или 3,32 % к уровню 2024 года. На основании показателя индекса доходности, равного 2,89, показателя ЧДД в размере 70,77 тыс. руб. и периода окупаемости можно сделать вывод о высокой эффективности предлагаемого инвестиционного проекта.

Список литературы

1. Корма из плющенного фуражного зерна для КРС: плюсы и особенности. – Текст: электронный // URL: <https://dzen.ru/a/ZnE9EkI9w0LPjc1e> (дата обращения: 20.03.2024).
2. Измельчитель упаковщик влажного зерна ИУВЗ-20М. – Текст: электронный // Официальный сайт ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш». – 2025. – URL: https://bobruiskagromach.com/catalog/appliances_for_cooking_and_feeding/iuvz_20m/ (дата обращения: 20.03.2024).
3. Савицкая, Г. В. Теоретические основы анализа хозяйственной деятельности: учебное пособие / Г.В. Савицкая. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2023.

УДК: 631.363.2

Васильев Александр Александрович¹, кандидат технических наук, доцент
Богиня Михаил Васильевич², кандидат технических наук, доцент
Лисунов Олег Васильевич³, кандидат технических наук, доцент
Богиня Николай Михайлович⁴, аспирант
Максимов Игорь Сергеевич⁵, аспирант
^{1,2,3,4,5} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
¹ vilkas57@mail.ru, ² bmv-1964@yandex.ru, ³ lov196006@yandex.ru, ⁴ nik_211@mail.ru,
⁵ igor.m4ximoff@yandex.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Аннотация. Определена взаимосвязь параметров и режимов работы пневматической сеялки Turbo-JetSuper 8 с показателями нормы и равномерности внесения минеральных удобрений. Проведены исследования на дисковании почвы агрегатом JohnDeere8310R + LemkenRubin-6 и вспашке зяби агрегатом JohnDeere 8310R + ПЛН-8-35. Для одновременного точного внесения гранулированных минеральных удобрений на данные агрегаты устанавливалась пневматическая сеялка Turbo-JetSuper 8. Настройка сеялки производилась на разработанной и изготовленной лабораторной установке. Впервые обоснованы рациональные параметры и режимы работы комплексных МТА на обработке почвы с одновременным точным внесением минеральных удобрений.

Ключевые слова: плуг, сеялка, дискатор, агрегат, удобрения, разбрасывание

JUSTIFICATION OF PARAMETERS AND OPERATING MODES OF MODIFIED SOIL TILLAGE AGGREGATES

VasilievAlexander Alexandrovich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Boginya Mikhail Vasilyevich², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Lisunov Oleg Vasilyevich³, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
BoginyaNikolayMikhailovich⁴, postgraduate student
Maximov Igor Sergeyevich⁵, postgraduate student
^{1,2,3,4,5} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
¹ vilkas57@mail.ru, ² bmv-1964@yandex.ru, ³ lov196006@yandex.ru, ⁴ nik_211@mail.ru,
⁵ igor.m4ximoff@yandex.ru

Abstract. Interrelation of parameters and modes of operation of pneumatic seeder Turbo-JetSuper 8 with indicators of rate and uniformity of mineral fertilizers application is determined. The researches on soil disking with John Deere 8310R + Lemken Rubin-6 unit and plowing of tillage with John Deere 8310R + PLN-8-35 unit have been carried out. For simultaneous precise application of granular mineral fertilizers on these machines was installed pneumatic seeder Turbo-Jet Super 8. Adjustment of the seeder was carried out on the developed and manufactured laboratory installation. For the first time rational parameters and modes of operation of complex MTA on soil tillage with simultaneous precise application of mineral fertilizers were substantiated.

Keywords: plow, seeder, discator, aggregate, fertilizer, spreading

Исследование и публикация статьи выполнены при финансовой поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в ходе выполнения научных исследований по проекту «Разработка рабочих органов и узлов для посевного комплекса, адаптированного к природно-производственным условиям Красноярского края».

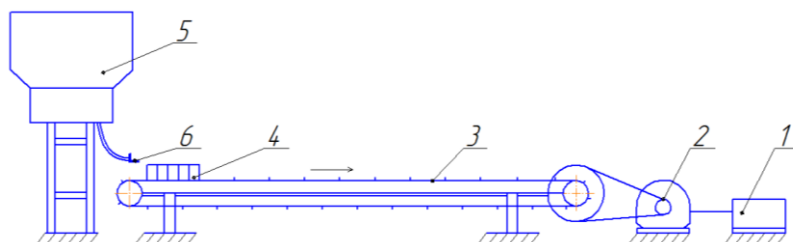
Основной задачей сельскохозяйственного производства является повышение урожайности сельскохозяйственных культур и снижения эксплуатационных затрат. Увеличению валового сбора продукции растениеводства способствует проведение следующих мероприятий: внедрение ресурсосберегающих технологий, повышение плодородия почвы за счет внесения органических и минеральных удобрений, комплексная защита растений, сортосмена и сортообновление [1]. Ведущее место в интенсификации производства полевых культур занимает внесение минеральных удобрений. В настоящее время широкое распространение получило поверхностное разбрасывание, а не заделка удобрений на заданную глубину. Это связано с меньшими эксплуатационными затратами при первом способе. Хотя известно, что внесенные разбрасывателями минеральные удобрения на 20 – 50 % не заделываются в почву, а остаются в верхнем иссушенном слое. Значительная часть разбросанных удобрений (18 – 40 %) после заделки сельскохозяйственными машинами попадает на глубину 5 – 10 см и не используется растениями в полной мере [2]. Неравномерная заделка удобрений приводит к полеганию растений и как следствие – к потере урожая из-за некачественной уборки, неравномерного созревания, биологического осыпания. Повышенное содержание питательных веществ на отдельных участках поля наносит вред растениям на несколько последующих лет.



Рисунок 1 – Пневматическая сеялка Turbo-JetSuper 8

Анализ результатов научно-исследовательских работ по определению лучших способов внесения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры показывает, что использование корневой системой питательных веществ имеет наилучшие показатели при размещении туков в зоне активного поглощения [3]. Внесение удобрений на заданную глубину дает увеличение урожайности зерновых культур от 2,5 до 8,8 ц/га по сравнению с традиционным разбросным способом. При этом норма внесения снижается в 1,5-2 раза при той же прибавке урожая [4]. Реализация рассмотренного способа возможна при работе почвообрабатывающих агрегатов с одновременным точным внесением гранулированных минеральных удобрений пневматической сеялкой Turbo-JetSuper 8 (Рисунок 1).

Настройка сеялки проводилась на разработанной и изготовленной лабораторной установке (Рисунок 2).



- 1 – регулятор напряжения;
- 2 – электродвигатель;
- 3 – транспортер;
- 4 – блок измерительных коробок;
- 5 – пневматическая сеялка;
- 6 – разбрасывающая тарелка

Рисунок 2 – Схема лабораторной установки

Для получения требуемой нормы и равномерности разбрасывания высота и наклон разбрасывающих тарелок при размещении на раме определялись опытным путем [5]. Масса разбрасываемых удобрений изменялась частотой вращения высевного вала в зависимости от рабочей скорости транспортера. В результате лабораторных исследований получены следующие параметры и режимы работы заданных агрегатов.

МТА Jhon Deere 8310R + Lemken Rubin-6 + Turbo-Jet Super 8:

- рабочая ширина захвата 6 м;
- рабочая скорость движения 2 – 3,5 м/с;
- норма внесения удобрений 200 – 400 кг/га;
- высота установки рассеивающих тарелок 0,55 м;
- угол установки рассеивающих тарелок 50 град.;
- частота вращения высевного вала 40 – 70 об/мин.;
- расстояние между рассеивающими тарелками 0,75 м.

МТА Jhon Deere 8310R + ПЛН-8-35 + Turbo-Jet Super 8:

- рабочая ширина захвата 2,8 м;
- рабочая скорость движения 1,4 – 3 м/с;
- норма внесения удобрений 200 – 400 кг/га;
- высота установки рассеивающих тарелок 0,25 м;
- угол установки рассеивающих тарелок 90 град.;
- частота вращения высевного вала 30 – 70 об/мин.
- расстояние между рассеивающими тарелками 0,35 м.

Исследования проводились на дисковании почвы МТА JhonDeere 8310R + LemkenRubin-6 + Turbo-JetSuper 8 и вспашке зяби МТА JhonDeere 8310R + ПЛН-8-35 + Turbo-JetSuper 8 (Рисунок 3).



Рисунок 3 – МТА Jhon Deere 8310R + ПЛН-8-35 + Turbo-Jet Super 8

Полевые испытания исследуемых комплексных МТА проводились на опытных полях Красноярского НИИСХ при следующих условиях: удельное сопротивление 58 КПа, длина гона 100 м; угол склона 1 град., агрофон – стерня зерновых, почва – средние суглинки, влажность почвы 26%.

По результатам полевых испытаний разработаны операционно-технологические карты для дискования и вспашки заданными агрегатами и получены следующие технико-экономические показатели. МТА JhonDeere 8310R + LemkenRubin-6 + Turbo-JetSuper 8: сменная производительность 43 га, удельный расход топлива 9,1 л/га, удельные прямые эксплуатационные затраты 942 р./га. МТА JhonDeere 8310R + ПЛН-8-35

+ Turbo-JetSuper 8: сменная производительность 12,6 га, удельный расход топлива 21,2 л/га, удельные прямые эксплуатационные затраты 2783 р./га. По разработанной методике расчета прямых эксплуатационных затрат определен экономический эффект от применения комплексных МТА по прямым эксплуатационным затратам. Он составляет 368 р./га.

Также были заложены сравнительные опыты для определения влияния различных способов обработки почвы с одновременным посевом костреца или внесением минеральных удобрений комплексными МТА на продуктивность сельскохозяйственных растений.

Посев костреца машинно-тракторными агрегатами:

1. МТЗ-82.1 + СЗП-3,6.
2. МТЗ-82.1 + ККШ-6.
3. Jhon Deere 8310R + Lemken Rubin-6 + Turbo-Jet Super 8.

Внесение минеральных удобрений (аммофос 300 кг/га) при зяблевой вспашке:

1. Jhon Deere 8310R + ПЛН-8-35.
2. МТЗ-82.1 + Turbo-Jet Super 8 и Jhon Deere 8310R + ПЛН-8-35.
3. Jhon Deere 8310R + ПЛН-8-35 + Turbo-Jet Super 8.

Опыт заложен на деградированном вследствие эрозии выщелоченном черноземе. Содержание элементов питания достигнутого фосфора в слое 0-20 и 20-40 33,8 мг/100 г оценивается как низкое.

Содержание калия 17,9 мг/кг в слое 0-20 с некоторым накоплением, в горизонте 20–40 до 21,0 мг/кг при общей оценке по градации тоже низкое. Содержание нитратного азота как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах очень низкое: 5,9 и 3,05 мг/кг почвы. Такое низкое содержание элементов питания предполагает высокий эффект применения минеральных удобрений. В итоге, по результатам уборки прибавка урожайности костреца составила 15-20 %.

В ходе проведения исследований получены следующие результаты:

- изготовлена лабораторная установка для определения параметров и режимов работы пневматической сеялки Turbo-JetSuper 8 при совместной работе с почвообрабатывающими агрегатами;
- проведены полевые испытания машинно-тракторных агрегатов JhonDeere 8310R + LemkenRubin-6 + Turbo-JetSuper 8 и JhonDeere 8310R + ПЛН-8-35 + Turbo-JetSuper 8;
- разработана методика расчета прямых эксплуатационных затрат при работе исследуемых МТА;
- составлены операционно-технологические карты обработки почвы с одновременным точным внесением минеральных удобрений машинно-тракторными агрегатами JhonDeere 8310R + LemkenRubin-6 + Turbo-JetSuper 8 и JhonDeere 8310R + ПЛН-8-35 + Turbo-JetSuper 8;
- определен технико-экономический эффект работы модифицированных почвообрабатывающих агрегатов.

Список литературы

1. Система земледелия Красноярского края на ландшафтной основе: руководство / под общей редакцией С. В. Брылева. – Красноярск: МСХ Красноярского края, Красноярский НИИСХ, 2015. – 591 с.
2. Берзин, А.М. Зональные особенности обработки почвы в Приенисейской Сибири. Красноярск.: КрасГАУ, 2001. 159 с.
3. Калинин, А. Б. Критерии и методы оценки выполнения агротехнических требований к параметрам почвенного состояния в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур на основе статистической интерпретации реологической модели почвы и устройств контроля качества ее обработки: дис. ... д-ра техн. наук. СПб., 2000. 362 с.
4. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины: учебник / В.М. Халанский, И.В. Горбачев. – М.: Колос, 2003. – 624с.
5. Долгов, И.В. Машины и орудия для обработки почвы, посева, посадки сельскохозяйственных растений и ухода за ними (конструкция, теория, расчет): учебник / И.В. Долгов. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2008. - 832с.

УДК 744 (075.8)

Дерягина Ольга Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
deriaginaol@yandex.ru

«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» – ДИСЦИПЛИНА, СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОСНОВУ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ

Аннотация. Автором раскрывается содержание и назначение дисциплины «Инженерная графика» в деле формирования инженерной мысли будущих технических специалистов. В статье описаны особенности влияния дисциплины «Инженерная графика» на становление инженерной мысли студентов, актуальные проблемы освоения данной учебной дисциплины в стенах российских вузов.

Ключевые слова: инженерная графика, дисциплина, инженерная мысль, проблемы, технические специальности, вуз, пространственное мышление

«ENGINEERING GRAFICS» IS A DISCIPLINE THAT FORMS THE BASIS OF ENGINEERING THOUGHT

Deryagina Olga Vasilievna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associated Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
deriaginaol@yandex.ru

Abstract. The author reveals the content and purpose of the discipline "Engineering graphics" in the formation of engineering thought of future technical specialists. The article describes the peculiarities of the influence of the discipline "Engineering Graphics" on the formation of engineering students, current problems of mastering this academic discipline in Russian universities.

Keywords: engineering graphics, discipline, engineering thought, problems, technical specialties, university, spatial thinking

Введение. Развитие инженерного мышления смело можно отнести к числу важнейших задач при подготовке студентов технических вузов. Под инженерной мыслью подразумевается специфическая форма активного отражения функциональных и морфологических взаимосвязей предметных структур практики. Такая форма мышления играет особую роль в удовлетворении технических потребностей в способах, знаниях, приемах, организации технологий, создании технических средств. К развитию у личности инженерного мышления можно прийти только при условии систематического решения разнообразных конструкторских, технических задач. Проще говоря, для этого нужно на регулярной основе выполнять практические задания в сфере инженерной графики и начертательной геометрии. Именно этим и занимаются студенты технических специальностей при изучении дисциплин «Инженерная графика» и «Инженерная и компьютерная графика».

Основная часть. Дисциплина «Инженерная графика» является важнейшим структурным компонентом общепрофессиональной графической подготовки будущих технических специалистов. Как самостоятельная дисциплина она представлена следующими основными разделами: «Инженерная графика», «Начертательная геометрия».

Надо признать, что в задаче осуществления профессиональной подготовки технических специалистов за графическими дисциплинами в вузе закреплена особая роль.

Инженерная графика обеспечивает развитие у студентов технических специальностей те навыки, знания и умения, которые будут им необходимы в ходе реализации последующей профессиональной деятельности, связанные с инженерным и конструкторским делом. Представители научного сообщества инженерную графику нередко представляют в качестве уникального языка техники. Только при условии уяснения студентами и специалистами ее основных правил, можно прийти к пониманию ключевых закономерностей современного производства.

Изучение такой вузовской дисциплины как «Инженерная графика» создает благоприятные условия для развития интереса к конструированию, познавательной деятельности. Стратегической задачей рассматриваемой дисциплины выступает развитие у студентов (будущих специалистов) пространственных представлений. В противном случае, невозможно добиться свободного чтения и составления графической, технической документации.

В рамках освоения курса данной дисциплины студенты технических специальностей приобретают уникальные знания, связанные с расширением пространственных представлений, их развитием. Только при условии должной сформированности пространственных представлений студенты технических вузов могут приобрести навык мысленно конструировать и создавать новые пространственные образы [1, с. 50–51].

«Инженерную графику» без доли сомнения можно причислить в категорию основополагающих дисциплин высшей технической школы современного времени. Она предназначена для освоения базовых законов изображения на плоскости трехмерных объектов. Каждый выпускник технического вуза обязан иметь высокий уровень графической грамотности, уметь синтезировать в плоский чертеж пространственную форму объекта.

Именно этим навыкам и особому инженерному мышлению студенты учатся в рамках прохождения курса дисциплины «Инженерная графика». Это, пожалуй, единственная дисциплина, при помощи которой можно приобрести уникальные навыки, связанные с изложением в виде чертежей технических идей. Те студенты, которым удалось проникнуть и понять суть рассматриваемой дисциплины, освоить ее правила, могут по чертежам представлять конструкцию, понимать принцип действия изделия, разбираться в правилах выполнения чертежей.

Неотъемлемым разделом дисциплины «Инженерная графика» признается начертательная геометрия. Ее можно представить как теоретическую основу самой дисциплины. В рамках освоения курса начертательной геометрии, студенты технических специальностей познают законы взаимного пересечения плоскостей и поверхностей, геометрического формообразования, приобретают уникальные навыки по изображению объектов в пространстве, изучению их геометрических свойств.

Понимание ключевых методов, лежащих в основе начертательной геометрии, помогает будущим техническим специалистам, инженерам, успешно решать задачи по техническому черчению, всевозможные инженерные задачи. Безусловно, прохождение курса дисциплины «Инженерная графика» не может ограничиваться одним лишь освоением теоретического материала

(начертательной геометрии). В обязательном порядке студенты технических специальностей должны овладеть высокой техникой черчения, приобрести знания о порядке разработки и составления технической нормативной, конструкторской документации. Только в таком случае у них будет сформировано необходимое инженерное мышление, которое позволит в дальнейшем (уже в ходе профессиональной деятельности) осуществлять чертежи в соответствии с Государственными стандартами.

Надо признать, что по мере цифровизации и компьютеризации, произошли определенные изменения и в структуре данной учебной дисциплины. Отныне ее структура пополнилась третьей составляющей – компьютерной графикой. Целью изучения курса компьютерной графики также признается формирование инженерного и пространственного мышления, навыков работы в современных графических редакторах [2, с. 493].

Инженерная графика – первая ступень формирования у студентов инженерной мысли. Благодаря успешному прохождению курса дисциплины студенты технических специальностей приобретают навыки полноценного овладения чертежом, выражения технической мысли, учатся выполнять с помощью подручных средств (карандаша и бумаги) достоверные чертежи деталей.

Процесс освоения «Инженерной графики» влияет на развитие пространственного воображения студентов. Умение мысленно представлять и моделировать различные объекты – залог успешной профессиональной деятельности будущих инженеров, технических специалистов [3, с. 96].

Инженерная графика учит студентов излагать технические идеи с помощью чертежа, понимать изображенные объекты и принцип действия определенного технического изделия на основе представленного чертежа. Именно в этом, собственно, и кроется ценность инженерного мышления. Успешное освоение рассматриваемой дисциплины позволяет обучающимся понимать другие, не менее важные, технические дисциплины. Те ценные сведения, которые студенты технических специальностей приобретают в ходе изучения инженерной графики, как показывает практика, необходимы им для выполнения курсовых и дипломных работ. Те, кто понял суть инженерной графики, без труда смогут выполнить чертежи с использованием программ автоматизированного проектирования [3, с. 97].

Как уже было указано ранее, формирование инженерного мышления не может ограничиваться изучением одного лишь теоретического курса. Практические задания бесценны в деле формирования инженерного мышления будущих технических специалистов.

Преподаватели дисциплины «Инженерная графика» предлагают студентам выполнение самостоятельной работы, домашних заданий и курсовых работ. А для успешного выполнения учебных заданий студенты могут задействовать возможности последних версий системы КОМПАС-3D_v.21, пользоваться справочными библиотеками, интерактивными азбуками по 2D и 3D и т.д.

Как правило, лабораторные работы по инженерной графике сводятся к 3D-моделированию, выполнению сборочных чертежей, ассоциативных чертежей различных деталей.

Успешное выполнение заданий по твердотельному моделированию зависит от уровня компетенций и знаний студентов, их умения анализировать, графическую информацию, сформированности инженерного мышления. При условии должного развития инженерного мышления студент будет обладать навыком оперирования пространственными образами.

Развитию инженерного и пространственного мышления способствует выполнение, к примеру, тестовых заданий по расположению на чертеже отдельных элементов, конструкторских решений. Возможность выполнения 3D-моделирования студенты технических специальностей приобретают на основе получения исходных данных в формате Компас. Благодаря современным программам, они могут сверить и перепроверить правильность своих результатов.

Вместе с тем, процесс становления инженерного мышления в рамках изучения дисциплины «Инженерная графика» затруднен у большинства студентов.

Предпосылками к сложившейся ситуации, выступают:

- несформированность у студентов технических специальностей пространственного мышления;
- слишком малое количество часов выделяется на изучение такой сложной дисциплины, как «Инженерная графика»;
- нежелание большинства студентов выполнять задания по предметам дисциплины самостоятельно;
- замещение компьютерной графикой начертательной геометрии и пр. [4, с. 90].

Учебные программы по техническим специальностям ежегодно пересматриваются, урезаются по срокам прохождения. Данная тенденция привела к тому, что у современных студентов, попросту, не хватает времени для полноценного углубления в суть предмета, его понимания. Именно такая ситуация наблюдается в отношении таких дисциплин как инженерная графика, начертательная геометрия. Вследствие урезания академических часов, учащиеся не успевают полноценно освоить учебные программы по этим дисциплинам. Зачастую студенты не вникают в материал, не понимают его должным образом. Требования к студентам относительно уровня должного освоения дисциплины не изменились. Объем знаний, который они должны приобрести, остался сохранным. А вот качество оставляет желать лучшего.

Отсюда вытекает проблема неуспеваемости, отсутствия понимания учебного материала, невозможности самостоятельного и правильного выполнения практических заданий.

Еще одной злободневной проблемой при изучении такой сложной и, вместе с тем, крайне важной для становления будущих инженеров и технических специалистов дисциплины, как «Инженерная графика», является нежелание делать порученные преподавателем задания и упражнения самостоятельно. Не секрет, что в настоящее время функционирует огромное количество сайтов, предоставляющих помощь с выполнением заданий, чертежей по «Инженерной графике». Порой, и старшекурсники, желая заработать, делятся со студентами младших курсов своими готовыми заданиями, которые были успешно оценены преподавателем [4, с. 94].

Однако подобная гонка студентов за легкими решениями поставленных задач, совершенно не помогает им развивать инженерное мышление, формироваться как специалистам. Поэтому до студентов технических специальностей, проходящих курс по дисциплине «Инженерная графика» важно донести информацию о том, что без самостоятельного решения поставленных задач им не удастся полноценно вникнуть, понять, освоить учебный материал.

Выводы. Подводя итоги проведенного исследования, отметим, что только самостоятельное и ответственное изучение студентами технических специальностей материала учебной дисциплины «Инженерная графика», будет способствовать полноценному формированию у них инженерного мышления.

Только в таком случае студент сможет использовать все возможности данной основополагающей дисциплины для успешного решения в своей будущей профессиональной деятельности сложных геометрических задач, демонстрировать навыки сформированного пространственного инженерного мышления [5, с. 41].

Настоящие профессиональные инженеры подготавливаются в стенах вуза. Они обязаны владеть навыками разработки и чтения чертежей, решения инженерно-технических задач различной степени сложности.

Список литературы

1. Григорьева Е.В., Шамрай-Лемешко Е.В. Роль инженерной графики в формировании пространственных представлений у студентов вуза / Е.В. Григорьева, Е.В. Шамрай-Лемешко // Journal of Advanced Research in Technical Science. -2023. -№ 38. -С. 50-53.
2. Проценко О.В. Структура дисциплины «Инженерная графика» и ее роль в образовательном процессе / О.В. Проценко // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности. -2019. -С. 493-494.
3. Лыкина Л.В. Роль инженерной графики в формировании будущего инженера-строителя / Л.В. Лыкина // Наука и образование в контексте глобальной трансформации / Л.В. Лыкина // -Петрозаводск. -2022. -С. 96-99.
4. Шамсиева Д.Р. Проблемы изучения начертательной геометрии и инженерной графики / Д.Р. Шамсиева // Лучшая исследовательская статья 2023: Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 20 февраля 2023 года. -С. 88-95.
5. Белавина Т.В., Салыхова М.Р. Роль дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» в развитии пространственного мышлений у студентов инженерных специальностей / Т.В. Белавина, М.Р. Салыхова // Гуманитарные науки в XXI веке: научный Интернет-журнал. -2023. -№ 22. -С. 30-41.

УДК 621.929.1

Долбаненко Владимир Михайлович, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
dwm-82@mail.ru

КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ КОМБИНИРОВАННЫХ КОРМОВ

Аннотация. В статье представлена классификация смесителей, используемых для получения смеси компонентов входящих в состав рассыпных комбинированных кормов, рассмотрены особенности протекания технологического процесса смешивания компонентов, выявлены достоинства и недостатки рассмотренных смесителей, проведен анализ типов смешивающих рабочих органов смесителей, обоснованы конструктивные особенности смесителя, обеспечивающего получение смеси комбинированных кормов с высокой однородностью и небольшими энергетическими затратами.

Ключевые слова: корм, смесь, качество, однородность, классификация, анализ, рабочий орган, процесс

CLASSIFICATION AND ANALYSIS OF EXISTING DESIGNS OF COMBINED FEED MIXERS

Dolbanenko Vladimir Mikhailovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
dwm-82@mail.ru

Abstract. The article presents the classification of mixers used to obtain a mixture of components included in loose combined feeds, examines the features of the technological process of mixing the components, identifies the advantages and disadvantages of the considered mixers, analyzes the types of mixing working bodies of mixers, justifies the design features of the mixer, providing a mixture of combined feeds with high uniformity and low energy costs.

Keywords: feed, mixture, quality, uniformity, classification, analysis, working body, process

В настоящее время производится достаточно большое количество принципиально отличающихся друг от друга конструкций смесителей, применяемых для смешивания кормовых смесей и комбинированных кормов, в частности. Исходя из этого, произвести классификацию смесителей по отдельным группам или же признакам довольно сложно. Следовательно, классифицируем смесители, используемые для получения комбинированных кормов, принимая за основу технологический процесс (принцип смешивания) и основные отличия их конструктивных элементов [1].

Принцип осуществления технологического процесса смешивания компонентов при производстве комбинированных кормов, безусловно, определяет конструктивно-технологические особенности применяемых при этом смесителей. При этом, руководствуясь технологическим процессом (принципом смешивания), можно выделить две разновидности смесителей комбинированных кормов. К смесителям первой группы можно отнести те, смесители, которые осуществляют смешивание компонентов входящих в состав комбинированных кормов, по следующей схеме: 1. загрузка компонентов в смеситель; 2. интенсивное перемешивание компонентов; 3. выгрузка полученной смеси, осуществляемая только после окончания процесса перемешивания компонентов. Ко второй группе относят смесители, осуществляющие процесс смешивания компонентов комбинированных кормов одновременно проводя такие операции, как загрузка компонентов в смеситель их интенсивное перемешивание и выгрузка полученной смеси.

Проводя аналитические исследования технологического процесса смешивания компонентов комбинированных кормов, становится возможным выявить следующее:

1) величина производительности смесителя, относимая к его массовым параметрам, то есть величина, соответствующая удельной производительности смесителя, несомненно, имеет меньшее значение для смесителей, работающих по так называемой периодической схеме;

2) более высокий уровень энергетических затрат на осуществление процесса смешивания компонентов комбинированных кормов, имеют смесители, смешивающие компоненты по

периодической схеме, что возникает из-за многократного длительного перемещения компонентов получаемой смеси, перед ее выгрузкой;

3) большой объем комбинированных кормов можно получить, осуществляя процесс смешивания компонентов в смесителях непрерывного действия;

4) применяя смесители, осуществляющие процесс смешивания компонентов комбинированных кормов согласно периодическому принципу действия, несомненно, можно получить более качественные кормовые смеси в сравнении со смесителями непрерывного действия;

5) смесители непрерывного действия имеют существенный недостаток, проявляющийся в недостаточной однородности получаемой смеси, при введении в ее состав микродобавок.

Принимая во внимание вышеизложенные положения можно сделать вывод о том, что для того чтобы иметь возможность получения высококачественных смесей при производстве комбинированных кормов, процесс смешивания следует осуществлять в смесителях, работающих по периодическому принципу действия.

Исследования, связанные с оценкой эффективности применения любых машин и оборудования, и, в частности, машин и оборудования, используемых при осуществлении смешивания компонентов при производстве комбинированных кормов, проводят по таким показателям как: 1. энергетическая эффективность; 2. эргономика; 3. надежность; 4. качество получаемых смесей. Принимая вышеизложенное во внимание, оценку смесителей проводят по таким параметрам как:

- 1) обеспечение возможности смешивания компонентов, имеющих различную влажность;
- 2) обеспечение получения смеси, имеющей высокую однородность;
- 3) величина удельных энергетических затрат на осуществление процесса смешивания;
- 4) простота эксплуатационного обслуживания смесителя;
- 5) обеспечение надежности, безотказности и долговечности конструктивных элементов смесителя.

Главенствующим из конструктивных элементов смесителя является его, так называемая смесительная ванна (камера или корпуса). Смесительные ванны по своей форме бывают таких типов как: 1. цилиндрической формы; 2. прямоугольной формы; 3. U-образной формы; 4. эллипсоидной формы. По конструктивному исполнению смесительные ванны, то есть корпуса смесителей могут быть подвижными и неподвижными при осуществлении процесса смешивания.

Применение в конструкции смесителей подвижных смесительных ванн (камер) имеет преимущества, такие как:

1) при осуществлении смешивания компоненты входящие в состав получаемых смесей не подвергаются излишнему измельчению (разрушению);

2) компоненты получаемой кормовой смеси не попадают в так называемые зоны застоя, то есть в те зоны, где они могут кратковременно находиться, не подвергаясь воздействию рабочих органов смесителя, так как в процессе смешивания осуществляется движение не только смешивающих рабочих органов расположенных внутри смесительной ванны (камеры), но и самой смесительной ванны.

Недостатками же смесителей, имеющих подвижную смесительную ванну (камеру) является то, что:

1) для того чтобы добиться достаточно высокого качества получаемых смесей комбинированных кормов, следует оставлять не заполненным порядка 15...20 % объема смесительной ванны (камеры);

2) при применении смесителей, имеющих в своей конструкции подвижные смесительные ванны (камеры) возникают повышенные энергетические затраты, связанные с необходимостью затрат мощности на привод этих ванн (камер);

3) следует обеспечить смесительное оборудование защитными ограждениями зоны вокруг смесителя для предотвращения попадания персонала в непосредственную близость к смесителю во время его работы, так как при смешивании происходит перемещение смешивающей ванны (камеры).

Конструкция смесителей, осуществляющих процесс смешивания в неподвижных смесительных ваннах (камерах) позволяет производить смешивание, используя только лишь воздействие подвижных смешивающих рабочих органов, расположенных внутри смесительной ванны (камеры).

Существующие в настоящее время конструктивные исполнения смесителей могут иметь в своем составе один, два, три, четыре или же шесть смешивающих рабочих органов. Следовательно, при конструировании смесителей следует особое внимание уделять взаимному расположению

смешивающих рабочих органов. Смесители, имеющие в своей конструкции один смешивающий рабочий орган, просты по конструкции, надежны в работе, имеют большой полезный объем смесительной ванны (камеры) при тех же ее объемах по сравнению со смесителями с большим числом смешивающих рабочих органов. Но такие смесители имеют существенный недостаток, заключающийся в их больших габаритах и малой производительности. Смесители, имеющие в своей конструкции вертикально или же наклонно установленные смешивающие рабочие органы, позволяют осуществлять их использование при одновременном совмещении нескольких этапов таких, например как смешивание и дозированная выгрузка.

Добиться снижения энергетических затрат на осуществление процесса смешивания компонентов смесей, можно применив так называемое гравитационное смешивание, когда процесс смешивания компонентов комбинированных кормов происходит под действием сил тяжести. Добиться этого можно применяя гравитационные смесители для смешивания компонентов. Рабочий процесс таких смесителей осуществляется таким образом, что сыпучие компоненты, загруженные в смесительную ванну (камеру) под действием силы тяжести осуществляют свое движение внутри смесительной ванны (камеры) вступая в непосредственное взаимодействие с пассивными смешивающими рабочими органами. При этом происходят множественные вихревые движения компонентов, входящих в состав смесей комбинированных кормов. К достоинствам таких смесителей следует отнести то, что они обладают небольшими энергетическими затратами на осуществление процесса смешивания. К недостаткам же таких смесителей относят то, что они обладают достаточно большими габаритами и позволят лишь получить смеси, обладающие небольшой однородностью.

Применение вибрационных колебаний смесительной ванны (камеры) и рабочих органов смесителей при осуществлении процесса смешивания сыпучих компонентов комбинированных кормов, несомненно, позволит улучшить однородность получаемых комовых смесей. Поэтому для улучшения качества (однородности) получаемых смесей в конструкцию гравитационных смесителей следует широко внедрять активные (вибрирующие) смешивающие рабочие органы.

Наряду с ранее рассмотренными конструктивными исполнениями смесителей компонентов комбинированных кормов существуют конструкции смесителей, использующих для смешивания энергию подводимого сжатого воздуха. Подача сжатого воздуха в смесительную ванну (камеру) при осуществлении смешивания компонентов смесей, позволяет изменять взаимное перемещение сыпучих компонентов, что в конечном итоге приводит к повышению качества (однородности) получаемых смесей комбинированных кормов.

Промышленность в настоящее время осуществляется выпуск как универсальных, так и специализированных (используемых для смешивания конкретных компонентов) конструкций смесителей. Наиболее целесообразным является процесс смешивания сыпучих компонентов с целью получения комбинированных кормов, так как сухие смеси комбинированных кормов хорошо хранятся в течение достаточно большого промежутка времени и полученные смеси комбинированных кормов являются готовым, то есть пригодным для прямого скармливания сельскохозяйственным животным кормом.

Для осуществления процесса смешивания компонентов комбинированных кормов, как правило, применяют стационарно устанавливаемые смесители, имеющие горизонтально или же вертикально установленную неподвижную смесительную ванну (камеру). Смесители с вертикальной смесительной ванной (камерой) требуют меньше площади для своего размещения по сравнению со смесителями, имеющими горизонтально расположенную смесительную ванну (камеру). Процесс смешивания компонентов комбинированных кормов в смесителях вертикального типа осуществляется перемещением компонентов снизу вверх или же сверху вниз к периферии или центру смесительной ванны (камеры).

Смесители с горизонтальной смесительной ванной (камерой) просты в изготовлении и эксплуатации. Немаловажным достоинством смесителей этого типа является то, что они могут быть использованы не только для осуществления процесса смешивания компонентов комбинированных кормов, но и для их запаривания.

В конструктивном исполнении из вертикальных смесителей, используемых для смешивания компонентов комбинированных кормов, наиболее простым является шнековый смеситель, имеющий вертикальное расположение смешивающего шнека.

Достоинствами таких смесителей является то, что:

- 1) они достаточно просты и надежны в эксплуатации;
- 2) позволяют автоматизировать процесс загрузки смешиваемых компонентов;

3) позволяют получать смеси комбинированных кормов, имеющих достаточно высокую однородность.

Недостатками вертикальных шнековых смесителей является то, что:

1) при осуществлении процесса смешивания может возникнуть явление сводообразования, то есть зависания части смеси внутри смесительной ванны (камеры) при проведении выгрузки смеси;

2) возможна сегрегация компонентов смесей по размерным характеристикам;

3) получаемая в таких смесителях смесь комбинированных кормов не может быть полностью выгружена механизированным способом без использования ручного труда.

Из горизонтальных смесителей, используемых для смешивания компонентов комбинированных кормов, наиболее распространены ленточные и лопастные горизонтальные смесители. Рабочие органы таких смесителей выполнены в виде мешалок, шнеков (одно и многозаходных), имеющих постоянную или же переменную величину шага с левой или правой навивкой. Достаточно широкое распространение получили смесители, имеющие ленточные смешивающие рабочие органы. Процесс смешивания компонентов комбинированных кормов в смесительных ваннах (камерах) смесителей такого типа осуществляется лентой, которая располагается на нескольких уровнях и выполнена в виде цельной поверхности, имеющей винтовой вид.

Важнейшим из недостатков, которые имеют смесители с горизонтально расположенными смесительными рабочими органами, является то, что в них происходит образование так называемых «мертвых зон», то есть тех зон, где смешивание компонентов осуществляется на недостаточно уровне. Наиболее часто такие «мертвые зоны» образуются вблизи вала смешивающих рабочих органов, а также вверху смесительной ванны (камеры).

Для смешивания компонентов комбинированных кормов наряду с выше рассмотренными горизонтальными ленточными смесителями, применяются и горизонтальные лопастные смесители. Достоинствами горизонтальных лопастных смесителей компонентов комбинированных кормов является то, что они имеют возможность осуществления смешивания компонентов путем установки сменных смешивающих рабочих органов (лопаток), имеющих различные формы и размерные характеристики. Также к достоинствам горизонтальных лопастных смесителей стоит отнести то, что при приготовлении в них смеси компонентов комбинированных кормов, можно осуществлять равномерное распределенное введение жиродержащих компонентов или мелассы в получаемую смесь.

Смесители с горизонтально расположенными лопастными смешивающими рабочими органами различаются по типу используемых лопаток (лопастей) и по количеству валов, на которых расположены смешивающие рабочие органы.

Вместе с тем смесители, имеющие в своей конструкции несколько валов, на которых расположены смешивающие рабочие органы, позволяют получить потоки смешиваемых компонентов, осуществляющих встречно направленное движение.

Недостатками смесителей с горизонтально расположенными лопастными смешивающими рабочими является то, что они имеют достаточно большие габариты, а также то, что выгрузка полученной смеси может производиться только с торца смесительной ванны (камеры).

Приняв во внимание проведенные аналитические исследования классификации смесителей и обзора их конструктивных особенностей, можно выявить то, что наиболее целесообразным для получения смеси компонентов комбинированных кормов, является применение смесителя, имеющего горизонтальное расположение смешивающего шнека с размещенным на нем смешивающим рабочим органом ленточного типа. Применение такого смесителя при производстве комбинированных кормов позволит получать смеси, имеющие высокое качество (однородность) при относительно невысоких энергетических затратах на осуществление процесса смешивания компонентов [2].

Список литературы

1. Дегтерев, Г. П. Технологии и средства механизации животноводства / Г. П. Дегтерев. – Москва: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
2. Зырянов, Д. А. Повышение качества смешивания комбикормов оптимизацией конструктивно-технологических параметров горизонтального смесителя с ленточным шнеком : специальность 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Зырянов Дмитрий Алексеевич ; Федеральный аграрный научный центр северо-востока имени Н. В. Рудницкого – Киров, 2021. – 139 с.

УДК 631.331

Коваль Максим Викторович¹, аспирант

Щеглов Андрей Викторович², кандидат технических наук, доцент

Бондарчук Алина Викторовна³, доктор экономических наук, доцент

Бибик Елена Юрьевна⁴, доктор медицинских наук, профессор

Панков Андрей Александрович⁵, доктор технических наук, доцент, Луганск, Россия

^{1,2,5} Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова, Луганск, Россия

³ Луганский государственный университет имени В. Даля, Луганск, Россия

⁴ Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки, Луганск, Россия

¹ elsola@mail.ru, ² avmeh2011@mail.ru, ³ akoval77@mail.ru, ⁴ helen_bibik@mail.ru, ⁵ app.post@rambler.ru

РАЗРАБОТКА ВЫСЕВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЯДОВОГО ПОСЕВА НА ОСНОВЕ СТРУЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОНИКИ

Аннотация. В работе рассматривается проблематика работы высевających систем посевных машин. Работа традиционных высевających систем в настоящее время недостаточно эффективна и приводит к снижению технико-экономических показателей работы посевных машин. Это влечет за собой увеличение затрат на проведение посевных работ. Показано, что повысить качество посева возможно организацией рабочего процесса высевających систем на основе дискретного дозирования семян струйными элементами. Это позволяет экономить посевной материал, избежать его повреждения, снизить энергоемкость и материалоемкость конструкции и рабочего процесса посевных машин.

Ключевые слова: посев, высевająca система, струйный элемент, вихревой клапан

DEVELOPMENT OF A SEEDING SYSTEM FOR ROW SEEDING BASED ON THE JET ELEMENTS OF FLUIDICS

Koval Maxim Viktorovich¹, postgraduate student

Shcheglov Andrei Viktorovich², Candidate of Technical Sciences, Associated Professor

Bondarchuk Alina Viktorovna³, Doctor of Economics, Associate Professor

Bibik Elena Yurievna⁴, Doctor of Medical Sciences, Professor

Pankov Andrei Alexandrovich⁵, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2,5} Lugansk State University named after K.E. Voroshilov, Lugansk, Russia

³ Lugansk State University named after V. Dahl, Lugansk, Russia

⁴ Lugansk State Medical University named after St. Luke, Lugansk, Russia

¹ elsola@mail.ru, ² avmeh2011@mail.ru, ³ akoval77@mail.ru, ⁴ helen_bibik@mail.ru, ⁵ app.post@rambler.ru

Abstract. The paper considers the problems of the seeding systems of seeding machines. The operation of traditional seeding systems is currently not efficient enough and leads to a decrease in the technical and economic performance of seeding machines. This entails an increase in the cost of sowing operations. It is shown that it is possible to improve the quality of sowing by organizing the workflow of sowing systems based on discrete dosing of seeds with jet elements. This allows you to save seed material, avoid damage to it, and reduce the energy and material consumption of the structure and workflow of the seed machines.

Keywords: seeding, seeding system, jet element, vortex valve

Введение. В общем комплексе агротехнических мероприятий по выращиванию сельскохозяйственных культур важное место принадлежит посеву. Эту технологическую операцию следует считать основной и определяющей как с агрономической, так и с технико-экономической сторон. Качество операции посева является основным фактором, определяющим уровень технологий производства продукции растениеводства. Именно от качества посева зависит как динамика всхожести растений, так и активность их роста [1].

Однако в настоящее время посев многих культур выполняется по устаревшим технологиям несовершенными посевными машинами. Монопольное положение занимает высев рядовых культур сеялками типа СЗ-3,6, хотя известно, что технология посева такими сеялками не соответствует многим современным требованиям, допускает перерасход семян до 10...30%, и их повреждение [2, 3].

Существующие посевные машины также обладают недостатками, которые снижают их технико-экономические показатели. А именно: избыточный вес машин и энергоемкость, недостаточные надежность, долговечность и качество. Избыточный вес вызывает переуплотнение

почвы и повышенный расход топлива при работе. Механический привод высевальных аппаратов сеялок подвержен износу и заклиниванию из-за попадания в подшипники почвенных и растительных частиц, вызывает пробуксовку опорно-приводных колес. Поэтому разработка новых конструкций высевальных систем (ВС), обладающих низкой энергоемкостью, повышенной надежностью и возможностью дифференцированного внесения посевного материала является актуальной задачей. Одним из направлений развития посевных машин является дальнейшее совершенствование дискретных высевальных аппаратов со струйным управлением рабочим процессом [4].

Цель исследований: повысить эффективность посева рядовых культур разработкой ВС дискретного действия (ВСДД) на основе элементов струйной техники.

Задачи исследований:

1. Обосновать схему ВСДД для рядовых культур на основе элементов струйной техники.
2. Разработать конструкцию ВСДД для рядовых культур на основе элементов струйной техники.
3. Провести предварительные испытания разработанной ВСДД.

Объект исследований: процесс работы высевальных систем для рядового посева.

Материалы и методы. Методом повышения эффективности работы ВС является интеграция в нее силовых и управляющих элементов струйной техники.

Рассмотрим механико-технологический принцип действия ВСДД для рядовых культур на основе управляющих элементов струйной техники и силового вихревого пневматического клапана (Рисунок 1).

В данной высевальной системе вместо силового струйного элемента используется струйный вихревой клапан, также подающий пневмоимпульсы, воздействующие на посевной материал. Применение вихревого клапана позволяет снизить энергоемкость процесса посева и упростить настройку высевального аппарата на норму посева.

Высевальная система работает следующим образом. Семена из бункера 5 через входное окно 4 и камеру стабилизации 6 поступают в камеру постоянного объема 7, где они в результате взаимодействия с пневматическим импульсом постоянной длительности из семенного сопла 15 от вихревого клапана 8, направляются к выходному окну с регулировочной заслонкой 17. В зависимости от степени ее открытия, часть материала в виде микропорций отделяется и поступает к семяпроводу 2, а оставшаяся часть пневмоимпульсами из семенного сопла 16 по кольцевому каналу 3 направляется назад, к камере стабилизации 6. Таким образом, имеет место цикл посева порций семян, который многократно повторяется в процессе работы.

Воздух под избыточным давлением поступает от источника 22 и подается на вход питания 10 вихревого клапана, а также к генератору пневмоимпульсов 19, формирователю пневмоимпульсов постоянной длительности 20 и устройству управления вихревым клапаном 21.

Пневмоимпульсы вырабатываются генератором пневматических импульсов 19. Далее они калибруются формирователем импульсов постоянной длительности 20, который вместе с генератором пневматических импульсов образует блок 18 синхронизации процесса посева со скоростью перемещения посевной машины. Далее пневмоимпульсы поступают к устройству управления вихревым клапаном 21 и последовательно подаются к сигнальному входу 9 вихревого клапана 8, что вызывает переключение воздушной струи от питающего входа 10 между выходами 11 и 12, в соответствии с частотой пневмоимпульсов.

Выходы 11 и 12 объединены с входными каналами 13 и 14, соединенными с семенными соплами 15 и 16. Импульс постоянной длительности после переключения струи воздуха в вихревом клапане 8 с выхода 12 на выход 11 поступает во входной канал 14, и через семенное сопло 15 поступает в камеру постоянного объема 7, где аэрирует семена, отбирает и транспортирует порцию семян в семяпровод 2. В период отсутствия импульсов постоянной длительности, во входном канале 13 возникает пневмопоток, который через семенное сопло 16 попадает в кольцевой канал 3, в семяпровод 2 и передается посевному материалу. Это позволяет быстро переместить отобранный посевной материал в сошник, или обратно к камере стабилизации 6. Для этого, в зависимости от степени открывания заслонки 17, порция семян, поступающая из камеры постоянного объема 7, делится на порцию, поступающую в семяпровод и далее к сошнику, и на порцию, которая возвращается обратно по кольцевому каналу 3 к камере стабилизации.

Общий вид высевального аппарата с вихревым клапаном и высевальной системы дискретного действия на его основе представлен на рисунке 2. Предварительные результаты испытаний ВСДД представлены в таблице 1.

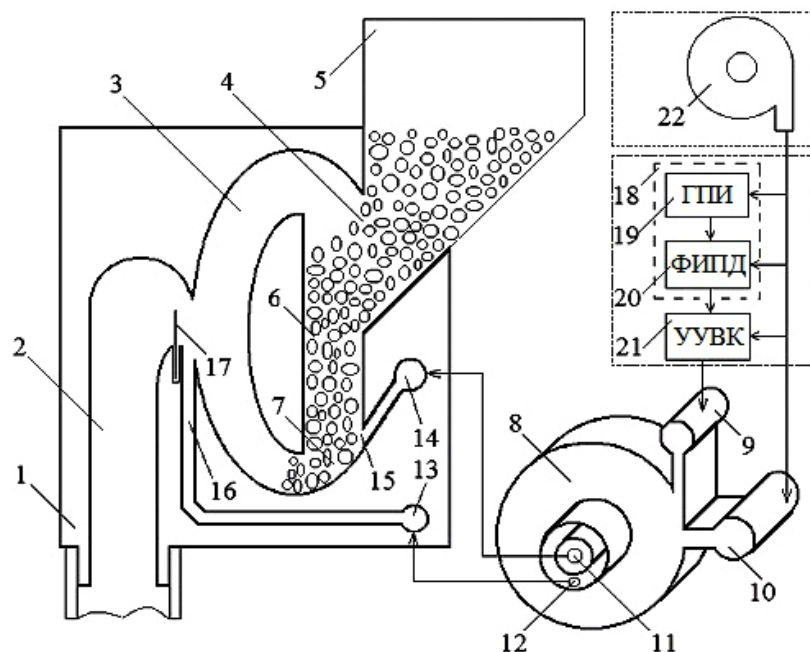


Рисунок 1 - Схема струйной высевальной системы с вихревым клапаном:

1 – корпус; 2 – семяпровод; 3 – кольцевой канал; 4 – входное окно; 5 – бункер; 6 – камера стабилизации; 7 – камера постоянного объема; 8 – вихревой пневмоклапан; 9 – сигнальный вход; 10 – подача питания; 11, 12 – выходы; 13, 14 – входные каналы; 15, 16 – семенные сопла; 17 – регулировочная заслонка; 18 – синхронизатор потока посевного материала; 19 – генератор пневматических импульсов (ГПИ); 20 – формирователь импульсов постоянной продолжительности (ФИПД); 21 – устройство управления вихревым клапаном (УУВК); 22 – источник избыточного давления

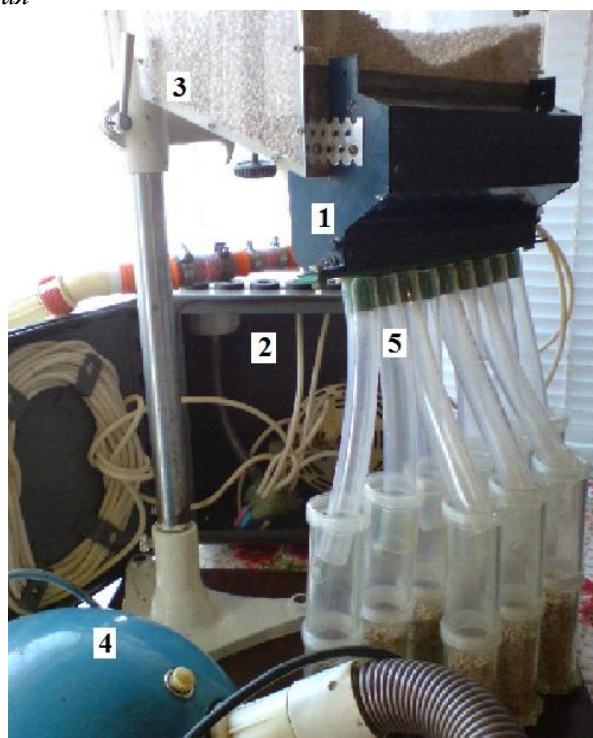
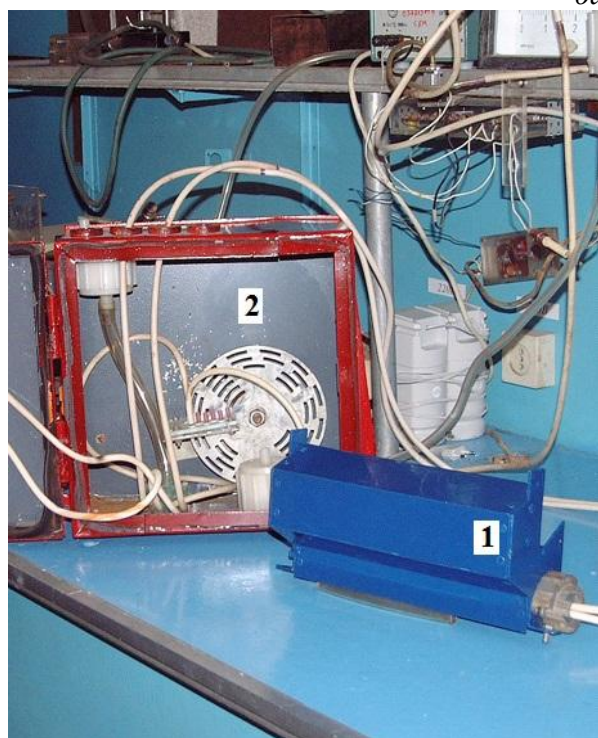


Рисунок 2 – Высевальной аппарат с вихревым клапаном (а) и ВСДД в сборе (б): 1 – высевальной аппарат; 2 – блок управления; 3 – бункер; 4 – источник давления; 5 – семяпроводы

Таблица 1 - Результаты испытаний ВСДД

Вид семян	Масса 10^3 шт., семян, г	Норма высева, кг/га	Наклон, град.	Коэффициент вариации, %		Повреждение семян, %
				неравномер- ности высева	неустой- чивости высева	
Пшеница	34,0	200,0	- боковой, 12 назад, 12 вперед, 12	2,3 2,3 2,4 2,2	2,1 2,4 2,2 2,3	-
Ячмень	39,0	150,0	-	2,7	2,4	-
Овес	28,0	150,0	-	4,2	2,4	-
Рожь	23,0	150,0	-	2,2	2,5	-

Вывод. Установлено, что повысить качество и эффективность посева рядовых культур возможно организацией рабочего процесса ВС на основе дискретного дозирования семян элементами струйной техники. Такой подход позволяет экономить посевной материал, избежать его повреждения, снизить энерго- и материалоемкость рабочего процесса посевной машины.

Список литературы

1. Бондаренко, П. А. Агробιοлогическая оценка посевных машин / П. А. Бондаренко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - №3. - 2005. – С. 7-8.
2. Крючин, Н. П. Обоснование ресурсосберегающих технологий рядового посева и совершенствование высевающих систем посевных машин: автореферат дис. ... доктора технических наук: 05.20.01 / Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова, 2006. – 43 с.
3. Овсянников, С. А. Совершенствование технологического процесса механизированного посева семян зерновых культур машиной с электромагнитной системой дозирования норм высева: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.20.01. - Волгоград, 2000. – 23 с.
4. Щеглов, А.В. Исследование высевающих систем / А.В. Щеглов, А.А. Панков, Н.Н. Снигур // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции (Луганск, 21 января – 06 февраля 2025 г.). – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГУАУ, 2025. – С. 261-262.

УДК 631.363.7.681.332.6

Матюшев Василий Викторович¹, доктор технических наук, профессор
Семенов Александр Викторович², кандидат технических наук, доцент
Чаплыгина Ирина Александровна³, кандидат биологических наук, доцент
^{1,2,3} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
¹ don.matyusheff2015@yandex.ru, ² Semenov02101960@mail.ru, ³ ledum_palustre@mail.ru

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ

Аннотация. Добиться высокой продуктивности животных, в частности дойных коров, можно только при использовании сбалансированных по питательным веществам рационов кормления, состоящих из грубых, сочных и концентрированных кормов. Концентрированные корма оказывают непосредственное влияние на молочную продуктивность коров. В рацион кормления скота их вводят до 0,5 кг и более на литр выдоенного молока в сутки. Вместе с тем концентраты являются по сравнению с грубыми и сочными кормами самым дорогостоящим компонентом кормового рациона. Уменьшить количество введения в рацион кормления концентрированных кормов без снижения продуктивности животных можно путем применения способа обработки позволяющего увеличить их усвояемость организмом животных. Одним из таких способов является использование в кормлении зерновой патоки полученной из фуражного зерна пшеницы, ячменя, ржи. Целью статьи является обзор и анализ технических средств для получения зерновой патоки.

Ключевые слова: зерновая патока, насос – диспергатор – смеситель, установка, животные, рацион, корма

ANALYSIS OF TECHNICAL MEANS FOR OBTAINING GRAIN MOLASSES

Matyushev Vasily Viktorovich¹, Doctor of Technical Sciences, Professor
Semenov Alexander Viktorovich², Candidate of technical sciences, Associate professor
Chaplygina Irina Aleksandrovna³, Candidate of biological sciences, Associate professor
^{1,2,3} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
¹ don.matyusheff2015@yandex.ru, ² Semenov02101960@mail.ru, ³ ledum_palustre@mail.ru

Abstract. High productivity of animals, particularly dairy cows, can be achieved only by using nutritionally balanced diets consisting of coarse, juicy and concentrated feeds. Concentrated feed has a direct effect on the dairy productivity of cows. They are introduced into the cattle feeding ration up to 0.5 kg or more per liter of milk per day. At the same time, concentrates are the most expensive component of the feed ration compared to coarse and juicy feeds. It is possible to reduce the amount of concentrated feed introduced into the diet without reducing animal productivity by applying a processing method that increases their digestibility by the animal body. One of these methods is the use of grain molasses obtained from feed grains of wheat, barley, rye in feeding. The purpose of the article is to review and analyze the technical means for obtaining grain molasses.

Keywords: grain molasses, dispersant – mixer pump, installation, animals, diet, feed

Одним из главных условий эффективного ведения животноводства является наличие кормов соответствующих физиологическим потребностям животных. Совершенствование технологий заготовки, хранения и подготовки к скармливанию позволяет получить качественный корм с высокой усвояемостью питательных веществ организмом животных [1, 3–6].

Для полноценного кормления животных используются различные виды кормов: грубые (сено, солома, мякина); сочные (силос, корнеплоды); сенаж – по показателю влажности занимает промежуточное место между грубыми и сочными кормами; концентрированные (фуражное зерно злаковых и бобовых культур); отходы мясной, молочной, рыбной, сахарной, масложировой, пивоваренной промышленности.

Концентрированные корма представляют собой самую ценную часть рациона. Поэтому совершенствование технологий и технических средств для подготовки их к скармливанию является актуальной задачей.

Для решения поставленной задачи применяют различные виды обработки концентрированных кормов: механическую, тепловую, биологическую, химическую и др. [2].

Целью данной статьи является обзор и анализ технических средств для приготовления зерновой патоки.

Выпускаемые промышленностью установки УЖК-500 и УЖК-1000 предназначены для подготовки зерновых компонентов кормов к скармливанию методом получения жидкой зерновой патоки [8, 9].

Установка для получения жидкой зерновой патоки (Рисунок 1) состоит из бака 1 насос-диспергатора 5 приводимого в работу электродвигателем 6, системы трубопроводов 2, кранов 3, 4, 7, 8 и термометра 9.

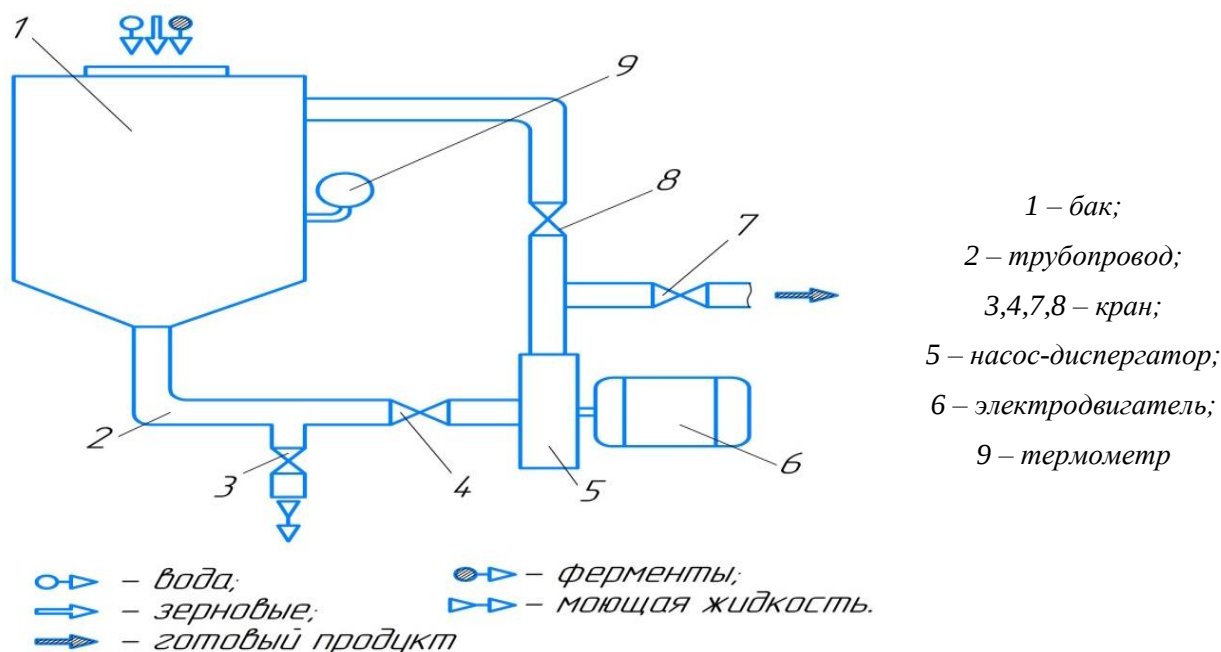


Рисунок 1 – Установка жидких кормов

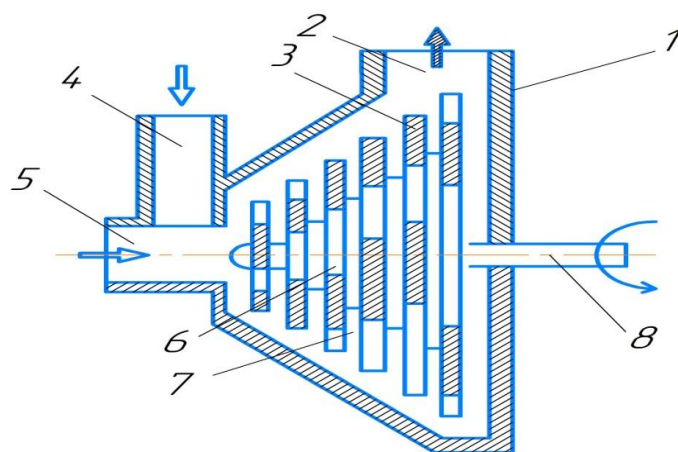
Установка работает следующим образом. В бак 1 заливается вода, открываются краны 4, 8, включается в работу насос-диспергатор 5. Затем загружается зерновое сырье. Пшеницу можно использовать как в неизмельченном, так и в измельченном виде, овес и ячмень – только в измельченном. Во время циркуляции водно-зерновой смеси по системе трубопроводов, кранам, рабочем пространстве насоса, баке, происходит интенсивное перемешивание и нагрев обрабатываемого продукта. Через 1,5–2,5 часа при достижении температуры 60°C в нее добавляется ферментный препарат. Спустя 10–15 минут насос выключается, смесь выдерживается не менее 1 часа. Для разгрузки установки краны 4, 7 открываются, 3, 8 закрыты, через кран 7 готовый продукт выгружается. После работы осуществляется промывка установки, мочные воды удаляются через кран 3.

В качестве преимущества установки следует отметить простоту конструкции, а недостатков – большую металлоемкость, продолжительность технологического процесса.

Насос-диспергатор-смеситель [7] предназначен для диспергирования и смешивания жидких и твердых компонентов. Состоит (Рисунок 2) из корпуса 1, патрубка отвода готового продукта 2, пакета разновеликих дисков 3, на которых имеются вырезы, образующие винтовую поверхность. Диски установлены на вращающемся валу 8, между которыми установлены шайбы 6, образующие осевой зазор 7. Патрубки 4 и 5 предназначены для подвода в рабочее пространство корпуса жидких и твердых компонентов.

Процесс работы насоса-диспергатора-смесителя осуществляется следующим образом. Компоненты, подлежащие диспергированию и смешиванию через патрубки подвода компонентов 4 и 5 подаются в корпус 1. Поступая в зону работы вращающихся дисков 3, имеющих вырезы, образующие винтовую поверхность, материал транспортируется в зону выгрузки. При этом на обрабатываемый материал воздействует ряд факторов: повышенное давление, кавитация, удар, срез,

попадая в зазор между дисками – истирание. Под действием перепада давлений диски совершают вибрацию (изгибаются, выпрямляются), что приводит к раздавливанию обрабатываемого материала.



→ – входящие компоненты
→ – готовый продукт

- 1 – корпус;
- 2 – патрубок отвода продукта;
- 3 – пакет разновеликих дисков;
- 4,5 – патрубки подвода компонентов;
- 6 – шайба;
- 7 – зазор;
- 8 – вал

Рисунок 2 – Схема насоса-диспергатора-смесителя

Под действием избыточного давления в корпусе готовый продукт выводится наружу через патрубок отвода продукта. В качестве преимущества следует отметить компактность устройства, а недостатка – сложность конструкции.

Вывод. Рассмотренные в статье устройства имеют значительную металлоемкость, работают в режиме кавитации, что оказывает негативное влияние на рабочий ресурс оборудования. Поэтому необходимо совершенствовать существующие технические средства для получения зерновой патоки и вести поиск новых конструкций.

Список литературы

1. Дегтярев Г.П. Технологии и средства механизации животноводства / Г.П. Дегтярев. – М.: Столичная ярмарка, 2010. – 384 с.
2. Завражнов А.И. Механизация приготовления и хранения кормов / А.И. Завражнов, Д. И. Николаев. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.
3. Кирсанов В.В. Механизация и технология животноводства / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 585 с.
4. Матюшев В.В. Использование пророщенного зерна пшеницы в экструзионных технологиях / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А.В. Семенов // Вестник КрасГАУ. 2020. № 11. – С. 184–189.
5. Матюшев В.В. Повышение энергетической ценности экструдированных кормов / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А. В. Семенов // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы междунар. практ. конф. (17–19 апреля 2018 г.) Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2018, - С. 71–73.
6. Матюшев В.В. использование корнеклубнеплодов в экструдированных кормах / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, А. В. Семенов, Ю.Д. Шпирук // Сельский механизатор. 2017. - № 4. – С. 24–25.
7. Патент № 2016644 С1 Российская Федерация, МПК В01F 7/00. Насос-диспергатор-смеситель. №494 3331/26: заявл. 5.06.1991; опубл. 30.07.1994 / Г.А. Сергеев; заявитель Научно-исследовательский технологический институт гербицидов и регуляторов роста растений.
8. Технические характеристики (на примере УЖК – 1000). [Электронный ресурс]. URL: <https://ecostar43.ru/> (дата обращения 23.10.2024).
9. Ценный углеводный продукт из зерна ржи. [Электронный ресурс]. URL: <https://agropost.ru/> (дата обращения 23.10.2024).

УДК 636.085.622

Матюшев Василий Викторович¹, доктор технических наук, профессор

Медведев Михаил Сергеевич², кандидат технических наук

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ don.matyusheff2015@yandex.ru, ² misha_08_80@mail.ru

ПЛАНИРОВАНИЕ КОМПОНОВКИ ЛИНИИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ КОРМА СИЛАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Аннотация. На основании проведенного анализа литературных источников, представленного в статье, авторы предполагают дальнейшие перспективы производства гранулирования корма для сельскохозяйственных животных и рыб. На основании разработанной универсальной схемы технологии производства гранулированного корма для животных и рыб, сельский производитель сможет самостоятельно проектировать производственную схему линии приготовления гранул. В статье представлен пример проектирования производства гранул для молодняка крупнорогатого скота возрастом 5 месяцев.

Ключевые слова: гранулирование, технологическая схема, корм, животные, рыба, производитель

PLANNING OF THE LAYOUT OF THE FEED GRANULATION LINE BY AGRICULTURAL PRODUCERS

Matyushev Vasily Viktorovich¹, Doctor of Technical Sciences, Professor

Medvedev Mikhail Sergeevich², Candidate of Technical Sciences

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ don.matyusheff2015@yandex.ru, ² misha_08_80@mail.ru

Abstract. Based on the analysis of literary sources presented in the article, the authors suggest further prospects for the production of granulated feed for farm animals and fish. Based on the developed universal technology scheme for the production of granular feed for animals and fish, a rural producer will be able to independently design a production scheme for a pellet production line. The article presents an example of designing the production of pellets for young cattle aged 5 months.

Keywords: pelletizing, technological scheme, feed, animals, fish, producer

На фоне политики импортного замещения в России резко повышаются финансовые вливания как со стороны государства, так и от частных компаний в сельскохозяйственную отрасль. Стало появляться много как частных ферм с небольшими стадами животных и поголовьем птиц, так и крупные агропредприятия. В структуре затрат предприятия, на производство животноводческой продукции, наибольшая доля приходится на корма. В рационе питания животных особое место занимает комбикорм, для высокопродуктивных коров его доля может достигать 50% [1]. Для мелких предприятий не выгодно строить собственный комбикормовый цех, а выгоднее покупать у крупных производителей. Но хранить и скармливать комбикормовые смеси в сыпучем виде не выгодно, в связи с большими потерями.

Гранулирование комбикормовых смесей – современное решение в вопросе преобразования сыпучих кормов в более эффективный, усвояемый и малоотходный способ подготовки к скармливанию животным многокомпонентного корма. При производстве гранул обрабатываемый продукт претерпевает глубокие химические и структурно-механические преобразования, сопровождающиеся переходом его из сыпучего состояния в упруго-вязкое [2, 3]. Не секрет, что некоторые вещества имеют отрицательные вкусовые качества, вместе с тем они необходимы живому организму [4]. Например, рыбий жир не будет поедаться животным в чистом виде, но как добавка он способствует обогащению корма микроэлементами. С помощью технологии гранулирования происходит рациональное соединение всех компонентов в одном размерном исполнении. Скармливание гранул способствует поступлению в организм животного полноценного комплекса всех питательных компонентов, заложенных в рецептуру корма. Кроме этого, гранулированный корм легче перевозить и хранить, он занимает меньше места, насыпная плотность гранулированного корма

находится в пределах 630-800 кг/м³, а рассыпного комбикорма 500-650. При проектировании комбикормовых заводов принимают объемную массу рассыпных комбикормов 500 кг/м³ и гранулированных 630 кг/м³ [5].

Не менее важным вопросом планирования производственно-технологической линии приготовления гранулированного корма, является компоновка, которая зависит от ряда факторов:

- планируемые объемы производства;
- исходный материал (виды и количество компонентов, степень их готовности, и т.д.);
- потребитель (вид животного, возраст, пол и др.);
- цель кормления (молочное или мясное направление, получения яиц, икры, качественного меха и т.д.);
- условия использования (длительное или кратковременное хранение, условия хранения перед потреблением, подача в виде основного корма или одного из компонентов, в жидкой среде, в полусухом или сухом виде и т.д.);
- возможности коммуникаций (подведение электрического напряжения, подведение водопровода, вентиляция, отопление).

В качестве исходного материала могут применяться не только классические виды сельскохозяйственных культур (зерновые, бобовые, овощи, фрукты, свежие и сушеные растения и т.д.), но и нестандартные добавки такие как чешуйки кедровых шишек, зеленый сок растений, кормовые дрожжи, отходы перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию производств, в том числе животного происхождения, а также минеральное сырье, БАДы витамины и т.д. При выборе оборудования необходимо учесть специфику введения каждого компонента в готовый продукт. Так же надо учитывать возможность расширения производства в связи с изменением рецептуры приготовления корма и компоновки линии с возможностью дополнения оборудования без ущерба работоспособности всего предприятия.

Так как потребителем продукции могут быть не только животные, но и рыба, специфика скармливания готового продукта существенно отличается. Российской комбикормовой промышленностью производят гранулы для сельскохозяйственных животных диаметром 4,7, 7,7, 9,7, 12,7 и 19 мм, а для сельскохозяйственной птицы гранулы диаметром 4,7 мм с измельчением до получения крупки размером 2 мм. Длина гранул, как правило, составляет 1,15-1,3 их диаметра ($L=1,15...1,3D$) [6]. Если для крупных животных размер гранул для скармливания как правило достаточного большого размера, а для мелких и молодых животных меньшего диаметра. Соответственно размер отверстий в матрице гранулятора необходимо подбирать с большой тщательностью, так как замена матрицы в некоторых моделях достаточно трудоемкий процесс.

В зависимости от цели кормления рецептура подаваемого корма может существенно отличаться. Например, для кормления стельных сухостойных коров энергетическая питательность рационов, которая выражается в энергетических кормовых единицах (ЭКЕ), находится в пределах от 8 до 17 ЭКЕ, а на лактирующих коров от 10 до 30 ЭКЕ, то есть практически в 2 раза больше [7]. При этом объем съедаемых кормов животным должен быть примерно одинаковым. Для увеличения энергетической питательности необходимо повышать концентрацию питательных единиц в объеме корма.

Условия использования приготовленных гранул могут существенно различаться. Приготовленная продукция может перевозиться на достаточно большие расстояния или использоваться на месте производства, храниться кратковременно или продолжительное время, использоваться как основной корм или один из компонентов многокомпонентного рациона. Так же необходимо учитывать в каком виде гранулы будут подаваться на кормовой стол в сухом или влажном виде, в виде цельных гранул или крупки и т.д. Все эти условия так же требуют дополнительных технологических операций и соответственно оборудования.

Возможности коммуникаций играют существенную роль прежде всего для облегчения использования необходимых ресурсов и снижают себестоимость готового корма. Например, использовать водопроводную воду значительно дешевле, чем привозить ее автотранспортом. Объемы производства влияют на производительность и габариты оборудования, производственные и складские площади помещений, потребляемые ресурсы, численность персонала и т.д.

Для комплексной энергетической оценки технологии кормопроизводства необходимо прежде всего определиться с предложенными выше параметрами планируемой линии. Предлагается технология производства гранулированного корма для видов животных и рыб, представленная на рисунке 1. Данная универсальная линия за счет незначительных технологических манипуляций

способна производить гранулы, предназначенные для скормливания разным биологическим объектам.

Данная технология может быть использована для приготовления гранул корма разным живым организмам. В зависимости от технологических операций для получения гранул можно дублировать или не использовать производственные процессы. Применение подобной технологической схемы поможет сельскохозяйственному производителю самостоятельно компоновать линию для производства корма.

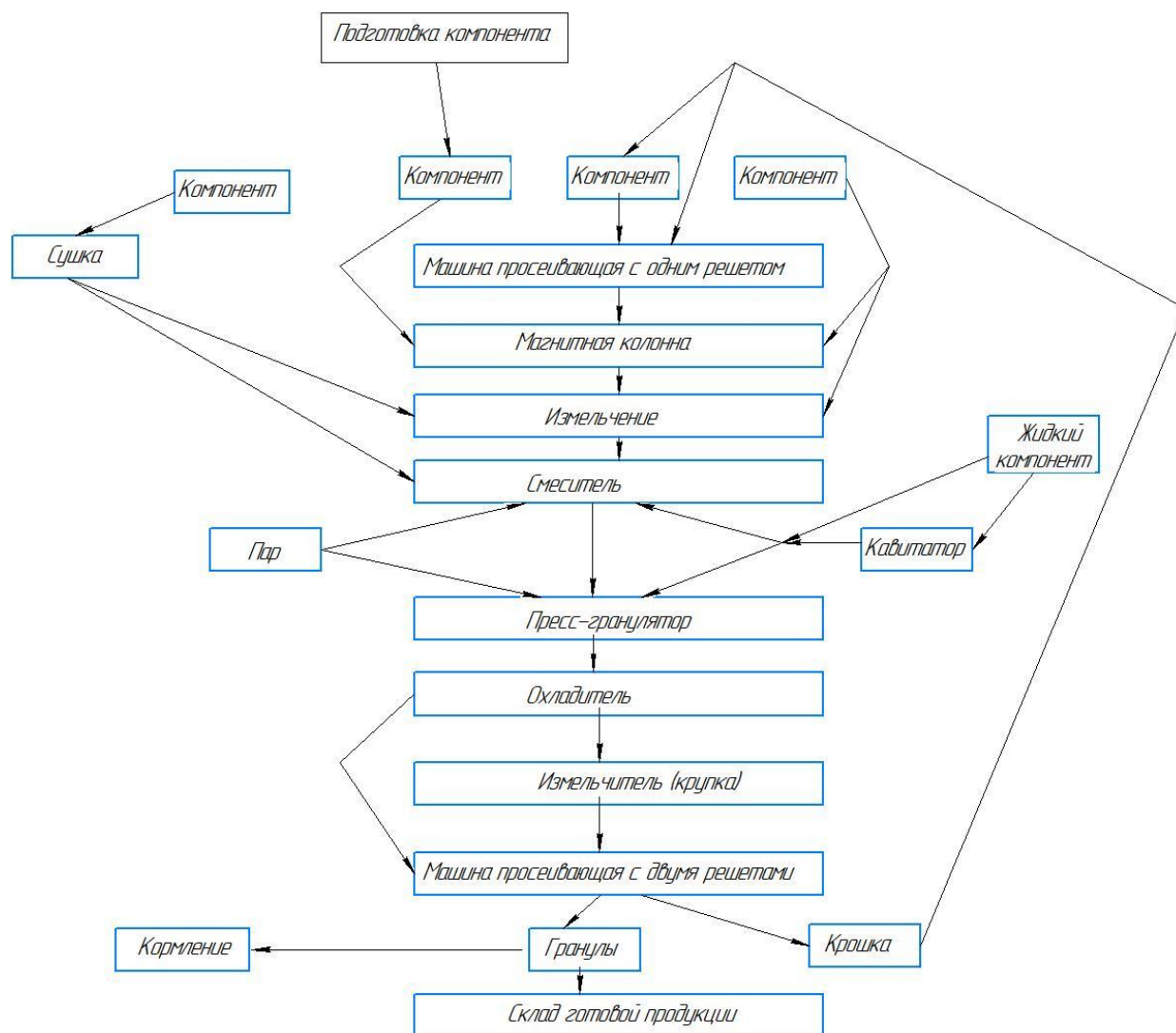


Рисунок 1 – Схема технологии производства гранулированного корма для животных и рыб

Например, линия для производства гранулированного корма телятам в возрасте 5 месяцев. Сбалансированное и качественное питание один из главных приоритетов сохранения поголовья молодняка крупнорогатого скота, так как способствует укреплению иммунитета телят и быстрому их росту. Для составления кормового рациона необходимо учесть обязательное присутствие таких компонентов как: витамины, клетчатка, протеин, антиоксиданты, ферменты и аминокислоты.

Одним из стартеров гранулированных кормов для телят 5 месячного возраста с учетом условий Красноярского края является состав К-60-32-89, состоящий из фуражной пшеницы 27%, пшеничных отрубей 24%, ячменя 30%, овса 15%, поваренной соли 1%, фосфата кальция 2%, и премиксов 1% [8]. Данный состав принимаем как основу рецептуры приготовления гранул.

В связи с вышеизложенным, технология производства гранулированного корма для телят в возрасте 5 месяцев будет выглядеть следующим образом (рисунок 2).

После формирования схемы технологии производства, можно переходить к составлению списка оборудования с учетом необходимой производительности и сбалансированности работы агрегатов.

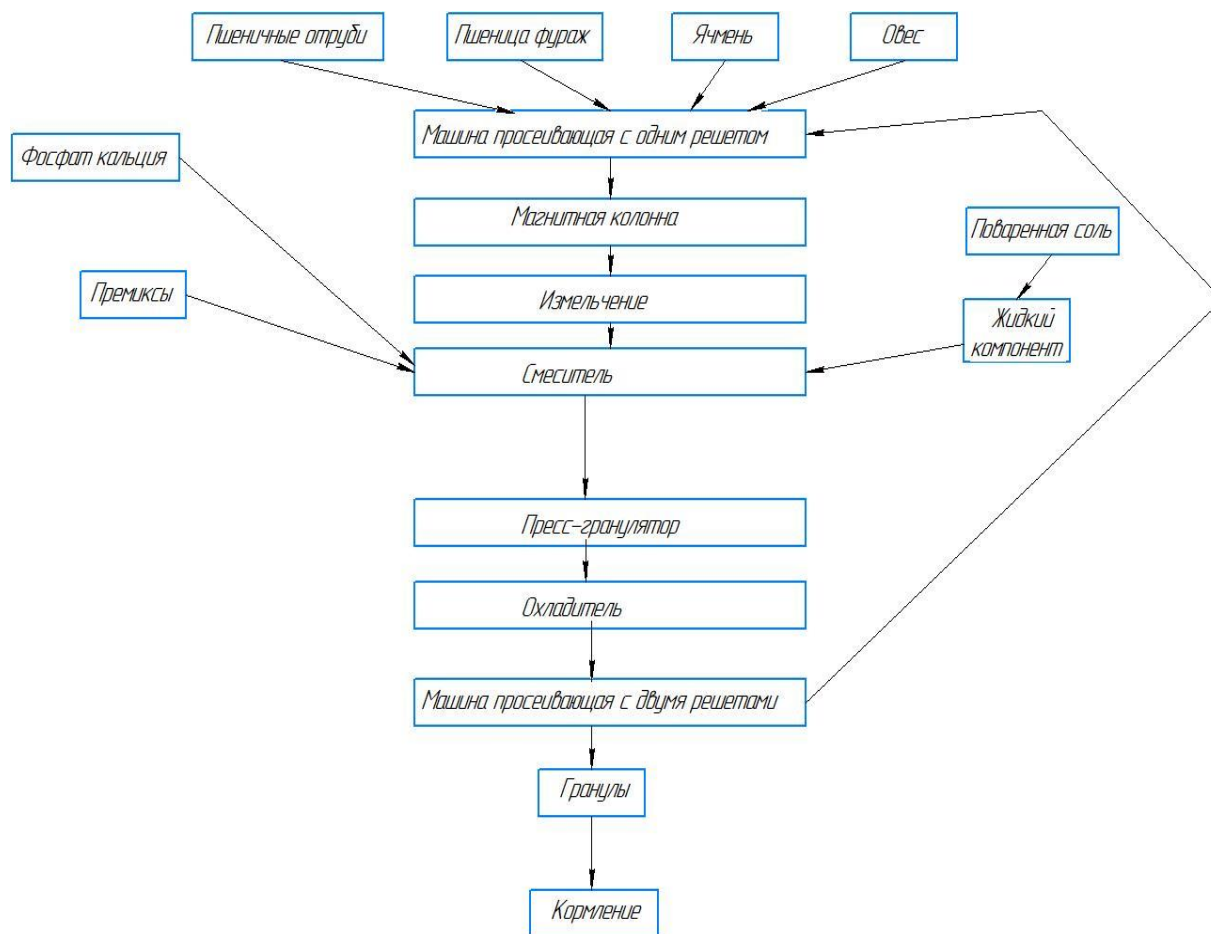


Рисунок 2 – Схема технологии производства гранулированного корма для телят в возрасте 5 месяцев

Таким образом использование универсальной схемы технологии получения гранулированного корма для животных и рыб позволяет учесть особенности многих производств и подобрать оптимальные технологические приемы для конкретного производства.

Список литературы

1. Комбикорм для коровы. Какой он должен быть. – Текст: электронный // <https://dzen.ru/a/X7CkxPJGbhgQp4hr> (дата обращения: 18.03.2025)
2. Попов В.П. Теоретическое обоснование энерго- и ресурсосберегающей конструкции шнекового пресс-экструдера для производства высококачественных кормовых продуктов / В.П. Попов, Д.В. Мартынова, С.В. Антимонов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 6(68). - С. 107-109.
3. Мартынова Д.В. Модернизация шнекового пресс-экструдера / Д.В. Мартынова, В.П. Попов, А.Г. Зинюхина [и др.] // Интеллект. Инновации. Инвестиции. - 2016. - № 4. - С. 104-108.
4. Ноздрин Г.А. «Научные основы применения ароматических и вкусовых добавок в животноводстве» / Г.А. Ноздрин // Москва. - 2007. - 362 с.
5. Физические свойства комбикорма. – Текст: электронный // <https://www.activestudy.info/fizicheskie-svojstva-kombikorma> (дата обращения: 18.03.2025)
6. Шаршунов В.А. Технология и оборудование для производства комбикормов / В.А. Шаршунов, Л.В. Рукшан, Ю.Л. Пономаренко [и др.] // Ми-санта – Минск. - 2014. – 978 с.
7. Козина, Е.А. Нормированное кормление животных и птицы / Е.А. Козина, Т.А. Полева // Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 250 с.
8. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]. - Москва. - 2003. - 456 с

УДК 631.33

Полюшкин Николай Геннадьевич¹, кандидат технических наук

Козлов Владимир Александрович², кандидат технических наук

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ nigenn@mail.ru, ² vovkakozlov@mail.ru

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОСЕВНОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. Статья посвящена разработке параметрических моделей рабочих органов посевного комплекса адаптированного к природно-производственным условиям Красноярского края в системе T-FLEX CAD 17. В работе рассматриваются методы и подходы, позволяющие создавать гибкие и настраиваемые модели, которые могут быть адаптированы под различные условия эксплуатации и требования. Особое внимание уделяется описанию этапов проектирования. Представленные решения могут быть полезны при разработке новых моделей посевных комплексов, а также при модернизации существующих.

Ключевые слова: рабочие органы, посевной комплекс, система автоматизированного проектирования, T-Flex CAD 17, 3D моделирование, параметризация, диалоги управления

Исследование и публикация статьи выполнены при финансовой поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в ходе выполнения научных исследований по проекту «Разработка рабочих органов и узлов для посевного комплекса, адаптированного к природно-производственным условиям Красноярского края».

DEVELOPMENT OF PARAMETRIC MODELS OF THE WORKING BODIES OF THE SOWING COMPLEX

Polyushkin Nikolay Gennadievich¹, Candidate of Technical Sciences

Kozlov Vladimir Aleksandrovich², Candidate of Technical Sciences

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ nigenn@mail.ru, ² vovkakozlov@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the development of parametric models of working bodies of the sowing complex adapted to the natural and industrial conditions of the Krasnoyarsk Territory in the T-FLEX CAD 17 system. This paper discusses methods and approaches that allow you to create flexible and customizable models that can be adapted to different operating conditions and customer requirements. Special attention is paid to the description of the design stages of the system. The presented solutions can be useful in the development of new models of seed complexes, as well as in the modernization of existing plants.

Keywords: working bodies, seed complex, computer-aided design system, T-Flex CAD 17, 3D modeling, parameterization, control dialogs

The research and publication of the article were carried out with the financial support of the Krasnoyarsk Regional Foundation for the Support of Scientific and Scientific-Technical Activities during the implementation of scientific research on the project "Development of working bodies and nodes for a sowing complex adapted to the natural and industrial conditions of the Krasnoyarsk Region".

В течение последних двадцати лет на рынке сельскохозяйственной техники широкое распространение получили посевные комплексы как отечественного, так и зарубежного производства. Данный тип сельхозмашин способен выполнять несколько операций за один проход: предпосевную обработку почвы, посев, прикатывание до и после посева, а также выравнивание почвы [1–3, 5].

Применение посевных комплексов позволяет сократить количество проходов техники по полю, повысить качество посева, производительность и снизить затраты на топливо, смазочные материалы и рабочую силу.

В России и других странах проводятся исследования, направленные на разработку инструментов и механизмов, способных эффективно выполнять высев семян. Однако имеющиеся посевные комплексы не всегда соответствуют необходимым требованиям по воздействию рабочими органами на верхний слой почвы из-за своих конструктивных и технологических особенностей [1, 3].

Реализация проекта по созданию и внедрению современных отечественных посевных машин позволит снизить зависимость аграрных предприятий от импорта оборудования, техники и технологий, необходимых для проведения посевных работ с одновременным внесением удобрений.

В рамках проекта будут разработаны новые рабочие органы и узлы для посевного комплекса, адаптированного к природно-производственным условиям Красноярского края.

Разработка рабочих органов и узлов для посевного комплекса должна включать [3, 5]:

1. Анализ природно-производственных условий Красноярского края:
 - климатические условия (температура, осадки, ветра);
 - типы почв и их характеристики (механический состав, влажность, плотность);
 - рельеф местности; особенности сельскохозяйственных культур, выращиваемых в регионе.
2. Определение требований к рабочим органам и узлам посевного комплекса:
 - необходимость учета специфических характеристик почв Красноярского края для обеспечения оптимальной глубины посева и равномерности распределения семян;
 - разработка конструкции рабочих органов, обеспечивающих эффективное взаимодействие с почвой в условиях региона;
 - выбор материалов для изготовления рабочих органов с учетом их износостойкости и долговечности.
3. Проектирование и оптимизация рабочих органов:
 - разработка рабочих органов для подрезания и рыхления почвы с учетом специфики почв Красноярского края;
 - проектирование пружинных стоек и других элементов для выравнивания поверхности и уничтожения сорняков, адаптированных к местным условиям;
 - оптимизация конструкции борон для дополнительного рыхления и выравнивания почвы;
 - оптимизация прикатывающих катков для уплотнения почвы и выравнивания поверхности поля.
4. Интеграция рабочих органов в общую конструкцию посевного комплекса:
 - обеспечение совместимости и взаимодействия между различными рабочими органами и узлами;
 - разработка системы управления и регулировки рабочих органов для оптимизации процесса посева в различных условиях.
5. Проведение испытаний и доводки рабочих органов:
 - лабораторные и полевые испытания разработанных рабочих органов в условиях, максимально приближенных к реальным;
 - анализ результатов испытаний и внесение необходимых корректировок в конструкцию.
6. Разработка системы обслуживания и ремонта рабочих органов:
 - определение оптимальных интервалов технического обслуживания;
 - разработка рекомендаций по замене изношенных деталей и узлов; создание условий для быстрой и удобной замены рабочих органов в полевых условиях.
7. Экономическое обоснование и оценка эффективности:
 - расчет затрат на разработку и производство рабочих органов;
 - оценка экономической эффективности внедрения новых рабочих органов в посевной комплекс;
 - сравнение с существующими аналогами и определение конкурентных преимуществ.
7. Разработка технической документации:
 - построение 3D-моделей рабочих органов и узлов;
 - выполнение чертежей и конструктивных схем рабочих органов, спецификации;
 - оформление инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Реализация результатов научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы приведет к созданию различных типов рабочих органов посевного комплекса и его узлов, которые обеспечат повышение качества последующего посева в условиях Красноярского края.

На сегодняшний день существует острая необходимость в оптимизации процесса разработки изделий и ускорении их выпуска. Сокращение сроков при выполнении проектных работ позволяет снизить затраты на производство изделия. Применение параметрического моделирования позволяет значительно ускорить процесс. Такой тип моделирования отличается от традиционного двухмерного черчения и трехмерного моделирования. Подобные возможности по параметризации доступны для систем автоматизированного проектирования среднего и тяжелого классов, таких как T-FlexCAD, Компас-3D, Solidworks, Catia, Simens NX и др [4].

Для разработки рабочих органов и узлов посевного комплекса была выбрана система автоматизированного проектирования T-Flex CAD 17, обладающая широкими возможностями по созданию трехмерных моделей; проектированию деталей и сборок; параметрическому моделированию; интеграцией с системами управления данными об изделии (PDM); анализу и проверке моделей на соответствие стандартам и нормам; возможностями для проведения инженерного анализа и расчетов.

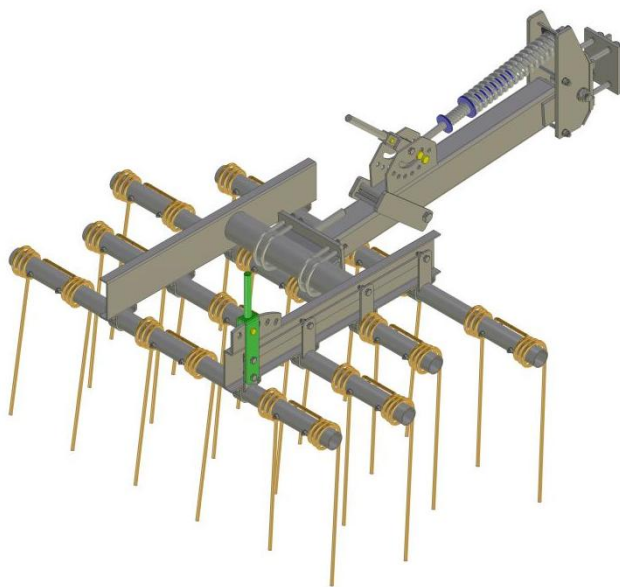
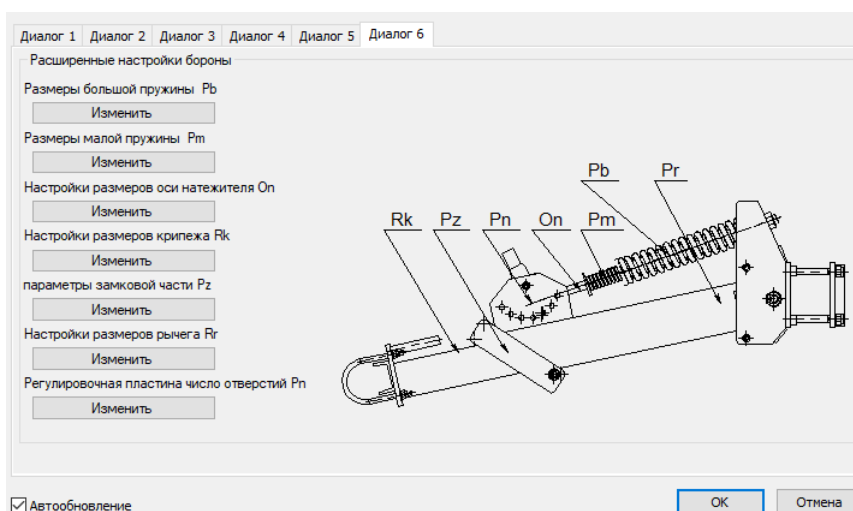


Рисунок 1 – 3D модель штригальной бороны

С целью оптимизации проектных работ моделирование рабочих органов выполнялось в параметрическом режиме (рис. 1). Параметрическое моделирование позволяет: значительно ускорить процесс разработки; повысить точность и качество; автоматизировать изменение параметров твердотельных моделей; разрабатывать параметрические семейства однотипных деталей; упростить обмен данными между участниками проекта; снизить затраты; повысить производительность труда.

T-Flex CAD 17 обладает широкими возможностями по способу задания значений переменных. Их можно задать с помощью формул и арифметических действий; с использованием Excel-документов и систем баз данных; с помощью табличных и графических зависимостей; с помощью внешних зависимостей неизвестной природы.

Работа по управлению переменными выполнялась через специальные диалоговые окна, которые содержат поля для ввода числовых значений, выпадающие списки, переключатели «Да/Нет» и др. (рис. 2).



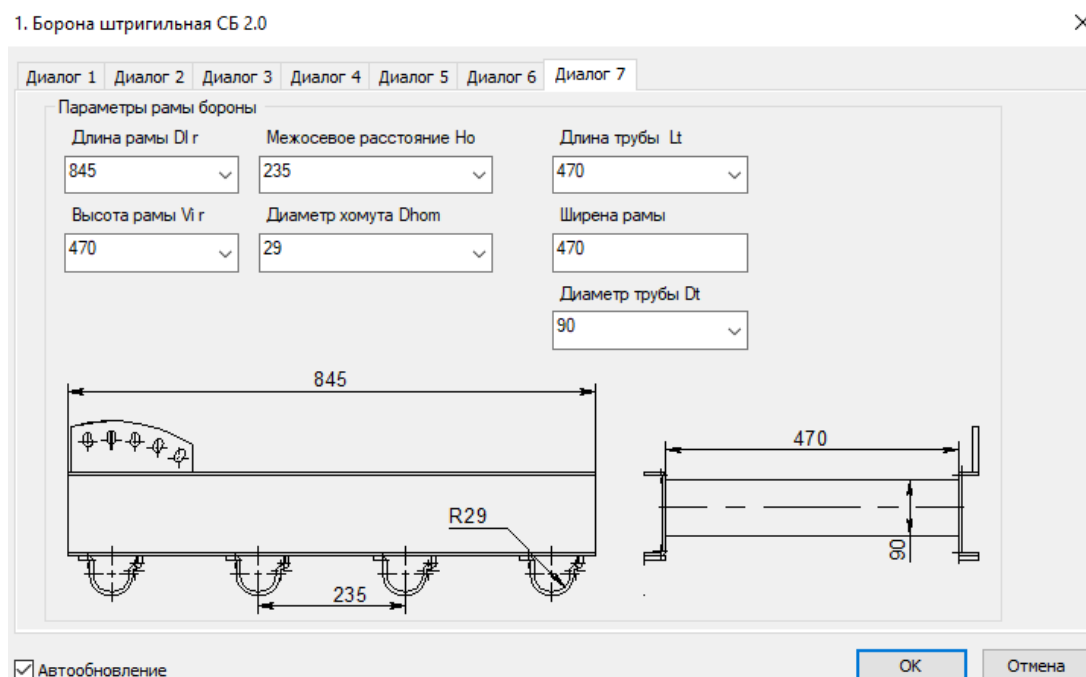


Рисунок 2 – Диалоги управления параметрической моделью

Параметрическое моделирование рабочих органов позволяет на этапе проектирования адаптировать их с учетом особенностей их эксплуатации. Позволяет сократить затраты времени на проектные работы с учетом технологических, функциональных и конструкторских требований, что способствует сокращению выхода продукции на рынок. Параметризация рабочего органа и отдельных узлов посевного комплекса позволяет снизить стоимость конечной продукции, автоматизировать проектные работы и процессы производства.

Список литературы

1. Булавинцев Р.А., Волженцев А.В. Анализ конструкций посевных комплексов // Агротехника и энергообеспечение. – 2021. – № 1 (30). – С. 90–98.
2. Гольятин В.Я. Инновационные технологии прямого посева зерновых культур [Электронный ресурс]: науч.-аналит. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.: ил. – Авт. указан на обороте тит. л. – Библиогр.: С. 75–77. – ISBN 978-5-7367-1518-3. – URL: <https://lib.rucont.ru/efd/714392> (дата обращения: 18.03.2054).
3. Журавлев И.А. Обзор и анализ конструкций современных энергосберегающих посевных комплексов // Знания молодых – будущее России: материалы XVIII Международной студенческой научной конференции. – 2020. – С. 110–112.
4. Полюшкин Н.Г., Батрак А.П., Полюшкина М.П. Применение параметризации и библиотек типовых элементов при проектировании рамы культиватора // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции (Красноярск, 16–18 апреля 2024 г.). – Красноярск: Красноярский ГАУ, 2024. – С. 154–157.
5. Сайтов В.Е., Курбанов Р.Ф., Созонтов А.В. Современные ресурсосберегающие посевные комплексы // Современные проблемы науки и образования: материалы международных научных конференций. – М., 2018. – С. 70–71.

УДК 631.31

Романченко Наталья Митрофановна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
girenkov@mail.ru

КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРТАТИВНЫХ ТВЕРДОМЕРОВ

Аннотация. Рабочие органы почвообрабатывающих машин подвергаются в процессе их эксплуатации и хранения абразивному и коррозионному износу, теряя при этом работоспособность. Потерю работоспособности можно оценить по изменению прочности и твердости материала изделия. В работе проведены измерения твердости основной и рабочей поверхности стрелчатой лапы культиватора модульного типа, проведенные с помощью портативного ультразвукового твердомера ТКМ-459, выявлены преимущества прибора по сравнению со стационарными твердомерами.

Ключевые слова: лапа культиватора, работоспособность, прочность, твердость, портативные и стационарные твердомеры

CONTROL OF THE PERFORMANCE OF WORKING BODIES OF SOIL CULTIVATION MACHINES BY USING PORTABLE HARDNESS TESTERS

Romanchenko Natalia Mitrofanovna, Candidate of Technical Science, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
girenkov@mail.ru

Abstract. The working parts of tillage machines are subject to abrasive and corrosive wear during their operation and storage, thereby losing their operability. The loss of operability can be assessed by the change in the strength and hardness of the product material. The work involved measurements of the hardness of the main and working surfaces of the arrow-shaped paw of a modular cultivator, carried out using a portable ultrasonic hardness tester TKM-459, and revealed the advantages of the device compared to stationary hardness testers.

Keywords: cultivator paw, performance, strength, hardness, portable and stationary hardness testers

В процессе эксплуатации и хранения сельскохозяйственная техника по разным причинам теряет свою работоспособность. Определение и возможное устранение причин потери работоспособности является важной задачей инженерных служб предприятий агропромышленного комплекса.

Работоспособность – это состояние деталей или машин, при котором они способны выполнять заданную функцию с параметрами, установленными требованиями технической документации. Важными параметрами работоспособности рабочих органов почвообрабатывающих машин являются прочность и износостойкость. Контролируя эти параметры, можно оценивать и работоспособность изделия.

Прочность материала – важнейшее механическое свойство, определение которого возможно только в лабораторных условиях. Износостойкость – это эксплуатационное свойство материала, характеризующее способность к сопротивлению изнашиванию, то есть величина, обратная скорости или интенсивности изнашивания [2]. Существует множество методов испытаний на износ, в которых моделируются различные условия эксплуатации деталей. Результаты таких испытаний довольно трудно сопоставить [4].

И прочность, и износостойкость находятся в прямопропорциональной зависимости от твердости материалов. Так, например, для ковanej стали и катаной стали

$$\sigma_s = 0,36 \text{ HB} [10],$$

где σ_s – прочность металлов на растяжение, МПа;
HB – число твердости по Бринеллю, Мпа.

Твердость материала, в отличие от прочности и износостойкости, достаточно просто измерить в лабораторных условиях, а с использованием современных ультразвуковых твердомеров – и в полевых.

Цель исследования – анализ возможностей использования стационарных и портативных твердомеров для определения твердости стрелчатых лап культиваторов, разработанных в Красноярском ГАУ, и используемых в учебном хозяйстве университета [6].

Для изготовления лап стрелчатого типа, подвергаемых в процессе эксплуатации абразивному износу, используются среднеуглеродистые стали марок 65, 70, низколегированные 65Г, 70Г или среднелегированные (так называемые лемешные) стали Л53 и Л65, легированные кремнием и марганцем [10] (таблица 1).

Стрелчатые лапы культиваторов производства John Deere изготовлены из бористой стали 30MnB5 [5], которая имеет следующий состав [12]:

- C = 0,27...0,33 %;
- Si < 0,4 %;
- Mn = 1,15...1,45 %;
- S < 0,035 %;
- P < 0,025 %;
- B = 0,0008...0,005 %.

Дополнительное легирование стали бором повышает износостойкость и такие механические свойства, как прочность и твердость, что обеспечивает увеличение эксплуатационного ресурса изделий по сравнению со сталями 65Г и 70Г [8].

Интересующие нас механические свойства в состоянии поставки указанных сталей представлены в таблице 2.

Рекомендуемая термическая обработка рабочей поверхности лапы представляет собой индукционную закалку режущей кромки орудия с последующим низким отпуском. При этом достигается твердость HRC55-60 [3]. Современные исследования обосновывают необходимость производить упрочняющую обработку рабочей поверхности лап до твердости HRC 65-70 [1].

Таблица 1 – Основные сведения об износостойких сталях для некоторых рабочих органов сельскохозяйственных машин [10, 3]

Деталь	Основные виды повреждения в эксплуатации	Предпочтительная структура	Материал для изготовления детали	Способ упрочнения
Лапы культиваторов	Изнашивание, затупление режущих кромок	Мартенсит на рабочей кромке	Л53, Л65, 65, 70, 65Г, 70Г	Закалка и низкий отпуск

Таблица 2 – Механические свойства износостойких сталей [5, 8, 11]

Марка стали	Состояние поставки, режим термообработки	Предел прочности при растяжении (σ_s), МПа	Твердость по Роквеллу, HRC
65	Закалка 830 °С, масло. Отпуск 470 °С	980	27
70	Закалка 830 °С, масло. Отпуск 470 °С	1030	29
65Г	Закалка 830 °С, масло. Отпуск 470 °С	980	27
70Г	Закалка 830 °С, масло. Отпуск 470 °С	1030	29
Л53	Закалка. Высокий отпуск	-	25
30MnB5	Закалка. Высокий отпуск	1150	33

Возможность контроля работоспособности путем замера твердости различных частей стрелчатой лапы исследовалась на лапе производства компании John Deere, предназначенной для работы культиватора, которая находилась на хранении в лаборатории сельскохозяйственных машин Красноярского ГАУ (рис. 1).

Кроме абразивного износа стрелчатые лапы культиваторов в процессе эксплуатации могут быть подвержены коррозионному износу, вызванному грунтовой коррозией, и атмосферной коррозии в процессе хранения орудия. Эти коррозионные разрушения могут служить причиной потери работоспособности детали [7, 9]. Однако, изучаемая лапа не использовалась в работе, а визуальный осмотр показал следы лишь незначительного коррозионного поражения на всей поверхности лапы, вызванного протеканием атмосферной коррозии во время годовичного хранения без применения защитных средств [13].



Рисунок 1 – Лапа культиватора производства компании John Deere



Рисунок 2 – Места вырезания фрагментов лапы культиватора

Измерение твердости с помощью стационарного твердомера модели HBR -187,5 производства Beijing Time High Technology Ltd не удалось произвести из-за большого размера детали. Для проведения исследования был вырезан прямоугольный фрагмент носовой части лапы культиватора (рис. 2). Измерение твердости не удалось осуществить на фрагменте из носовой части лапы, из-за кривизны нижней поверхности.

Измерение твердости с помощью портативного ультразвукового твердомера ТКМ-459 удалось произвести на поверхности основного металла и наплавленной части без разрушения детали, так как этот прибор не так чувствителен к кривизне поверхности по сравнению со стационарным.

В таблице 3 приведены значения твердости носовой части стрелчатой лапы культиватора, наиболее подвергаемой абразивному износу, полученные при использовании стационарного и портативного твердомеров.

Таблица 3 – Результаты измерения твердости носовой части стрелчатой лапы культиватора

Место измерения	Твердость по Роквеллу, HRC		
	Рекомендованная	Измеренная на стационарном твердомере HBR -187,5	Измеренная на портативном твердомере ТКМ-459
Основной металл	25...33 [7, 8, 12]	37,3	39
Наплавленная (рабочая) поверхность	55...60 [5]	-	63,4

Проведенные исследования показали широкие возможности использования портативного ультразвукового твердомера ТКМ-459 для оценки потери работоспособности стрелчатых лап культиваторов путем измерения твердости материала:

1. Возможность осуществления неразрушающего контроля.
2. Малая чувствительность прибора к кривизне, толщине, массе, размерам и шероховатости поверхности изделия.
3. Проведение измерений твердости в узких, труднодоступных местах (пазы, глухие отверстия, сварные швы, трубопроводы).
4. Высокая скорость проведения замеров.

Список литературы

1. Бакижанова Д.С., Жусин Б.Т., Канаев А.Т. Плазменное упрочнение сменных деталей рабочих органов почвообрабатывающих машин. Materialy V111 Mezinarodni vedecko-prakticka konference «VZNIK MODERNI VEDECKE – 2012», Praha Publishing House " Education and Science" s.r.o. 2012, p. 83-87
2. ГОСТ 27674-88. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения. – Введ. 1989-01-01. – Текст: электронный // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200010805> (дата обращения: 19.02.2025)

3. ГОСТ 14959-79. Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали. – Введ. 1981-01-01. – Текст электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294847/4294847504.pdf> (дата обращения: 14.02.2025)
4. Золоторевский, В.С. Механические свойства металлов.: учебник для вузов / В.С. Золоторевский. – М.: Металлургия, 1983. – 352 с.
5. Лапа стрельчатая на культиватор John Deere. – Текст: электронный // URL: <https://agro-luch.ru/goods/rabochie-organy/lapa-kultivatornaya/lapa-na-kultivator-john-deere-260-mm-n182045/>
6. Лисунов О.В. Исследование влияния параметров рабочих органов и режимов работы культиватора модульного типа на качество поверхностной обработки почвы / О.В. Лисунов, М.В. Богиня, А.А. Васильев, Е.Н. Олейникова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, г. Ульяновск. – 2023, № 1 – С. 190- 197.
7. Маслов Е.В., Худяков М.В. Причины снижения работоспособности рабочих органов культиваторов // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России [Электронный ресурс]: Материалы V Международной научной конференции. – Красноярск, 2025. – С. 278-281.
8. Новая марка стали 30MnB5. – Текст: электронный // URL: <https://xn----7sbb5aacbq4bd0kqb.xn--p1ai/news/24354-novaya-marka-stali-30mnb5/>
9. Романченко Н.М. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии: учеб. пособие / Н.М. Романченко, В.Ф. Беспалов. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2016. – 280 с.
10. Романченко, Н.М. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Часть I. Материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.М. Романченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 329 с.
11. Сталь для лемехов. – Текст: электронный // URL: <https://mash-xxl.info/info/696636/> (дата обращения: 20.02.2025)
12. Характеристики стали 30MnB5. – Текст: электронный // URL: <https://metal.place/ru/wiki/30mnb5/>
13. Худяков М.В., Маслов Е.В. Изменение механических и эксплуатационных свойств материалов рабочих органов почвообрабатывающих машин в процессе их эксплуатации и хранения // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России [Электронный ресурс]: Материалы V Международной научной конференции. – Красноярск, 2025. – С. 303-306.
14. Центральный металлический портал. – Текст: электронный // URL: https://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov (дата обращения: 20.02.2025)

УДК 004.414.32

Сухова Мария Владимировна¹, студент

Бакин Игорь Алексеевич², доктор технических наук, заведующий кафедрой

^{1,2} Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

¹ sukhova.mv@rgau-msha.ru, ² bakin@rgau-msha.ru

ОТРАБОТКА ПРИЕМОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация. В статье рассматривается процесс реверс-инжиниринга STL-моделей, полученных в результате 3D-сканирования, с использованием CAD-системы КОМПАС-3D. Описаны ключевые шаги, необходимые для подготовки STL-файла к дальнейшей работе: создание локальной системы координат (ЛСК) и экспортирование файла с заданной ориентацией. Особое внимание уделено восстановлению утраченной геометрии, в том числе использованию инструмента “Подгонка поверхностей” для автоматизированного восстановления и подходов к воссозданию сложных элементов, таких как резьба. Представленные методы и приемы позволяют эффективно преобразовывать данные 3D-сканирования в параметрические CAD-модели, пригодные для последующего использования.

Ключевые слова: Реверс-инжиниринг, 3D-сканирование, КОМПАС-3D, STL, ЛСК, восстановление геометрии, Подгонка поверхностей, 3D-моделирование, CAD

WORKING OUT TECHNIQUES FOR RESTORING THE GEOMETRY OF COMPLEX OBJECTS

Sukhova Maria Vladimirovna¹, student

Bakin Igor Alekseevich², Doctor of Technical Sciences, Head of the Department

^{1,2} Timiryazev Russian State Agrarian University, Moscow, Russia

¹ sukhova.mv@rgau-msha.ru, ² bakin@rgau-msha.ru

Abstract: The article discusses the process of reverse engineering of STL models obtained as a result of 3D scanning using the COMPASS-3D CAD system. The key steps necessary to prepare the STL file for further work are described: creating a local coordinate system (LSC) and exporting the file with the specified orientation. Special attention is paid to restoring lost geometry, including the use of the Surface Adjustment tool for automated restoration and approaches to recreating complex elements such as carvings. The presented methods and techniques make it possible to efficiently transform 3D scanning data into parametric CAD models suitable for subsequent use.

Keywords: Reverse engineering, 3D scanning, COMPASS-3D, STL, LSK, geometry restoration, Surface fitting, 3D modeling, CAD

Реверс-инжиниринг, представляющий собой метод деконструкции и анализа существующих объектов для понимания их устройства и принципов работы, играет ключевую роль в различных областях, от восстановления устаревших систем до разработки инновационных технологий, что обуславливает его значимость в современном инженерном деле. 3D-сканирование является неотъемлемой частью процесса реверс-инжиниринга, обеспечивая быстрое и точное получение цифровых моделей физических объектов. Однако, несмотря на кажущуюся простоту, прямое использование результатов сканирования для 3D-печати (аддитивного производства) зачастую оказывается невозможным или нецелесообразным. Причина кроется в особенностях данных, получаемых в процессе сканирования, и требованиях к моделям для 3D-печати.

Данные 3D-сканирования, как правило, представлены в виде облаков точек или полигональных STL-сеток, описывающих лишь поверхность объекта, но не содержащих информации о его конструкции, параметрах и взаимосвязях между элементами.

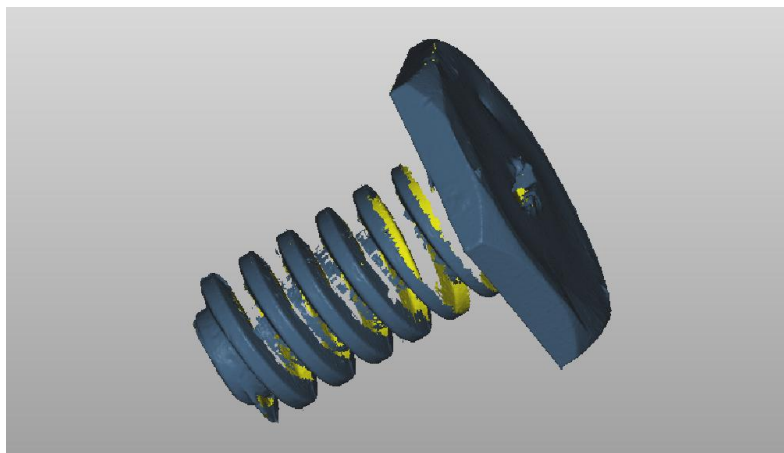


Рисунок 1 - STL модель объекта 3D-сканирования

Облака точек и STL-сетки могут содержать шумы, дефекты и пробелы, влияющие на качество модели [1]. STL-модель, представляющая собой полигональную сетку, не является параметрической, что затрудняет изменение размеров или формы отдельных элементов. Для 3D-печати требуются замкнутая геометрия, корректная ориентация нормалей и оптимизация под конкретный процесс печати. STL-модель не содержит информации о материале, допусках и посадках, что важно для сборки и функционирования изделия (Рисунок 1).

В данной статье мы подробно рассмотрим процесс реверс-инжиниринга с использованием возможностей CAD-системы КОМПАС-3D, демонстрируя методы восстановления геометрии, параметризации и подготовки моделей для 3D-печати. Мы покажем, как, используя инструменты КОМПАС-3D, можно преобразовать сырые данные 3D-сканирования в полноценную CAD-модель, готовую для дальнейшего использования. Таким образом, в этой статье мы рассмотрим методы и инструменты КОМПАС-3D для эффективного реверс-инжиниринга [2].

Первым шагом в подготовке STL-модели к реверс-инжинирингу и 3D-печати в КОМПАС-3D является создание локальной системы координат (ЛСК). Это позволяет правильно сориентировать модель в пространстве, упростить выполнение измерений и построение новых элементов. Для создания ЛСК в КОМПАС-3D эффективно использовать инструмент “Подгонка поверхностей”.

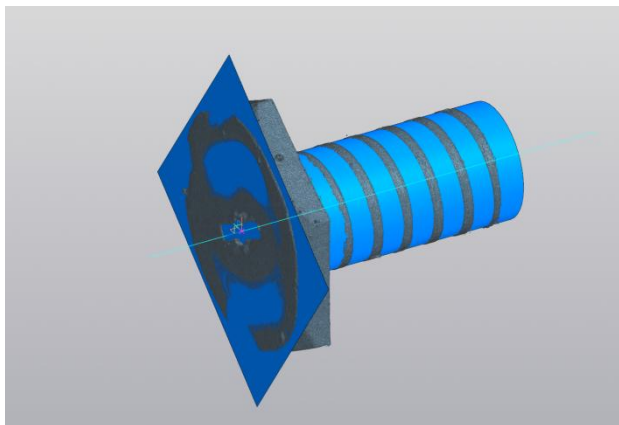


Рисунок 2 – Расположение опорных плоскостей

Этот инструмент позволяет выделить группу полигонов на STL-сетке и построить на их основе опорную плоскость. Выделяя характерные плоские участки модели и применяя “Подгонку поверхностей”, можно создать несколько опорных плоскостей, которые в дальнейшем будут использованы для определения осей координат и начала отсчета ЛСК (Рисунок 2). Корректное построение ЛСК значительно упрощает последующие этапы восстановления геометрии и параметризации модели.

После создания опорных плоскостей необходимо задать саму локальную систему координат (ЛСК). В КОМПАС-3D для этого удобно использовать инструмент “Нормально с выравниванием”.

С помощью инструмента указываются опорные плоскости или оси, относительно которых будет происходить выравнивание модели. Важно выбрать объекты, которые отражают основные направления и симметрию исходной детали. После задания ЛСК рекомендуется отключить видимость вспомогательных построений (опорных плоскостей, осей), чтобы упростить визуальное восприятие модели. Далее, для сохранения прогресса и обеспечения совместимости с другими системами, модель можно экспортировать в формат STL, указав в параметрах экспорта созданную ЛСК. Это обеспечит сохранение выбранной ориентации модели и упростит ее дальнейшую обработку.

Для обеспечения последовательности и сохранения внесенных изменений, дальнейшие этапы реверс-инжиниринга и подготовки к 3D-печати рекомендуется проводить именно с экспортированным STL-файлом, содержащим заданную ЛСК. Это позволит избежать ошибок, связанных с некорректной ориентацией модели, и обеспечит согласованность данных на всех этапах работы. Импортируя этот файл обратно в КОМПАС-3D, можно продолжить восстановление геометрии, не беспокоясь о необходимости повторной настройки ЛСК [3].

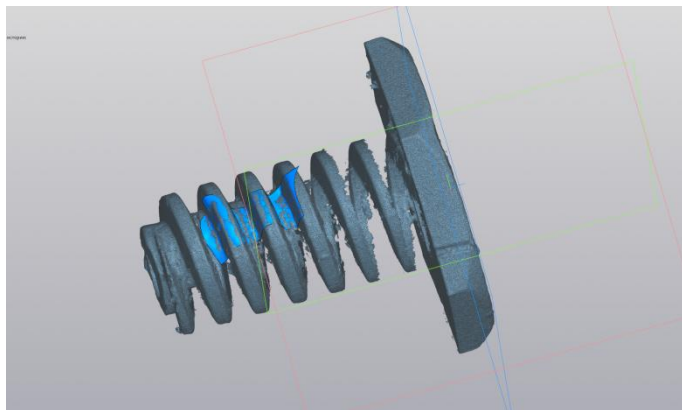


Рисунок 3 – Схема подгонки поверхностей

Важнейшим этапом реверс-инжиниринга является восстановление утраченной геометрии. Потеря данных может быть обусловлена различными факторами, включая дефекты на поверхности сканируемого объекта, ограничения технологии сканирования (например, “слепые зоны”), или недостаточное качество облака точек. Для восстановления геометрии, где это возможно, рекомендуется использовать инструмент “Подгонка поверхностей” в КОМПАС-3D. Этот инструмент позволяет эффективно аппроксимировать участки STL-сетки с относительно правильной формой, создавая на их основе точные поверхности (Рисунок 3).

Однако, в случаях, когда поверхность сильно повреждена или отсутствует значительная часть данных, восстановление геометрии может потребовать ручного моделирования с использованием инструментов поверхностного или твердотельного моделирования КОМПАС-3D. Комбинирование автоматизированных и ручных методов позволяет добиться наилучших результатов в восстановлении утраченной геометрии.

В процессе реверс-инжиниринга часто возникает необходимость в восстановлении сложных элементов, таких как резьба. Восстановление резьбы является важной задачей, так как от ее точности зависит возможность соединения детали с другими элементами конструкции. В КОМПАС-3D, для восстановления резьбы можно использовать следующий подход: с помощью инструмента “Подгонка поверхностей” выберите наиболее хорошо сохранившийся участок резьбы на STL-модели. На основе этого участка постройте поверхность без истории (то есть, без параметрической связи с исходной

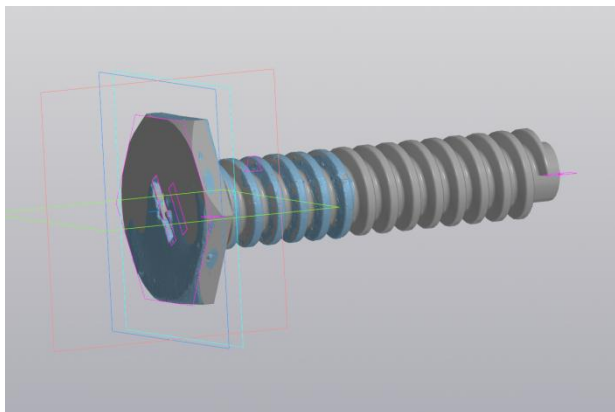


Рисунок 4 – Изображение восстановленной геометрии

STL-сеткой). Затем, задайте этой поверхности толщину, соответствующую высоте витка резьбы, и постройте сечение витка резьбы, используя инструменты 2D-эскиза КОМПАС-3D (Рисунок 4).

После проведения всех необходимых построений и восстановления утраченной геометрии, деталь считается полностью восстановленной в виде САД-модели в КОМПАС-3D [4]. Полученная модель представляет собой параметрическую твердотельную или поверхностную модель, готовую к дальнейшей обработке, анализу, модификации или подготовке к 3D-печати.

Список литературы

1. Официальный сайт Rangevision <https://rangevision.com/> (дата обращения: 20.02.2025).
2. Официальный сайт КОМПАС-3D <https://kompas.ru/company/news/items/?news=3825> (дата обращения: 20.02.2025).
3. Бакин, И. А. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебное пособие / И. А. Бакин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 208 с.
4. Патент на полезную модель № 161421 U1 Российская Федерация, МПК C13B 10/10. ошпариватель свекловичной стружки: № 2015148832/13: заявл. 13.11.2015: опубл. 20.04.2016 / Н. Г. Кульнева, М. В. Журавлев, М. В. Копылов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий" (ФГБОУ ВО "ВГУИТ").

СЕКЦИЯ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ

УДК 621.31

Баранова Марина Петровна¹, доктор технических наук, профессор

Ибрагимова Хусния Ильхомовна², ассистент

¹Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

²Навоийский Государственный Горный институт, Навои, Республика Узбекистан

¹marina60@mail.ru, ²ikhusniya@list.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Аннотация: В работе проанализированы существующие системы и протоколы управления освещением; разработан проект автоматизации управления освещением для объекта исследования, построенный на использовании энергоэффективных светодиодных источников освещения и разработан проект интеллектуального управления освещением на базе протокола DALI.

Ключевые слова: автоматизированные системы, освещение, промышленные помещения.

JUSTIFICATION OF THE USE OF AUTOMATED LIGHTING SYSTEMS FOR PRODUCTION PREMISES

Baranova Marina Petrovna¹, Doctor of Engineering Sciences, Associate professor

Ibragimova Husnia Ilkhomovna², Assistant

¹Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

²Navoi State Mining Institute, Navoi, Republic of Uzbekistan

¹marina60@mail.ru, ²ikhusniya@list.ru

Abstract. In the course of work existing lighting control systems and protocols are analyzed; developed a project for automation of lighting control for the object of research, built on the use of energy-efficient LED lighting sources and developed a project for intelligent lighting control based on the DALI protocol.

Keywords: automated systems, lighting, industrial premises

Под интеллектуальным управлением освещения понимается сеть, связывающая осветительные устройства и контролирующие органы, которая обеспечивает заданный уровень освещения в определенном месте в определенное время. Как правило, в качестве контролирующих элементов в такой системе выступают датчики движения, освещенности, таймеры, контроллеры и прочие устройства, соединенные в единую сеть, которая может работать в автономном либо в режиме ручного управления. Одним из направлений повышения энергоэффективности является разработка и внедрение систем автоматизированного управления освещением. Данные системы позволяют более рационально использовать электроэнергию за счет своевременного включения/отключения осветительной нагрузки, регулирования светового потока источников света, задания исполнения определенных сценариев для группы светильников или поадресно для одиночного светильника путем заблаговременного программирования. Особенно актуальна эта проблема в предприятиях и учреждениях, имеющих офисы, складские помещения, а также территории с большой площадью, нуждающиеся в освещении. В таких предприятиях расходы на освещение могут составлять довольно значительную часть от общих расходов на электроэнергию. Даже при использовании энергосберегающих источников света необходимо оптимизировать работу искусственного освещения.

На рынке существует достаточное количество вариантов решения существующей проблемы. В работе рассмотрены разные виды протоколов управления освещением, получившие наибольшее распространение, их особенности и принцип работы. В качестве объекта проектирования выступили производственные помещения, обладающие достаточно большими площадями, оборудованными под склады, а система автоматизации освещения была построена на протоколе DALI.



Рисунок - 1 Управление освещением по протоколу DALI

Концепция работы заключалась в сравнении современной светодиодной системы освещения со светодиодной системой освещения, автоматизированной на протоколе DALI. В результате технико-экономического анализа данного решения был рассчитан эффект от внедрения автоматизации, срок окупаемости и рентабельность данного решения в целом.

Проанализировав существующие системы управления освещением, такие как: протокол 1-10 В, управление освещением по электросети, управление освещением по протоколу DMX-512A, управление освещением по протоколу RDM, управление освещением по протоколу DALI, управление освещением по протоколу KNX, было принято решение построить систему управления освещением на протоколе DALI.

В качестве осветительных приборов к установке были приняты светодиодные светильники, так как на данный момент они обладают наилучшими светотехническими характеристиками по сравнению с люминесцентными и иными газоразрядными источниками света.

- Светодиодные источники света обладают следующими преимуществами:
- Высокий уровень энергоэффективности в плане соотношения светового потока светильника и потребляемой мощности;
- Большие возможности в подборе нужных кривых сил света (КСС) под конкретные нужды потребителя;
- Повышенный срок службы (около 70 000 часов работы);
- Возможность применения при высокой и низкой температуре окружающей среды (от -40°C до +60°C);
- Экологичность по сравнению с газоразрядными источниками света (светодиодные светильники не нуждаются в особых условиях утилизации и не содержат токсичных веществ);
- Широкие возможности в автоматизированном управлении и диммировании;
- Простота в организации аварийного освещения благодаря возможности установки блока аварийного освещения (БАП) внутри светильника, от которого он может работать в аварийном режиме заданное количество времени.

Светотехнические расчеты количества светильников, их типа и мощности были произведены методом коэффициентов использования для каждого помещения.

Управление освещением по протоколу DALI обладает следующими достоинствами:

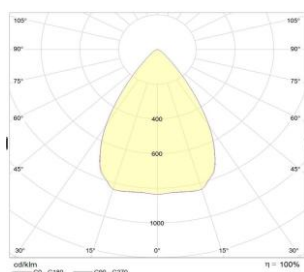
- по одной шине может обеспечиваться управление 64 устройствами;
- возможность программирования до 16 вариантов сценариев;
- каналы связи подключаются к балласту или драйверу напрямую, что упрощает подключение при большом количестве светильников;
- широкий диапазон диммирования (нелинейное затемнение до 0,1%) [1-4].

Целью работы было повышение энергоэффективности производственных помещений за счет внедрения системы автоматизированного управления осветительными нагрузками.

Тип кривой силы света напрямую зависит от назначения светильника, поэтому светильники, предназначенные для освещения межстеллажного пространства и коридоров, имеют КСС типа Г, для открытого пространства применяются КСС типа Д – косинусная. На рисунке 2 показан внешний вид светильника и тип кривой силы света светильника INSEL LB/S LED 120 D60 (для освещения коридоров и межстеллажных пространств).



а) внешний вид светильника INSEL LB/S LED 120 D60



б) тип кривой силы света светильника INSEL LB/S LED 120 D60 (для освещения коридоров и межстеллажных пространств)

Рисунок 2 – Светильник INSEL LB/S LED 120 D60

Так же использовались светильники INOX LED 30 4000K, предназначенные для освещения открытых пространств, поэтому был выбран широкий тип кривой силы света.

Светильники C LED 360 4000 K были применены для освещения санитарных узлов, вследствие чего для них была выбрана широкая кривая силы света.

Для контроля освещения складских помещений, оборудованных под стеллажное хранение, использовались связки датчиков присутствия с функционалом Master-Slave для разворачивания относительно недорогой системы контроля освещения в помещении. В качестве ведущего датчика присутствия к установке был принят PD4-M-DALI/DSI-C-SM с функционалом Master, ведомым датчиком был принят PD4-S-GH-SM с функционалом Slave. Таким образом, при появлении объекта в зоне действия связки датчиков, группа светильников, находившаяся в дежурном режиме (20% от номинальной мощности) переходит в рабочий режим (100% от номинальной мощности).

Для контроля освещения помещений, представляющих собой открытые пространства, используются контроллеры ME6 DALI, которые

обеспечивают работу группы светильников по заранее заданному сценарию в соответствии с режимом работы предприятия.

Остальные вспомогательные помещения, имеющие высоту потолка 3 м, такие как тамбур, санитарный узел, помещения зарядки аккумуляторов, помещение мастеров и т.д., были оборудованы системой датчиков присутствия PD4-M-DALI/DSI-HVAC с функционалом Master и PICO-S-FC с функционалом Slave.

Функционал систем также по большей части сводился к диммированию, включению/отключению осветительных приборов поадресно или же группой, заданию сценариев работы на определенный интервал времени [5-9].

Благодаря применению контроллеров DEUS ME6, появилась возможность облачного хранения информации о настройках, конфигурации и сценариев работы системы. Это позволяет не нести материальные расходы на покупку и эксплуатацию сервера, а также иметь доступ к системе управления удаленно практически из любого места, где есть возможность подключиться к интернету.

Учитывая специфику объекта проектирования, автоматизация была построена на внедрении датчиков присутствия с интерфейсом DALI, поскольку они подошли в большей мере для контроля уровня освещенности и присутствия людей в межстеллажных пространствах и длинных коридорах. В помещениях без высоких стеллажей и коридоров применено управление светильниками с помощью контроллера с заранее заданными сценариями работы устройств.

Для контроля освещения в складе к установке был применен датчик PD4-M-DALI/DSI-C-SM с открытой линз-маской и углом обзора 360° и дальностью действия 40 м (в перпендикулярном направлении). Эти датчики были установлены по центру коридоров и имеют приоритет Master, в то время как на обоих концах коридора были установлены датчики PD4-S- S-GH с полужакрытой линз-маской и углом обзора 180 градусов в направлении коридора. Это означает, что датчики slave (ведомые) не могут использоваться автономно без датчиков master, так как ведущие датчики

обладают большим функционалом по сравнению со slave-датчиками и только датчик master управляет нагрузкой.

Master-датчик (ведущий датчик) реагирует на присутствие человека и осуществляет непосредственное управление группой светильников, в то время как на slave-датчик (ведомый датчик) возлагается функция регистрации движения/присутствия в своей зоне и подачи сигнала ведущему датчику. У slave-датчика нет реле и каких-либо программируемых функций.

Контроллер предназначен для сопряжения всех элементов сети (датчики, модули, ПРА) с сервером. Контроллер обеспечивает коммуникацию между элементами сети DALI и сервером (локальным или удаленным). Питается контроллер постоянным напряжением 48 В.

В целом же все устройства по автоматизации освещения были укомплектованы в щиты управления, которые поставляются комплектно и имеют свои номинальные характеристики.

Зоны погрузки и отгрузки представляют собой полностью открытые пространства, которые будут управляться контроллерами ME6-RD128, объединенными в щите управления ME6 DALI B512. Компоненты системы управления освещением объединяются в щиты для возможности быстрого монтажа и развертывания системы на объекте.

Таким образом, в ходе работы:

- проанализированы существующие системы и протоколы управления освещением;
- разработан проект автоматизации управления освещением для объекта исследования, построенный на использовании энергоэффективных светодиодных источников освещения, - разработан проект интеллектуального управления освещением на базе протокола DALI.

Список литературы

1. Головинский, И.А. / Принципы построения универсальной автоматизированной системы контроля и управления переключениями в электрических сетях/ И.А. Головинский. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2014
2. Построение систем передачи информации по проводам питающей сети / В.И. Константинов, Е.В. Вставская, Т.А. Барбасова, Костарев Е.В. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2011. – Вып. 14, №23 (240). – С. 60–65
3. Сайт производителя Световые технологии [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ltcompany.com/ru/>, свободный
4. Сайт производителя Световое оборудование [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://svetpro.ru/>
5. Автоматизированные системы управления энергоэффективным освещением: монография / Л.С. Казаринов, Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова, Е.В. Вставская и др.; под ред. Л.С. Казаринова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, издатель Т. Лурье, 2011. – 208 с., ил.
6. Проектирование осветительных установок / Вахнина В.В., Черненко А.Н., Самолина О.В., Рыбалко Т.А. // Учебное пособие – 2015. – 107 стр.
7. Веинерт Д., Сполдина Ч., Светодиодное освещение: Справочник, 2010 г.
8. Цваненберг, Ф. Эффективные драйверы для СИД с регулируемой яркостью [Электронный ресурс] / Полупроводниковая светотехника. – URL: http://www.led-e.ru/articles/led-supply/2010_2_36.php
10. Ибрагимова Х.И., Повышение качества электроэнергии при альтернативной генерации в АПК /Ибрагимова Х.И., Баранова М.П.// В сб.: Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. Материалы II Международной научной конференции. Красноярск, 2022. С. 67-72.

УДК 004.413:621

Бастрон Андрей Владимирович¹, кандидат технических наук, доцент

Полюшкин Николай Геннадьевич², кандидат технических наук

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ abastron@yandex.ru, ² nigenn@mail.ru

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РОЗЕТКА ДЛЯ ИНКЛЮЗИВНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Аннотация. В статье рассматривается конструкция электрической розетки для инклюзивных пользователей, которая состоит из подвижной крышки, корпуса, направляющих втулок, контактов, изолятора, винта, монтажной планки. В изоляторе устанавливаются контакты, далее изолятор через монтажную планку крепится к корпусу, а пазы в корпусе устанавливаются направляющие втулки (выполнены в виде клипс), которые служат одновременно фиксатором подвижной крышки (зацепляют ее) и в тоже время служат направляющими для штырьков вилки. Разработанные и запатентованные Красноярским государственным аграрным университетом четыре конструкции электрических розеток могут быть востребованы в первую очередь людьми с ограниченными физическими возможностями, престарелыми людьми, а также детьми при подключении ими бытовых электроприборов с помощью стандартных вилок.

Ключевые слова: инклюзивные пользователи, электрическая розетка, вилка, техническое противоречие, бытовые электроприборы

DEVELOPMENT OF ELECTRICAL SOCKET DESIGNS BY 3-D MODELING IN T-FLEX CAD 17 CAD

Bastron Andrey Vladimirovich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Polyushkin Nikolay Gennadievich², Candidate of Technical Sciences

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ abastron@yandex.ru, ² nigenn@mail.ru

Abstract. The article discusses the design of an electrical outlet for inclusive users, which consists of a movable cover, housing, guide bushings, contacts, insulator, screw, mounting plate. Contacts are installed in the insulator, then the insulator is attached to the housing through the mounting plate, and guide bushings (made in the form of clips) are installed in the slots in the housing, which simultaneously serve as a lock for the movable cover (engage it) and at the same time serve as guides for the plug pins. Four electrical outlet designs developed and patented by Krasnoyarsk State Agrarian University can be in demand primarily by people with disabilities, the elderly, and children when they connect household electrical appliances using standard plugs.

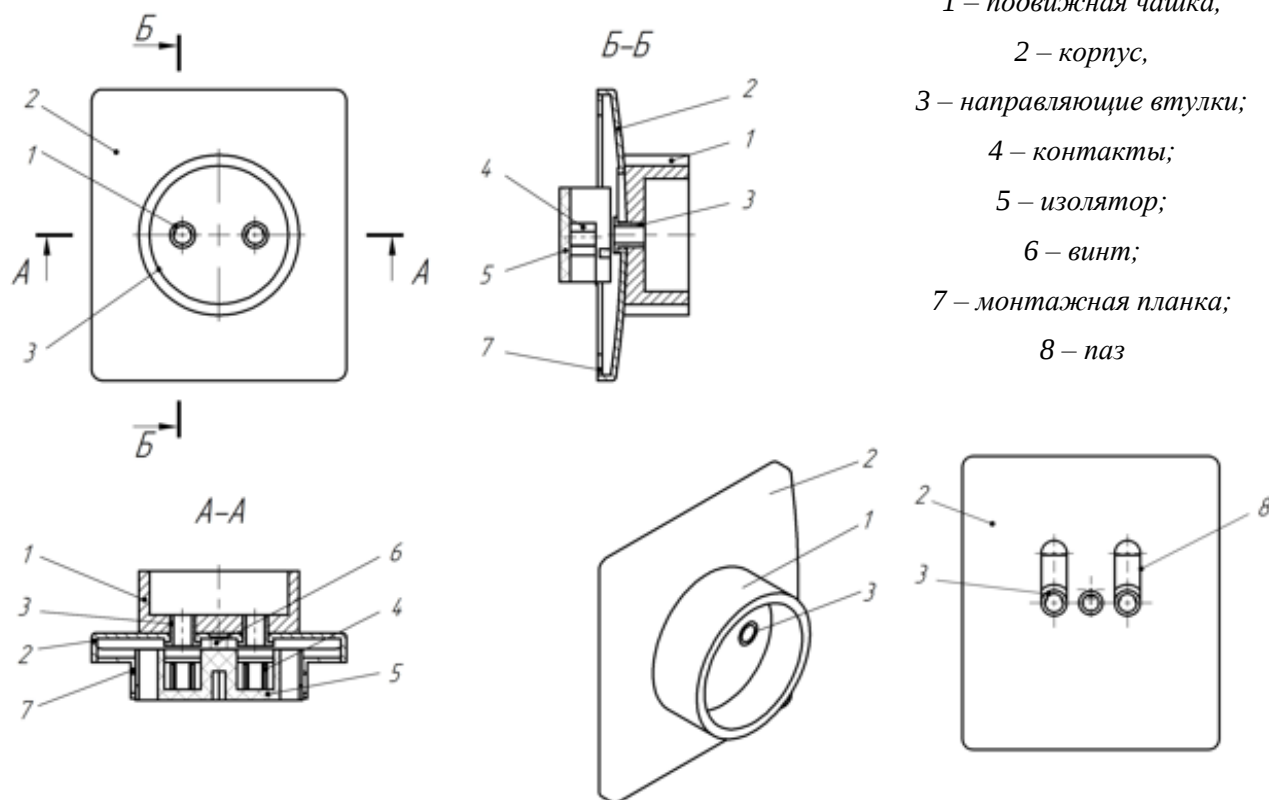
Keywords: inclusive users, electrical outlet, plug, technical contradiction, household electrical appliances

В настоящее время, когда бытовых приборов в пользовании людей достаточно много, встает вопрос, а все ли пользователи могут легко вставлять вилки в розетки, а особенно вынимать вилку, например, одной рукой, если человек получил какое-либо увечье или недостаточно силен, например ребенок или престарелый человек? В [1-3] подробно описано техническое противоречие, возникающее в технической системе «электрическое соединение «вилка-розетка»», а в [4, 5] представлены технические решения, направленные на решение проблемы легкого пользования электрическими розетками инклюзивными пользователями.

Предлагаемая нами электрическая розетка для инклюзивных пользователей состоит из следующих элементов: подвижная крышка 1, корпус 2, направляющие втулки 3, контакты 4, изолятор 5, винт 6, (соединяет корпус 2 с изолятором 5), монтажная планка 7 (служит для соединения компонентов электрической розетки между собой). В изоляторе 5 устанавливаются контакты 4, далее изолятор 5 через монтажную планку 7 крепится к корпусу 2 (см. рисунок). В пазы 8 в корпусе 2 устанавливаются направляющие втулки 3 (выполнены в виде клипс), которые служат одновременно фиксатором подвижной крышки 1 (зацепляют ее) и в тоже время служат направляющими для штырьков вилки (не показана). Пазы 8 в корпусе 2 розетки могут быть выполнены, например, вертикально. Поверхность корпуса 2 розетки, обращенная к крышке 1, может быть выполнена

выпуклой, а поверхность крышки 1, обращенная к корпусу 2 розетки в таком случае выполнена вогнутой.

Предлагаемое техническое решение работает следующим. Подвижную крышку 1 с установленными в них направляющими втулками 3 перемещают по пазам 8 в корпусе 2 в верхнее положение, а в направляющие втулки 3 легко вставляют штырьки вилки (не показана). Далее перемещают подвижную крышку 1 с вилкой вниз, при этом штырьки вилки с некоторым усилием попадают в контакты 4, обеспечивая надежное прохождение электрического тока от контактов 4 розетки к потребителю электрической энергии, подключенному к вилке. При необходимости обесточить потребителя, вилку вместе с подвижной крышкой 1 с некоторым первоначальным усилием перемещают в верхнее положение, при этом нарушается электрическое соединение контактов 4 розетки и штырей вилки. Далее вилка легко вынимается из розетки.



Электрическая розетка

Предлагаемая конструкция электрической розетки может быть реализована в бытовых и промышленных электрических розетках. Такие розетки могут стать востребованными в первую очередь при их использовании людьми с ограниченными физическими возможностями, престарелыми людьми, а также детьми при подключении ими бытовых электроприборов с помощью стандартных вилок.

Список литературы

1. Бастрон, А.В. Принципы инженерного творчества: учеб. пособие / А.В. Бастрон; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – 2-е изд., испр. И доп. – Красноярск, 2018. – 210 с.
2. Бастрон, А.В. Разрешение технических противоречий в технической системе «электрическое соединение «вилка-розетка»» с использованием теории решения изобретательских задач / Бастрон А.В. // В сборнике: НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Красноярск, 2022. С. 152-154.
3. Бастрон, А.В. Современные тенденции развития технической системы «электрическое соединение «розетка-вилка»» / А.В. Бастрон // В сборнике: НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. Красноярск, 2022. С. 148-151.

4. Патент № 2265931 С1 Российская Федерация, МПК H01R13/635. Электрическая розетка: 2004118198/09: заявл. 15.06.2004: опубл. 10.12.2005 / П.П. Долгих, А.В. Бастрон, И.М. Алтынова [и др.]; заявитель Красноярский государственный аграрный университет.

5. Патент № №231309 U1 Российская Федерация, МПК H01R13/62. Электрическая розетка: 2024123538: заявл. 13.08.2024: опубл. 23.01.2025 / А.В. Бастрон, Н.Г. Полюшкин; заявитель Красноярский государственный аграрный университет.

УДК 621.316

Бастрон Андрей Владимирович¹, кандидат технических наук, доцент

Бастрон Татьяна Николаевна², кандидат технических наук, доцент

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ abastron@yandex.ru, ² tbastron@yandex.ru

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Аннотация. В статье рассматривается устройство для заземления электроустановок до и выше 1000 В, предназначенное для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током. Задачей разработки предложенного устройства являлось повышение эффективности использования путем облегчения забивания в мерзлый грунт и, особенно, облегчения его извлечения. В отличие от известных устройств, не заостренная часть стержня выполнена в виде полого усеченного конуса, с одинаковым внутренним диаметром по всей его длине, а заостренная часть - в виде наконечника, рабочая часть которого изготовлена в форме выпуклого конуса, а хвостовая часть выполнена в виде цилиндра, диаметр которого равен внутреннему диаметру полого усеченного конуса, и установлена жестко внутри конуса, при этом в хвостовой части наконечника произведено цилиндрическое отверстие, в которое помещен патронный трубчатый электронагреватель с проводами.

Ключевые слова: электробезопасность, электроустановки до и выше 1000 В, устройство для заземления, заостренный металлический стержень, патронный трубчатый электронагреватель

DEVICE FOR GROUNDING ELECTRICAL INSTALLATIONS

Bastron Andrey Vladimirovich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Bastron Tatyana Nikolaevna², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ abastron@yandex.ru, ² tbastron@yandex.ru

Abstract. The article discusses a device for grounding electrical installations up to and above 1000 V, designed to protect operating personnel from electric shock. The task of developing the proposed device is to increase the efficiency of use by facilitating hammering into frozen soil and, especially, facilitating its extraction. Unlike well-known devices, the non-pointed part of the rod is made in the form of a hollow truncated cone, with the same internal diameter along its entire length, and the pointed part is in the form of a tip, the working part of which is made in the form of a convex cone, and the tail part is made in the form of a cylinder, the diameter of which is equal to the inner diameter of the hollow truncated cone, and is installed rigidly inside the cone. At the same time, a cylindrical hole is made in the tail part of the tip, in which a cartridge tubular electric heater with wires is placed.

Keywords: electrical safety, electrical installations up to and above 1000 V, grounding device, pointed metal rod, cartridge tubular electric heater

Одним из условий обеспечения электробезопасности обслуживающего электротехнического персонала при выполнении работ со снятием напряжения в электроустановках напряжением до и выше 1000 В является заземление токоведущих частей электроустановок, не находящихся под напряжением [1].

Известно устройство для заземления электроустановок [2], в состав которого входят металлический заостренный стержень с зажимом и молот для забивания, имеющий две ручки и

вертикальное отверстие для скольжения по стержню. На стержне имеются два буртика, удаленные друг от друга на расстояние хода молота, при этом один из буртиков расположен в верхней части стержня вблизи зажима, а молот состоит из двух половинок с плоскостью разреза вдоль оси вертикального отверстия, имеющих входящие друг в друга направляющие штифты и гнезда, а также петлевое соединение и защелку.

К их недостаткам известных устройств, в частности к устройству для заземления [2], можно отнести:

- проблему забивания заземлителя в мерзлый грунт;
- большое усилие, возникающее при извлечении заземлителя из грунта;
- еще большее усилие, возникающее при извлечении заземлителя, расположенного в мерзлом

грунте, после его использования.

Задачей разработки оригинальной конструкции является повышение эффективности использования устройства для заземления с переносным вертикальным заземлителем путем облегчения забивания в мерзлый грунт и, особенно, облегчения его извлечения из мерзлого грунта после использования.

Устройство для заземления содержит заостренный металлический стержень 1 с зажимом 2 и молот 3, имеющий две ручки и вертикальное отверстие 4 для скольжения по стержню 1, имеющему два буртика 5 и 6, удаленные друг от друга на расстояние хода молота 3. Буртик 5 расположен в верхней части стержня 1 вблизи зажима 2 (рис. 1 – 6 на стр. 50–51).

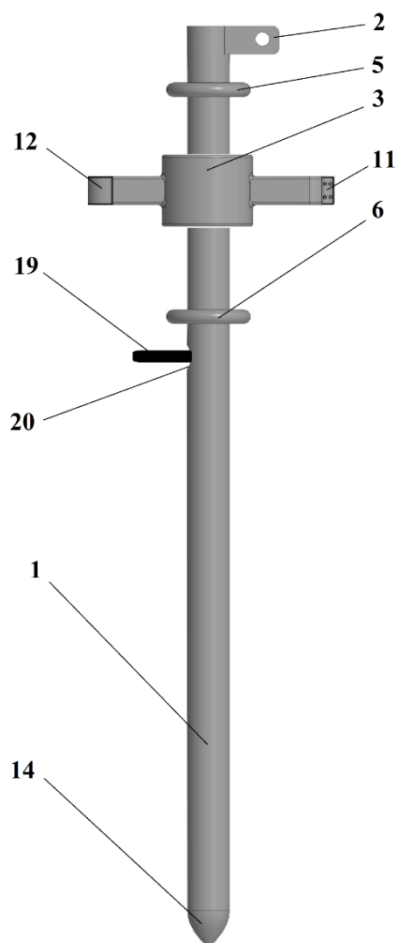


Рисунок 1 – Устройство для заземления
в сборе

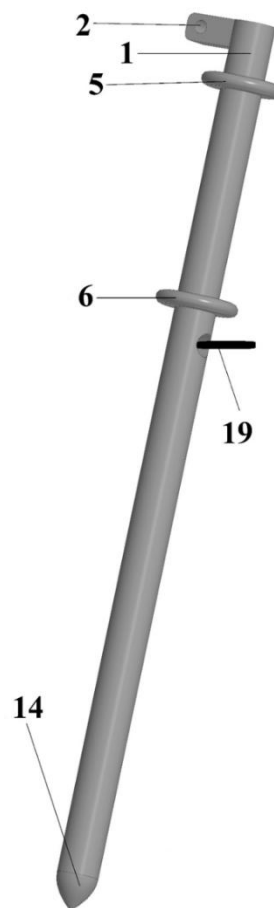


Рисунок 2 – Устройство для заземления
без молота

Молот 3 состоит из двух половинок 7 и 8 с плоскостью разреза вдоль оси вертикального отверстия 4, имеющих входящие друг в друга направляющие штифты 9 и гнезда 10, а также петлевое соединение 11 между собой и защелку 12. Не заостренная часть стержня 1 выполнена в виде полого усеченного конуса 13, с одинаковым внутренним диаметром по всей его длине, а заостренная часть -

в виде наконечника 14, рабочая часть которого изготовлена в форме выпуклого конуса 15, а хвостовая часть 16 - изготовлена в виде цилиндра, диаметр которого равен внутреннему диаметру полого усеченного конуса 13, и установлена жестко внутри полого усеченного конуса 13. В хвостовой части наконечника 16 произведено цилиндрическое отверстие 17, в которое помещен патронный трубчатый электронагреватель 18 с проводами 19, концы которых выведены через отверстие 20 в полом усеченном конусе 13, расположенное ниже нижнего буртика 6.

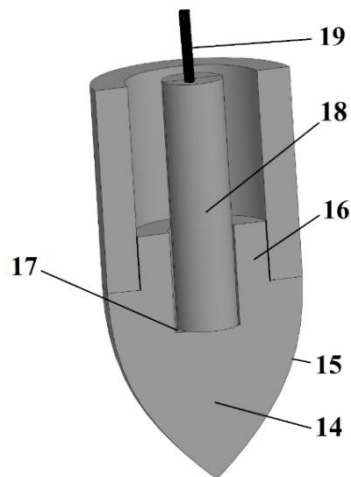


Рисунок 3 – Разрез нижней части заостренного стержня

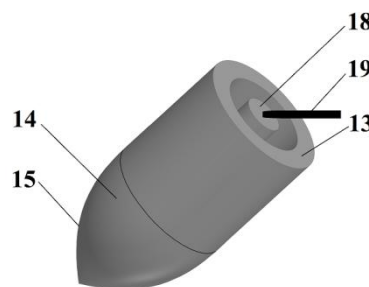


Рисунок 4 – Общий вид нижней части заостренного стержня

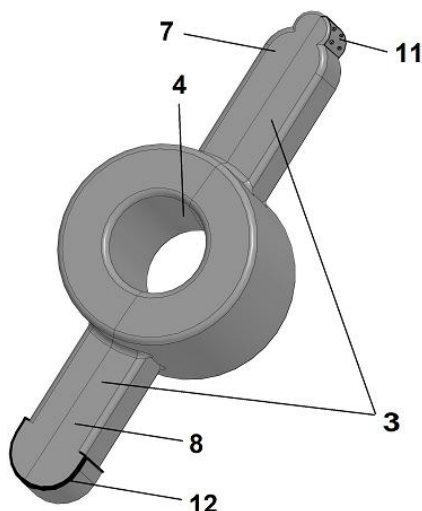


Рисунок 5 – Общий вид молота

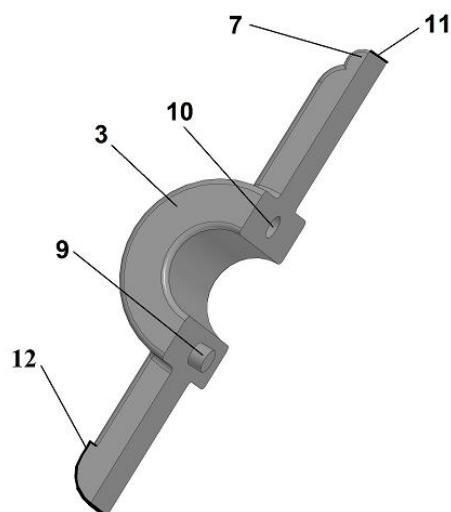


Рисунок 6 – Одна половина молота

В устройстве для заземления жесткое соединение наконечника 14 и трубы 13 может быть выполнено резьбовым.

В устройстве для заземления жесткое соединение наконечника 14 и трубы 13 может быть выполнено пайкой.

В устройстве для заземления усеченный полый конус выполнен конусностью от 1:500 до 1:1000.

Предлагаемое устройство работает следующим образом. Для приведения устройства для заземления в рабочее состояние стержень 1 помещают между двумя половинками 7 и 8 молота 3 так, чтобы сам молот 3 находился между верхним буртиком 5 и нижним буртиком 6, после чего половинки 7 и 8 молота 3 соединяют между собой, при этом направляющие штифты 9 заходят в соответствующие им гнезда 10, а сами половинки 7 и 8 молота 3 скрепляются защелкой 12. Посредством ударов опускаемого вниз молота по нижнему буртику 6 производится забивка стержня 1 в грунт. Если грунт мерзлый и плохо поддается забиванию, с помощью проводов 19 (или кабеля) подают напряжение на патронный трубчатый электронагреватель 18. Он нагревается и нагревает наконечник 14, который расплавляет лед. Образовавшаяся пленка воды облегчает прохождение

стержня 1 в грунте. После забивки стержня 1 защелка 12 открывается, половинки 7 и 8 молота 3 разъединяются, сам молот 3 отводится от стержня 1 и может использоваться аналогичным образом для забивки очередного стержня 1.

Подключение к стержню 1 заземляющего провода может осуществляться с помощью зажима 2 (или болта с шайбами и гайкой).

Для извлечения стержня 1 из грунта стержень аналогично описанному выше процессу заключается между половинками 7 и 8 молота 3, после чего ударами молота о верхний буртик 2 производится извлечение стержня 1 из грунта.

Выполнение стержня 1 в виде полого усеченного конуса позволит значительно облегчить извлечение стержня из грунта.

Выполнение заостренной части стержня 1 в виде наконечника 16, рабочая часть которого изготовлена в форме выпуклого конуса, позволит эффективнее уплотнять грунт вокруг наконечника 1 при его погружении в грунт.

При нагреве наконечник 16 несколько увеличивает свой диаметр, а при последующем охлаждении он приходит к начальному размеру, что также облегчает вынимание стержня 1 из образовавшегося при забивании стержня 1 отверстия в грунте.

Повторный подогрев наконечника 16 с помощью патронного трубчатого электронагревателя 18 может быть осуществлен в случае, если стержень находился длительное время в замерзшей земле и оттаявший лед, превратившийся в воду, вновь замерз и «прихватило» к грунту стержень 1.

Заключение. Предложенное заземляющее устройство может найти широкое применение в качестве заземляющих устройств, например, у электротехнического персонала ремонтных бригад ПАО «Россети», выполняющих ремонтные работы на воздушных и кабельных линиях электропередач напряжением 0,4 – 10 кВ, трансформаторных подстанциях 10/0,4 кВ, у электротехнического персонала передвижных электропитающих установок, у электротехнологического персонала, выполняющего сварочные работы и в других ремонтных и эксплуатационных подразделениях энергетических предприятий с целью защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

На описанную конструкцию заземляющего устройства будет подана заявка на изобретение.

Список литературы

1. Бастрон, А.В. Основы подготовки электротехнического персонала: практикум учебное пособие / А.В. Бастрон, Т.Н. Бастрон, Р.А. Зубова. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 153 с.
2. Патент № 2277275 С1 Российская Федерация, МПК H01R 4/66, H01R 4/58. Устройство для заземления № 2004137525/09: заявл. 22.12.2004; опубл. 27.05.2006 / Бартош В.В., Волкодаев Б.В.; заявитель Центральный научно-исследовательский испытательный институт.

УДК 621.311.243

Долгар Софья Викторовна¹, ассистент

Кенден Кара-Кыс Вадимовна², кандидат технических наук, доцент

^{1,2} Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия

¹ moveslower@vk.com, ² kuca08@mail.ru

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОТГОННОГО СКОТОВОДСТВА

Аннотация. В статье изучено и рассмотрено зонирование территории республики Тыва по уровню солнечной инсоляции. Данный вопрос позволяет вычислить фактор при разработке методологии зонирования Тувы по эффективности. Уровень солнечной инсоляции является первым фактором. Вторым фактором является зонирование методом анализа статистических данных по количеству и виду поголовья. Совместив оба фактора, мы определяем 3 района с наиболее продуктивными параметрами для использования солнечной электроэнергии в отгонном скотоводстве.

Ключевые слова: солнечная энергетика, отгонное скотоводство, районирование, солнечная инсоляция

ASSESSMENT OF THE POTENTIAL OF SOLAR ENERGY IN THE REPUBLIC OF TUVA FOR ELECTRICITY SUPPLY FOR TRANSMENDING CATTLE BREEDING

Dolgar Sofia Viktorovna¹, Assistant

Kenden Kara-Kys Vadimovna², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

^{1,2} Tuvan State University, Kyzyl, Russia

¹ moveslower@vk.com, ² kuca08@mail.ru

Abstract. The article studies and considers the zoning of the territory of the Republic of Tyva by the level of solar insolation. This issue allows us to calculate the factor when developing the methodology of zoning Tuva by efficiency. The level of solar insolation is the first factor. The second factor is zoning by analyzing statistical data on the number and type of livestock. Combining both factors, we determine 3 areas with the most productive parameters for the use of solar electricity in cattle breeding.

Keywords: solar energy, cattle breeding, zoning, solar insolation

Введение. Солнечная энергетика представляет собой перспективное решение для обеспечения энергетической независимости фермерских хозяйств в регионе. Республика Тыва, обладая значительным потенциалом солнечной радиации, представляет собой перспективный регион для внедрения солнечных технологий, особенно в таких традиционных отраслях, как скотоводство. С учетом специфики местного климата и географических условий, зонирование территории по потенциалу потребления солнечной электроэнергии может стать ключевым инструментом для оптимизации энергетических процессов в сельском хозяйстве.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью развития альтернативных источников энергии в удаленных районах Республики Тыва, где проблема надежного энергоснабжения малых фермерских хозяйств остро воспринимается. Развитие солнечной энергетики в этом регионе могло бы значительно снизить зависимость от традиционных источников энергии, способствуя устойчивому развитию и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Цель исследования – провести анализ потенциала солнечной электроэнергии для использования в отгонном скотоводстве, разработать методологии зонирования территории Тувы по эффективности использования солнечной электроэнергии и определение оптимальных зон по факторам методологии.

Задачи исследования:

1. Изучить климатические и географические условия Республики Тыва и солнечный потенциал.
2. Провести анализ для выявления зон с наибольшим потенциалом для установки солнечных модулей в скотоводческих хозяйствах.

Объекты и методы исследования:

Объектами исследования являются солнечное излучение и скотоводческие хозяйства на территории Тувы. Для обработки данных используется метод статистического анализа.

Результаты и их обсуждения:

Результаты данного исследования могут послужить основой для разработки рекомендаций по оптимизации использования солнечной электроэнергии в скотоводстве, что способствует устойчивому развитию региона и повышению качества жизни местного населения. Важность данной темы подчеркивается не только экономическими, но и экологическими аспектами, связанными с переходом на возобновляемые источники энергии и снижением углеродного следа.

Исследование климатических условий и потенциала солнечной энергии в Республике Тыва для ведения отгонного скотоводства показало, что Республика Тыва характеризуется резко-континентальным климатом с продолжительным солнечным периодом более 200 дней в году. По данным Росгидромета, среднегодовая продолжительность солнечного сияния составляет 2900-3000 часов, что является одним из самых высоких показателей в Сибири [1]. Исходя из статистических данных Росгидромета, можно сказать, что Тува климатические условия Тувы позволяют продуктивно использовать солнечную энергию.

Исследование Климатических условий и потенциала солнечной энергии в Республике Тыва для ведения отгонного скотоводства

Республика Тыва характеризуется резко-континентальным климатом с продолжительным солнечным периодом более 200 дней в году. По данным Росгидромета, среднегодовая продолжительность солнечного сияния составляет 2900-3000 часов, что является одним из самых высоких показателей в Сибири [1]. Исходя из статистических данных Росгидромета, можно сказать, что Тува климатические условия Тувы позволяют продуктивно использовать солнечную энергию.

Также, В рамках энергосервисного контракта за счет собственных средств группы компаний «Хевел» впервые в 2019 г. в изолированных поселках Республики Тыва Мугур-Аксы и Кызыл-Хая, функционирующих от ДЭС, были введены в эксплуатацию автономные СДУ с общей установленной мощностью 550 кВт и емкостью АБ 710 кВт·ч. Такая финансовая модель позволила избежать региону роста тарифов для конечных потребителей электрической энергии и обеспечить снижение нагрузки на региональный бюджет за счет сокращения субсидий на компенсацию затрат по поставке дизельного топлива после завершения срока возврата инвестиций в рамках энергосервисного контракта.[2] Данный опыт позволяет сделать вывод о благоприятном значении использования солнечной энергии для электроснабжения на территории республики.

Разработка методологии зонирования территории Тувы с учетом факторов, влияющих на эффективность использования солнечной электроэнергии в отгонном скотоводстве

По интенсивности солнечной инсоляции Туву можно разделить на 2 зоны (Рисунок 1) [2]:

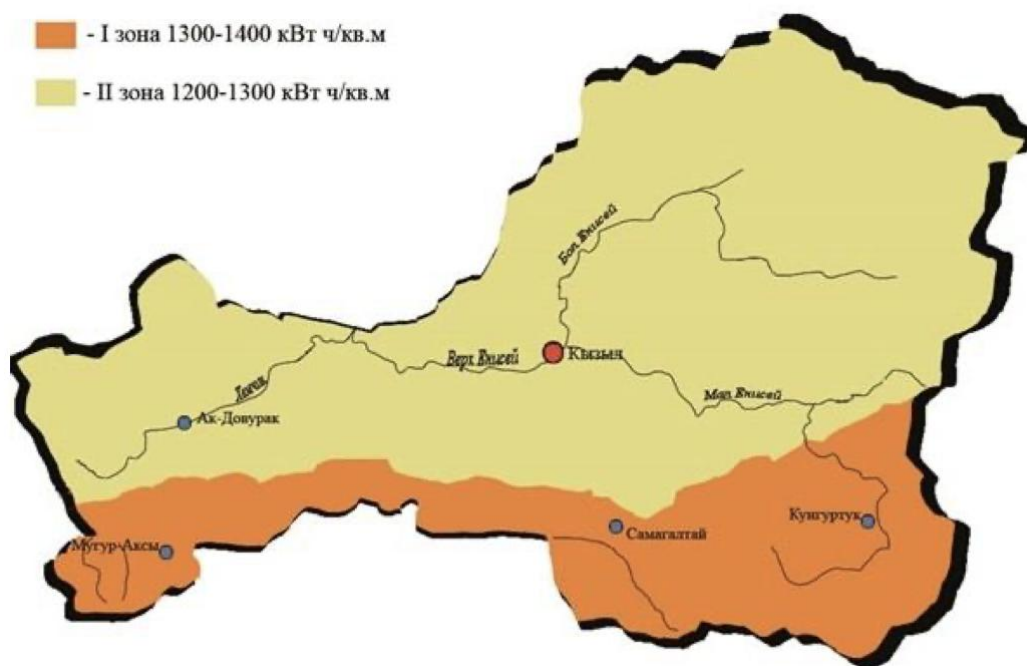


Рисунок 1 – Районирование территории Республики Тыва по солнечным зонам

Деление территории республики по интенсивности солнечной инсоляции является одним из факторов в методологии зонирования территории Тувы по эффективности использования солнечной электроэнергии. Здесь также необходимо разделить территорию республики по кожуунам. В более эффективную зону 1 территориально входят кожууны: Монгун-Тайгинский, Эрзинский, Тере-Хольский. Кожууны Тес-Хемский и Овюрский входят на приблизительно 80%. Барун-Хемчикский, Бай-Тайгинский и Каа-Хемский входят не более чем на 20%. Соответственно, по уровню инсоляции наиболее выгодными будут являться Монгун-Тайгинский, Эрзинский, Тере-Хольский, Тес-Хемский и Овюрский кожууны.

Следующим фактором в методологии зонирования территории Тувы по эффективности использования солнечной электроэнергии является количество скота в совокупности: крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот (овцы и козы) и лошади. По данным Росстата на 2021 год всего насчитывается в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения всего 100 тыс. голов [3].

Согласно статистическим данным структуры поголовья республики Тыва (Рисунок 2) наибольшее количество крупного рогатого скота установлена в кожуунах Бай-Тайгинский, Барун-Хемчикский, Дзун-Хемчикский, Сут-Хольский, Кызылский, Овюрский и Эрзинский. Среднее количество в Чаа-Хольском, Монгун-Тайгинском, Улуг-Хемском и Тес-Хемском.

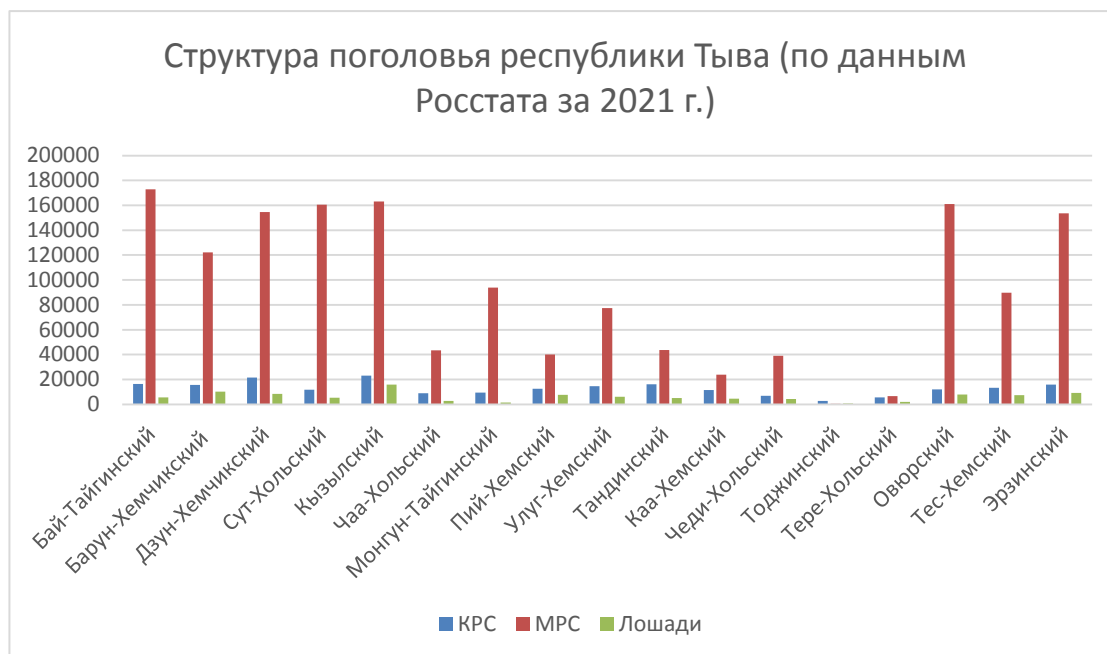


Рисунок 2 – Структура поголовья республики Тыва

Определение оптимальных зон для внедрения солнечных технологий в отгонном скотоводстве Тувы, способствующих повышению продуктивности для хозяйства.

Совместив оба фактора, мы выделим наиболее благоприятные для продуктивного использования солнечной энергии кожууны:

- 1) Овюрский;
- 2) Тес-Хемский;
- 3) Эрзинский.

Перечисленные кожууны территориально находятся рядом, поэтому совместив их единую зону получаем район №1 – максимально продуктивный для использования солнечной электроэнергии в отгонном скотоводстве.

Немного менее эффективным устанавливаем район №2, в который входят Барун-Хемчикский, Бай-Тайгинский и Дзун-Хемчикский.

Далее определим район №3 по убыванию эффективности, в которую определим только один Кызылский кожуун.

Таким образом, определяем 3 наиболее оптимальных района по 2 факторам: по уровню инсоляции и количеству скота (по количеству КРС, МРС, лошадей, а также по совокупному количеству скота на квадратный метр площади кожууна) на рисунке 3 (стр. 56).

Заключение. Введенные в статью данные и проведенный анализ свидетельствуют о значительном потенциале солнечной энергетики для развития скотоводства в Республике Тыва. Благоприятные климатические условия и высокий уровень солнечной радиации делают этот регион перспективным для внедрения солнечных технологий. Методология зонирования территории, учитывающая интенсивность солнечной инсоляции и количество скота, позволяет определить оптимальные районы для эффективного использования солнечной электроэнергии в скотоводстве. Исследование показывает, что районы с наибольшим потенциалом для установки солнечных модулей в скотоводческих хозяйствах находятся в кожуунах Монгун-Тайгинский, Эрзинский, Тере-Хольский, Тес-Хемский и Овюрский. Эти районы сочетают высокую инсоляцию с значительным количеством скота, что делает их оптимальными для внедрения солнечных технологий с целью повышения продуктивности в сельском хозяйстве. Внедрение автономных солнечных электростанций в малых фермерских хозяйствах Республики Тыва представляет собой перспективное направление развития альтернативной энергетики. Это не только обеспечит энергетическую независимость, но и

способствует снижению углеродного следа и устойчивому развитию региона. Важность и актуальность исследования подчеркивают не только экономические, но и экологические преимущества перехода на возобновляемые источники энергии в отдаленных районах Республики Тыва. Таким образом, использование солнечной энергии для скотоводства в Республике Тыва является обоснованным и эффективным решением, способствующим устойчивому развитию сельского хозяйства и улучшению качества жизни местного населения.

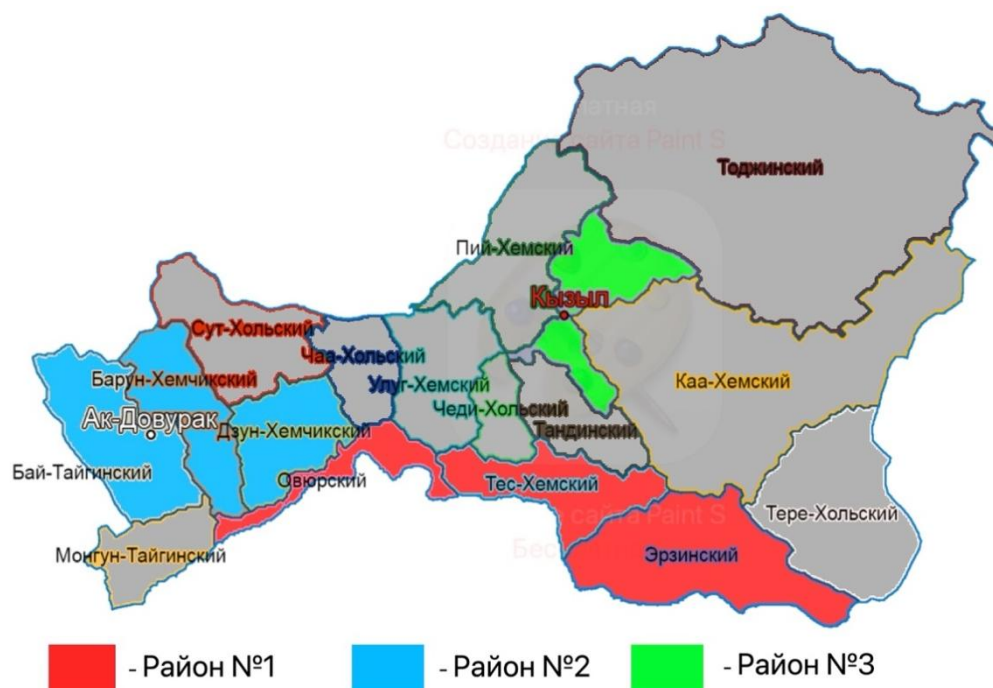


Рисунок 3 – Наиболее оптимальные районы для использования солнечной электроэнергии в отгонном скотоводстве

Список литературы

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год. Москва, 2025. –104 стр.
2. Кенден, Кара-кыс Вадимовна. Совершенствование методов принятия решений по вводу мощностей автономных солнечно-дизельных установок (на примере Республики Тыва) [Электронный ресурс]: автореферат диссертации ... кандидата технических наук / К. В. Кенден. – Красноярск: СФУ, 2021.
3. Монгуш Л.Т. Кормовые угодья как основа развития животноводства Республики Тыва // Вестник КрасГАУ. 2022. № 8. С. 142–148. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-8-142-148.

УДК 628.97

Заплетина Анна Владимировна¹, кандидат технических наук

Дебрин Андрей Сергеевич², кандидат технических наук

Дебрина Тина Анатольевна³, магистрант

^{1,2,3} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ anna-zapletina@yandex.ru, ² debrin.as@yandex.ru, ³ tinakrsk@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ DIALUX НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. Расчеты освещения представляют собой один из самых распространенных видов инженерных вычислений, с которыми ежедневно сталкиваются тысячи специалистов. При этом традиционные методы выполнения таких расчетов отличаются высокой трудоемкостью. Неудивительно, что профессионалы на протяжении многих лет стремятся разработать более простые и эффективные способы проведения светотехнических расчетов. В статье рассматриваются особенности применения программного комплекса DIALux для моделирования систем освещения объектов агропромышленного комплекса (АПК). Представлены практические аспекты использования программы при проектировании освещения производственных помещений и территорий АПК (агропромышленный комплекс).

Ключевые слова: освещение объектов, DIALux, методы расчета освещения, светодиодные светильники, проектирование освещения

MODELING OF LIGHTING SYSTEMS IN THE DIALUX SOFTWARE PACKAGE USING THE EXAMPLE OF AGRO-INDUSTRIAL FACILITIES

Zapletina Anna Vladimirovna¹, Candidate of Technical Sciences

Debrin Andrey Sergeevich², Candidate of Technical Sciences

Debrina Tina Anatolyevna³, Graduate students

^{1,2,3} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ anna-zapletina@yandex.ru, ² debrin.as@yandex.ru, ³ tinakrsk@gmail.com

Abstract. Lighting calculations are one of the most common types of engineering calculations that thousands of specialists face every day. At the same time, traditional methods of performing such calculations are highly laborious. It is not surprising that professionals have been striving for many years to develop simpler and more effective ways of performing lighting calculations. The article discusses the application features of the DIALux software package for modeling lighting systems for agro-industrial facilities. Practical aspects of using the program in designing lighting for industrial premises and territories of the agro-industrial complex are presented.

Keywords: object lighting, DIALux, lighting calculation methods, LED lamps, lighting design

Введение. DIALux является специализированным программным обеспечением для планирования световых схем освещения объектов различного типа. Программа разработана Немецким Институтом Прикладной Светотехники и широко применяется для проектирования освещения как внутренних помещений, так и наружных территорий.

Все объекты АПК имеют различное назначение и свою специфику, а также характеризуются разнообразием требований к освещению и к выбору осветительных приборов:

Животноводческие комплексы: Регулируемая интенсивность света для создания правильного светового режима; учет биологических ритмов животных; равномерное распределение света; защита от бликов и слепящего действия; необходимость регулировки цветовой температуры. Помещения отличаются повышенной влажностью, наличием паров аммиака, большим количеством пыли.

Птицефабрики: Строгий режим освещения для разных возрастных групп; контроль спектрального состава света; равномерное освещение всей площади; защита от УФ-излучения; плавное регулирование яркости. Условия эксплуатации осветительных установок повышенная концентрация пыли, необходимость частого мытья, защита от воздействия кормов, требования к взрывозащите.

Склады сельскохозяйственной продукции: Разные уровни освещенности для различных зон; устойчивость к механическим воздействиям; защита от пыли и влаги; возможность местного освещения; учет температурного режима. Особенности помещений большие площади, высокие потолки, наличие стеллажей, требования к пожарной безопасности.

Производственные цеха переработки: Высокие требования к цветопередаче; равномерное освещение рабочих мест; защита от брызг и капель; устойчивость к вибрациям; возможность местного освещения. К особенностям помещения можно отнести повышенную влажность, температурные перепады, наличие агрессивных веществ, требования к взрывозащите.

Открытые территории хранения: Учет естественного освещения; защита от атмосферных воздействий; устойчивость к механическим нагрузкам; возможность регулировки направления света; учет влияния окружающих объектов [1,3,5].

Для расчета освещенности помещений существует три метода:

Точечный метод. Данный метод предоставляет возможность точного расчета освещенности в выбранной точке пространства. Он зарекомендовал себя как универсальный инструмент при разработке разнообразных осветительных систем: от общего освещения до локальных и местных решений. Оптимально подходит для проектов с использованием светильников прямого света. Особенно эффективен при проектировании установок с неравномерным распределением светового потока, включая системы локализованного освещения с прямыми светильниками, наружные осветительные установки и системы аварийного освещения.

Важно отметить, что данная методика характеризуется повышенной сложностью вычислительных процедур, что требует особого внимания к проведению расчетов и точности получаемых результатов.

Метод коэффициента использования светового потока представляет собой способ расчета общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей, который может применяться с источниками света любого типа. Основной принцип метода заключается в расчете специфического коэффициента для конкретного помещения, который определяется на основе его геометрических параметров и характеристик отражающих поверхностей. Данный метод особенно эффективен при проектировании систем общего освещения в помещениях с равномерной горизонтальной поверхностью, где важно учитывать комплексное воздействие прямого и отраженного света. При этом следует учитывать, что метод дает приближенную оценку минимальной освещенности, что необходимо принимать во внимание при проектировании.

Метод удельной мощности представляет собой упрощенный способ расчета освещения, который используется на начальных этапах проектирования или для проверки корректности выполненных расчетов. Полученное значение удельной мощности позволяет быстро определить общую мощность осветительной установки путем умножения удельной мощности на площадь помещения. Метод особенно удобен при работе с типовыми помещениями, где требуется быстрый расчет без учета множества дополнительных факторов [4].

Все методы расчетов имеют свои преимущества и ограничения, и выбор конкретного метода зависит от специфики проектируемого объекта, требуемой точности расчетов и имеющихся исходных данных. Расчет любым из методов представляет определенные сложности и высокую вероятность ошибки.

Революционным шагом в сфере светотехнических расчетов стало создание программного обеспечения DIALux (“Диалюкс”) [2], которое значительно упростило процесс проведения светотехнических расчетов. Основные преимущества программы: Интуитивно понятный интерфейс, расширенный функционал для различных типов расчетов, универсальность применения, совместимость с продукцией всех производителей светотехнического оборудования. Этот программный комплекс открыл новую эру в светотехнических расчетах, сделав их более доступными и точными для широкого круга специалистов.

Демонстрируем функционал программного комплекса на примере проектирования освещения для свинарника-маточника.

Чтобы начать работу, запускаем программу. Как видно на рисунке 1, после запуска в центральной части интерфейса автоматически открывается ассистент выбора типа проекта, который служит стартовым пунктом для создания нового проекта.

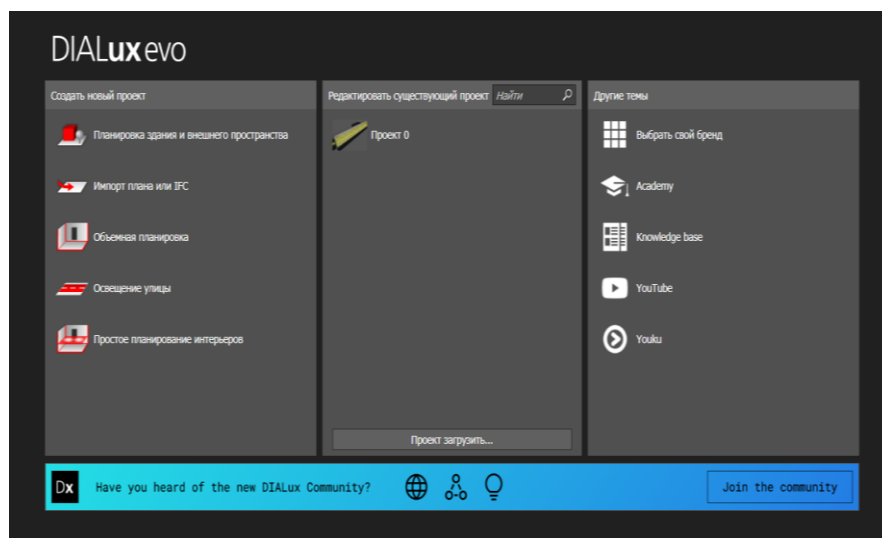


Рисунок 1 – Выбор типа проекта освещения

Для начала работы открываем раздел “Планировка здания и внешнего пространства” (см. рисунок 2). Затем переходим в раздел “Местность” и активируем функцию “отобразить новое здание”. После этого, используя заданные параметры размеров свинарника, приступаем к созданию здания.

На следующем этапе работаем с вкладкой “Конструкция этажей и здания” (см. рисунок 3), где снова выбираем опцию “отобразить новое здание” для формирования внешнего контура строения.

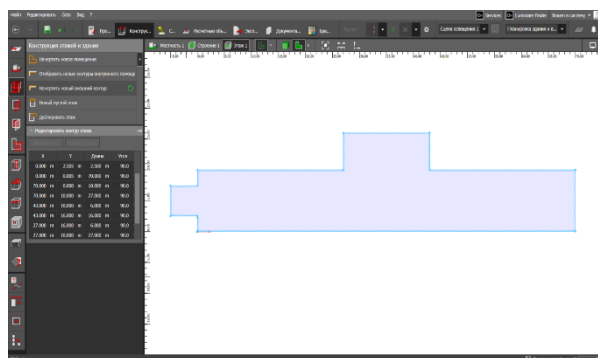


Рисунок 2 – Проектировка объекта, расположение внешнего контура

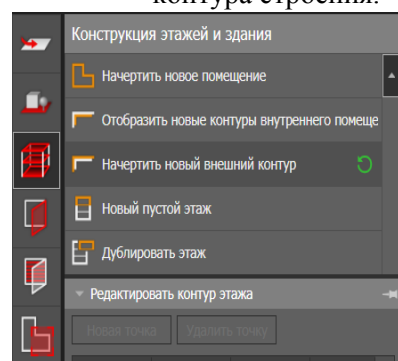


Рисунок 3 – Проектировка объекта, расположение внешнего контура

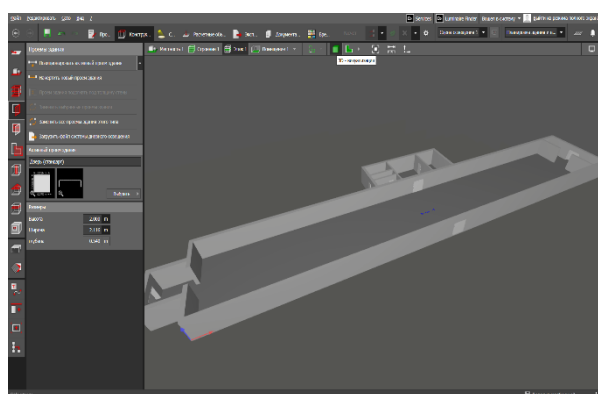


Рисунок 4 – 3D-Визуализация свинарника

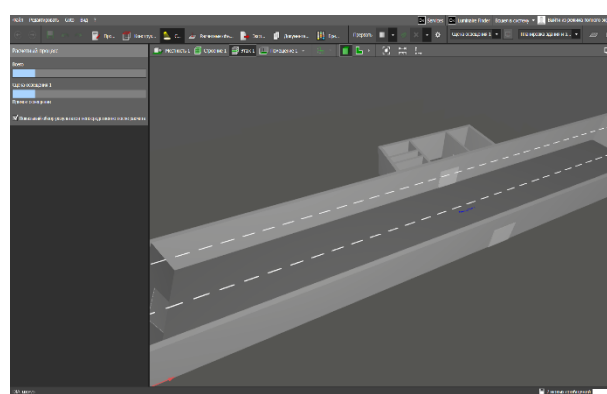


Рисунок 5 – Расчетный процесс

После того, как разметили «внешний контур здания» отображаем внутренний контур со всеми помещениями внутри. Находим нужные проемы и переносим на план здания. После того, как мы разметим все помещения в свинарнике, необходимо разметить окна и двери в соответствии с планом здания. Во вкладке «проемы здания» выбираем необходимые окна и двери (можно вручную задать необходимые параметры проемов).

После этого можно включить 3D-визуализацию (рисунок 4) и посмотреть, что получилось, подкорректировать расположение и размеры если понадобится.

После всего выполненного во вкладках «Перекрытие» и «Крыша» переносим потолок на здание и выбираем форму крыши. Также форму и размер крыши можем настроить вручную. Из своих расчетов освещения находим нужный нам светодиодный светильник во вкладке «светильники» и размещаем их. Из каталогов, представленных в программном комплексе DIALux, выбираем светодиодные светильники от производителя «Jazzway».

После выбора светильников, для дальнейшего расчета необходимо заполнить параметры касающиеся расположения светильников (расстояние между рядами, высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, количество светильников в ряду) [12]. В разделе «Лампы» можно более детально настроить параметры светильника такие как: комплектация, тип лампы, световой поток, мощность, индекс цветопередачи, спектр. После заполнения всех необходимых параметров, программный комплекс DIALux автоматически производит расчет освещенности на основании заданных значений (Рисунок 5). На основании полученных расчетов можно сделать вывод, что использование светодиодных светильник является более целесообразно, так как они более экономичны и могут обеспечивать необходимый уровень освещенности при меньшей мощности, чем люминесцентные светильники.

Программный комплекс DIALux предоставляет широкие возможности для анализа системы освещения. В дополнение к стандартным числовым показателям, пользователи могут получить как двухмерное, так и трехмерное визуальное представление проектируемой системы.

Программа позволяет проводить детальный анализ освещенности любых поверхностей – будь то пол, стены или потолок. При этом возможен расчет освещения под различными углами относительно источника света. Особое внимание уделяется оценке качества освещения: можно анализировать горизонтальную освещенность, степень светового насыщения помещения и равномерность распределения света.

Ключевым преимуществом DIALux является возможность простой и эффективной визуализации спроектированной системы освещения. Несмотря на бесплатный статус программы, качество получаемых визуализаций весьма высоко, что обеспечивает наглядность и информативность результатов проектирования. Это позволяет создавать законченные проекты с отличной демонстрационной составляющей.

На рисунках 6, 7 наглядно видно распределение световых линий на полу свинарника-маточника.

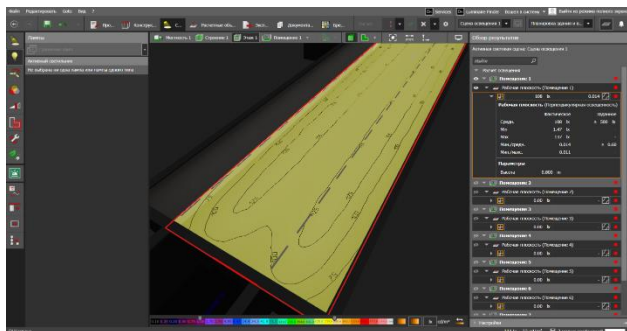


Рисунок 6 – 3D-визуализация проекта

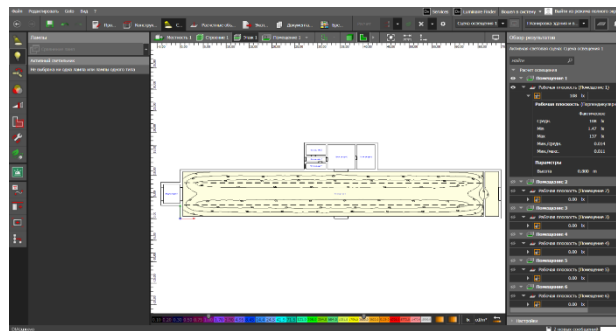


Рисунок 7 – 2D-визуализация проекта

Применение программного комплекса DIALux для проектирования систем освещения объектов АПК позволяет: создать эффективные световые решения, оптимизировать затраты на электроэнергию, обеспечить комфортные условия труда, соблюсти все нормативные требования

Заключение. Программное обеспечение DIALux является эффективным инструментом для моделирования систем освещения объектов агропромышленного комплекса, что позволяет создавать оптимальные световые решения с учетом специфики производства и требований безопасности. Данная статья демонстрирует практическое применение программного комплекса DIALux при проектировании систем освещения объектов агропромышленного комплекса с учетом их специфических требований и особенностей.

Список литературы

1. ГОСТ Р 55710-2013 «Освещение рабочих мест внутри зданий». – Текст: электронный // URL: <https://electromontaj-proekt.ru/data/documents/gost-r-55710-2013.pdf> (дата обращения 01.03.2025).
2. DIALux – программа для расчета освещения в помещениях и на открытом воздухе. – Текст: электронный // URL: <https://dialux.ru/> (дата обращения 01.03.2025).
3. Свод правил СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». – Текст: электронный // URL: <https://08-16-sp-52133302016-estestvennoe-i-iskusstvennoe-osveshchenie-aktualizirovannaya-redaktsiya-snip-23-05-95-1.pdf> (дата обращения 01.03.2025).
4. Справочник по светотехнике / Под ред. Ю. Б. Айзенберга. – Текст: электронный // URL: <https://l-e-journal.com/journals/spravochnaya-kniga-po-svetotekhnike-4-izdanie/spravochnaya-kniga-po-svetotekhnike-elektronnaya-versiya/> (дата обращения 01.03.2025).
5. Технические условия на проектирование освещения сельскохозяйственных помещений. – Текст: электронный // URL: <https://upload.iblock/bcd/4293853695.pdf> (дата обращения 01.03.2025).

УДК 537.214

Клундук Галина Анатольевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
klunduk.galina@rambler.ru

ТРЕБОВАНИЯ К ТОЧНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПОДСТАНЦИИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ

Аннотация: В статье описывается необходимость контроля и учета энергоресурсов на всех этапах от производства до потребления, что позволит достичь долгосрочного роста экономики, сделает продукцию конкурентно способной внутри страны и на мировом рынке. Для того чтобы современная экономика России стала энергоэффективной необходим контроль и учет энергоресурсов на всех этапах от производства до потребления, что становится возможным с внедрением современных АИИС КУЭ и модернизации уже существующих.

Ключевые слова: фактическая нагрузка, трансформатор тока, коммерческий учет, АИИС КУЭ, догрузочный резистор

REQUIREMENTS FOR THE ACCURACY OF COMMERCIAL ACCOUNTING OF SUBSTATION ELECTRICAL ENERGY IN THE NEW ECONOMIC RELATIONS

Klunduk Galina Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
klunduk.galina@rambler.ru

Abstract. The article describes the need for monitoring and accounting of energy resources at all stages from production to consumption, which will achieve long-term economic growth and make products competitive within the country and on the global market. In order for the modern Russian economy to become energy efficient, it is necessary to control and account for energy resources at all stages from production to consumption, which becomes possible with the introduction of modern AIS and the modernization of existing ones.

Keywords: actual load, current transformers, commercial accounting, AIS KUE, preload resistor

В экономики России продовольственная безопасность и энергетические ресурсы имеют важное стратегическое значение. Электрическая энергия используется на всех этапах производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, что сказывается на ее себестоимости.

Для повышения конкурентоспособности продукции растениеводства и животноводства необходимо не только использование энергоэффективных технологий, но и повышение точности учета и измерений электрической энергии.

Эффективный контроль и учет электроэнергии на всех этапах производства, преобразования, передачи, трансформирования, распределения, сбыта и потребления возможен с внедрением

современных автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии подстанций (АИИС КУЭ ПС) или модернизации существующих.

Систем коммерческого учета электрической энергии подстанций, структурная схема которой представлена на рисунке 1, состоит из:

- измерительно-информационного комплекса (ИИК);
- информационно-вычислительного комплекса (ИВК);
- системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

Измерительно-информационный комплекс осуществляет количественный процесс учета произведенной электрической энергии и поставленной потребителю, с целью коммерческого взаиморасчета, поэтому измерительно-информационный комплекс включает:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

Из вышесказанного следует, что в условиях рыночных отношений существующие АИИС КУЭ ПС должны обеспечивать требуемую точность учета электрической энергии, так как погрешности измерений:

- затрудняют контроль режимов работы сетей;
- приводят к нерациональному использованию пропускной способности линий электропередач;
- приводят к финансовым потерям производителей и потребителей электроэнергии.

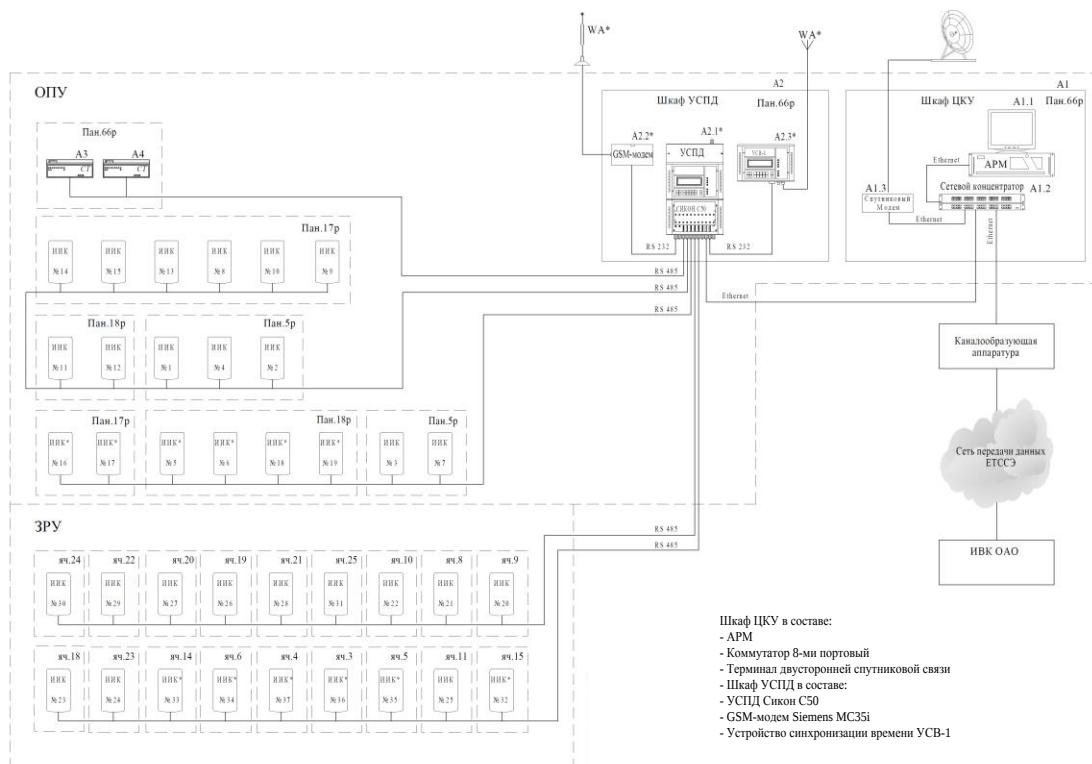


Рисунок 1 – Структурная схема объекта учета

Рассмотрим систему учета электроэнергии, в части измерительных трансформаторов тока, существующей подстанции в классе напряжения 10 кВ, предназначенную для обеспечения внутренних потребностей филиала ПАО «Россети» и обеспечения коммерческого учета электроэнергии (мощности) присоединенных объектов, потребляющих электрическую энергию.

В системе коммерческого учета электрической энергии ИИК основными источниками погрешностей являются измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и тока (ТТ), так на их метрологические характеристики оказывают наибольшее влияние коэффициент мощности во вторичных цепях, мощность вторичной нагрузки и первичный ток.

Допускаемые классы точности, согласно [2], должны соответствовать следующим требованиям:

- для измерительных трансформаторов тока – 0,5S.

Погрешности измерительных трансформаторов тока для данных классов точности не должны выходить за пределы установленной относительной погрешности, что возможно, если нагрузка составляет 25-100 % номинальной, в противном случае класс точности измерительных трансформаторов становится более грубым.

Погрешности измерений в реальных условиях эксплуатации существующих ИИК могут превышать от пяти до десяти процентов, что недопустимо в современных рыночных отношениях.

При проведении обследования выделяются параметры, по которым измерительные ТТ не соответствуют требованиям ТЗ:

- по классу точности;
- выявляют перегруз или недогруз вторичной измерительной обмотки;
- рекомендуются мероприятия по реконструкции измерительных комплексов.

Перечень обследуемых измерительных каналов АИИС КУЭ ПС в классе напряжения 10 кВ и их результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты обследования измерительных трансформаторов тока, не соответствующих требованиям ТЗ

Номер линии	Тип ТТ	Коэффициент трансформации	Класс точности	Обмотка измерения			Длина токовых цепей, м	Место расположения ТТ	Причина несоответствия	Мероприятия
				Минимальная мощность нагрузки, В·А	Фактическая нагрузка, В·А	Количество обмоток				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Л-1-24	ТЛО-10	30/1	0,5	10	0,471	2	60	ЗРУ -10кВ	Недогруз вторичной обмотки ТТ	Рекомендуется установить догрузочные сопротивления
Л-1-25	ТЛО-10	30/1	0,5	10	0,471	2	60	ЗРУ -10кВ		
Л-1-22	ТЛО-10	150/1	0,5	10	0,571	2	70	КРУ -10кВ		
Л-1-23	ТЛО-10	200/1	0,5	10	0,611	2	80	КРУ -10кВ		
Л-1-20	ТЛО-10	100/1	0,5	10	1,1	2	110	КРУ -10кВ		
Л-1-21	ТЛО-10	50/1	0,5	10	1,1	2	120	КРУ -10кВ		
Л-1-18	ТЛО-10	100/1	0,5	10	2,78	2	130	КРУ -10кВ		
Л-1-19	ТЛО-10	100/1	0,5	10	2,78	2	160	КРУ -10кВ		
Л-1-8	ТЛО-10	50/1	0,5	10	1,3	2	170	КРУ -10кВ		
Л-1-9	ТЛО-10	100/1	0,5	10	1,3	2	180	КРУ -10кВ		

Анализ данных, приведенных в таблицах 1 показал, что метрологические характеристики, полученные в ходе поверки (коэффициенты трансформации, класс точности ТТ) соответствует параметрам, определяемым в описание типа средств измерений (СИ) и предъявляемым требованиям ТЗ.

Обследование по нагрузке вторичной измерительной обмотки, показал, что во всех случаях наблюдается недогруз вторичной обмотки, что не соответствует требованиям ТЗ и техническим требованиям оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), так как ряд измерительно-информационных комплексов работает с нарушением установленных требований ТЗ и не могут быть использованы в коммерческих расчетах. Для увеличения фактической нагрузки проводятся мероприятия по догрузке вторичных цепей измерительных трансформаторов. Нормализация нагрузки трансформаторов тока должна обеспечить получение фактической нагрузки в диапазоне (50±10) % от нормированного номинального значения.

Произведем расчет догрузочных резисторов вторичных цепей измерительных трансформаторов тока на основании фактической нагрузки устанавливаемых на вводе 10 кВ силового трансформатора подстанции, в точках расчетного учета.

Расчет для линии «Л-1-24»:

$$Z_{\text{ном}} = \frac{S_{\text{ном}}}{I_{\text{ном}}^2} = \frac{40}{1^2} = 40.$$

Сопротивление проводов фазы, Ом:

$$R_{\text{пр}} = Z_{\text{ном}} - Z_{\text{п}} - R_{\text{пер}} = 40 - 0,0006 - 0,05 = 39,949.$$

где $Z_{\text{п}}$ - полное сопротивление измерительных приборов для фазы, Ом:

$$Z_{\text{п}} = 0,0006.$$

Сечение провода, мм²:

$$q = \frac{L_{\text{пр}}}{\gamma \cdot R_{\text{пр}}} = \frac{60}{57 \cdot 39,949} = 0,026.$$

По условию механической прочности выбираем провод сечением 2,5 мм², марка провода КВВГнг (Ls) 4х2,5.

При $q = 2,5$ мм² и $L_{\text{пр}} = 60$ м, для медного проводника определим по формуле сопротивление участка провода, Ом:

$$R_{\text{пр}} = \frac{L_{\text{пр}}}{\gamma \cdot q} = \frac{60}{57 \cdot 2,5} = 0,42,$$

полное сопротивление вторичной нагрузки ТТ, Ом:

$$Z_{\text{сум.фазы}} = Z_{\text{п}} + R_{\text{пр}} + R_{\text{пер}} = 0,0006 + 0,42 + 0,05 = 0,471,$$

полная мощность вторичной нагрузки, В·А

$$S_{\text{ф}} = I_{\text{н}}^2 \cdot Z_{\text{сум.фазы}} = 1^2 \cdot 0,471 = 0,471.$$

Для ТТ номинальной мощности 40 ВА минимально допустимая нагрузка в классе точности 0,5 составляет, ВА:

$$0,25 \cdot 40 = 10.$$

Следовательно, вторичная обмотка ТТ *не догружена*.

Принимая минимально допустимую нагрузку равной 10 ВА, при токе вторичной обмотки ($I_{\text{ном}} = 1$ А), определяем $R_{\text{ф.доп.}}$, которые необходимо доставить в каждую фазу, Ом:

$$R_{\text{ф.доп.}} = \frac{S_{\text{мин}}}{I_{\text{ном}}^2} = \frac{10}{1^2} - 0,471 = 9,529.$$

Выбираем по каталогу сопротивление МР3021-Т-1А-10 ВА, $R_{\text{ф.доп.}} = 10$ Ом.

Остальные расчеты производятся аналогично и представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень измерительных трансформаторов тока после мероприятий

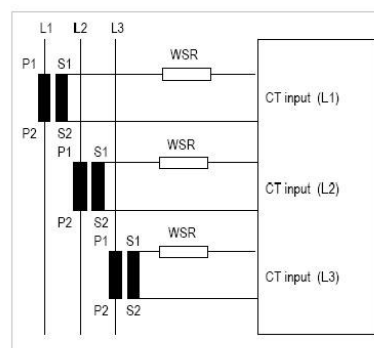
№ линии	Тип ТТ	Вторичный ток, А	Полная нагрузка, ВА	Допустимая минимальная нагрузка, ВА	Допустимая максимальная нагрузка, ВА	Догрузочный резистор, ВА	Полная нагрузка с догрузочным резистором, ВА	Проверка вторичной нагрузки (без догрузочных резисторов) (25%-100%)	Проверка вторичной нагрузки (с догрузочными резисторами) (25%-100%)	Соответствие ТЗ	Догрузочные резисторы для ТТ
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12
Л-1-24	ТЛЮ-10	1	0,47	10	40	10	10,47	26,17%	51,17%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-25	ТЛЮ-10	1	0,47	10	40	10	10,47	26,17%	51,17%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-22	ТЛЮ-10	1	0,57	10	40	10	10,57	26,4%	51,4%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-23	ТЛЮ-10	1	0,61	10	40	10	10,61	26,5%	51,51%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-20	ТЛЮ-10	1	1,1	10	40	10	11,1	27,75%	52,75%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-21	ТЛЮ-10	1	1,1	10	40	10	11,1	27,75%	52,75%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-18	ТЛЮ-10	1	2,78	10	40	10	12,78	31,9%	56,95%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-19	ТЛЮ-10	1	2,78	10	40	10	12,78	31,9%	56,95%	да	МР3021-Т-1А-10ВА

№ линии	Тип ТТ	Вторичный ток, А	Полная нагрузка, ВА	Допустимая минимальная нагрузка, ВА	Допустимая максимальная нагрузка, ВА	Догрузочный резистор, ВА	Полная нагрузка с догрузочным резистором, ВА	Проверка вторичной нагрузки (без догрузочных резисторов) (25%-100%)	Проверка вторичной нагрузки (с догрузочными резисторами) (25%-100%)	Соответствие ТЗ	Догрузочные резисторы для ТТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Л-1-8	ТЛО-10	1	2, 3	10	40	10	12, 3	32,5%	55,75%	да	МР3021-Т-1А-10ВА
Л-1-9	ТЛО-10	1	1, 3	10	40	10	11, 3	28,25%	55,75%	да	МР3021-Т-1А-10ВА

Внешний вид догрузочного резистора и принципиальная схема присоединения представлена на рисунке 2.



а) внешний вид догрузочного резистора
МР3021-Т-1А-10 ВА



в) принципиальная схема присоединения

Рисунок 2 - Догрузочные резисторы для трансформаторов тока МР3021-Т-1А-10 ВА

Для приведения ИИК в соответствие с ТЗ и Техническими требованиями ОРЭ были проведены следующие организационно-технические мероприятия:

1. Установка дополнительных измерительных трансформаторов тока, включенных в Госреестр средств измерения РФ и отвечающих техническим требованиям ОРЭ (на данной подстанции не требуется).
2. Замена измерительных трансформаторов, не прошедших поверку и не отвечающих техническим требованиям ОРЭ (на данной подстанции не требуется).
3. Приведение вторичных цепей в соответствие с предъявляемыми в ПУЭ и ТЗ техническими требованиями.
4. Применение экранированного кабеля типа КВВГЭ во вторичных измерительных цепях при прокладке по ОРУ.
5. Установка измерительных догрузочных резисторов тока на присоединениях, где фактическая нагрузка вторичных измерительных цепей меньше минимально допустимой нагрузки на трансформаторы.

Список литературы

1. МИ 3022-2006 «Рекомендации по нормализации нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока» 19.12.2006 г.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Седьмое издание. - Москва, ЗАО «Энергосервис», 2007 - 440 стр.

УДК 631.3

Михеева Наталья Борисовна¹, доцент

Бастрон Татьяна Николаевна², кандидат технических наук, доцент

Белькевич Сергей Валерьевич³, магистрант

^{1,2,3} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ balabon08@mail.ru, ² tbastron@yandex.ru, ³ belkevichs@bk.ru

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОЕКТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ НА ФЕРМЕ КРС В СПССПК «ШЕЛЕХОВСКОЕ МОЛОКО»

Аннотация. В статье представлено технико-экономическое обоснование проекта использования биогазовой установки (БГУ) для переработки навоза, производимого фермой КРС на 400 дойных коров в СПССПК «Шелеховское молоко» в биогаз. Проведен анализ получения энергоресурсов от БГУ для предприятия. Произведен расчет капитальных вложений, годовых эксплуатационных расходов, годового экономического эффекта, срока окупаемости, чистого дисконтированного дохода для данного проекта.

Ключевые слова: биогаз, биогазовая установка, капитальные вложения, срок окупаемости, когенерация, охлаждение молока

TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECT OF THE PROJECT FOR THE USE OF A BIOGAS PLANT ON A CATTLE FARM IN THE SPSSPK «SHELEKHOVSKOYE MOLOKO»

Mikheeva Natalia Borisovna¹, Assistant professor

Bastron Tatyana Nikolaevna², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Belkevich Sergey Valerievich³, graduate students

^{1,2,3} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. The article presents a feasibility study of the project for the use of a biogas plant (BGU) for processing manure produced by a cattle farm for 400 dairy cows in the SPSSPK "Shelekhovskoye Moloko" into biogas. An analysis of obtaining energy resources from the BGP for the enterprise is carried out. The calculation of capital investments, annual operating costs, annual economic effect, payback period, net present value for this project is made.

Keywords: biogas, biogas plant, capital investments, payback period, cogeneration, milk cooling

Введение. В СПССПК «ШЕЛЕХОВСКОЕ МОЛОКО» содержатся порядка 400 дойных коров, а также телята и нетели – всего 495 голов КРС. Их отходы жизнедеятельности могут являться сырьем для производства биогаза и эффлюента, который является отличным удобрением и существенно влияет на срок окупаемости БГУ.

Использование БГУ в СПССПК «ШЕЛЕХОВСКОЕ МОЛОКО» позволит:

- за счет использования когенерационной установки, входящей в состав БГУ, производить электрическую и тепловую энергию (одна часть тепловой энергии будет расходоваться на подогрев биомассы в биореакторе БГУ, для поддержания процесса производства биогаза, а другая – для использования в абсорбционной холодильной установке для производства холода, необходимого для охлаждения молока), что позволит снизить потребляемые предприятием электрическую энергию и органическое топливо (уголь или природный газ);

- за счет полного разложения биомассы до метана, воды, углекислого газа и др. составляющих, получать также высококачественные органические удобрения, которые позволят предприятию уменьшить закуп дорогих минеральных удобрений;

- существенно снизить загрязнение окружающей среды отходами животноводства, а также исключить или, по крайней мере, уменьшить штрафы за нарушение экологии.

Обоснование экономической эффективности использования энергетических ресурсов от БГУ для переработки и охлаждения молока

Как показали расчеты, для реализации технологий переработки и охлаждения молока на ферме КРС СПССПК «ШЕЛЕХОВСКОЕ МОЛОКО» требуется:

- 270 кВт·ч/сут для получения холода;

- 665 кВт·ч/сут на замещение электроэнергии от централизованного электроснабжения.

Расчет капитальных вложений на БГУ и когенерационную установку

$$K = K_{об} + K_{мон} + K_{проч} \quad \#(1)$$

где K - капиталовложения, руб;

$K_{об}$ – цена оборудования, руб;

$K_{мон}$ – затраты на монтаж, руб;

$K_{проч}$ – прочие расходы, руб.

Затраты на монтаж составляют около 20% оптовой стоимости оборудования, а затраты на прочие расходы составляют 10% от оптовой стоимости и затрат на монтаж.

$$K_{мон} = 0,2 \cdot K_{об} \quad \#(2)$$

$$K_{проч} = 0,1 \cdot (K_{об} + K_{мон}) \quad \#(3)$$

В таблице 1 представлена смета для данного варианта внедрения БГУ с когенерационной установкой, предлагаемых ООО «СельхозБиоГаз» (г. Киров), для сельскохозяйственных товаропроизводителей России [2].

Таблица 1 - Смета затрат на реализацию проекта

Наименование	Количество, шт.	Стоимость, тыс. руб.	Общая стоимость, тыс. руб.
Комплекс гомогенизации	1	4 300	4 300
Комплекс анаэробного сбраживания	1	13 590	13 590
Комплекс сбора и очистки биогаза	1	4 250	4 250
Комплекс преобразования газа в энергию	1	1 650	1 650
Система технологической обвязки комплекса	1	5 730	5 730
Когенерационная установка Capstone C15	3	4 280	12840

Расчет годовых эксплуатационных расходов

Расчет производится для биогазовой установки, вырабатывающей биогаз, а также для когенерационной установки.

Расчет величины годовых эксплуатационных затрат [3]:

$$И = И_{ам} + И_{т.р} + И_{зп} + И_{э.э} + И_{проч}, \quad \#(4)$$

где $И_{ам}$ – амортизационные отчисления, руб/год;

$И_{т.р}$ – затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание, руб/год;

$И_{зп}$ – зарплата обслуживающего персонала, руб/год;

$И_{э.э}$ – использование энергетических ресурсов, руб/год;

$И_{проч}$ – прочие затраты, руб/год.

Амортизационные отчисления рассчитываются по норме отчислений от балансовой стоимости:

$$И_{ам} = \frac{\alpha_{ам} \cdot K}{100}, \quad \#(5)$$

где $\alpha_{ам}$ – норма отчислений, (для БГУ - 10%, для двигателя – 6,6%);

K – капитальные вложение, руб.

Определяем величину затрат на текущий ремонт и техническое обслуживание:

$$I_{\text{т.р-БГУ}} = 0,5 \cdot I_{\text{ам}} \cdot \#(6)$$

Общие затраты на заработную плату составляют:

$$I_{\text{зп}} = T_{\text{с}} \cdot T_{\text{час}} \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{рай}} \cdot K_{\text{соц}} \cdot \#(7)$$

где $T_{\text{с}}$ – часовая тарифная ставка работника, руб./ч;

$T_{\text{час}}$ – затраты рабочего времени работника в год, ч.;

$K_{\text{пр}}$ – (1,2);

$K_{\text{район}}$ – районный коэффициент (1,3);

$K_{\text{соц}}$ – социальные выплаты (1,3).

Установки обслуживает электромонтер 4 разряда с $T_{\text{с}} = 170$ руб/час, в течение 100 час/год.

Затраты для нагрев биомассы в БГУ не планируются, так как тепло производится когенерационной установкой, т.е. отвод тепла от ДВС когенератора будет использоваться как вторичный энергоресурс. Следовательно, $I_{\text{э.э}} = 0$. Прочие затраты в обоих случаях равны 7000 рублям [3].

Расчет годового экономического эффекта

Экономический эффект от использования БГУ достигается за счет:

1. Замещения затраченной электроэнергии на получение холода.
2. Замещения электроэнергии использующийся на заводе для технологических процессов от сети (централизованного электроснабжения).
3. Реализация удобрений.
4. Экономия средств на утилизации навоза.

Экономия на замещение электроэнергии на получение холода:

$$\Delta I_{\text{э.э. хол}} = \text{ээ}_{\text{хол}} \cdot T, \#(8)$$

где $\text{ээ}_{\text{хол}}$ – количество электроэнергии затрачиваемое на получение холода, кВт · ч.

Тарифная ставка для малых предприятий и ИП в Иркутской области составляет 5,23 руб/кВт · ч [4].

Экономия за счет замещения электроэнергии из сети:

$$\Delta I_{\text{сеть}} = 665 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \cdot T, \#(9)$$

В среднем при анаэробном сбраживании около 65 % биомассы превратится в биогаз, а оставшиеся 35 % биомассы станут остаточным материалом, который может быть использован в качестве биоудобрения. Это эффективное концентрированное органическое удобрение, которое можно сразу вносить на поля.

Доход от переработки навоза в удобрение будет равен:

$$D_{\text{уд}} = Q_{\text{уд}} \cdot C_{\text{уд}}, \#(10)$$

где $Q_{\text{уд}}$ – количество удобрения полученного из биоустановки, т;

$C_{\text{уд}}$ – цена за тонну удобрения, руб.

Снижение затрат на утилизацию навоза:

$$D_{\text{нав}} = Q_{\text{нав}} \cdot C_{\text{утил}}, \#(11)$$

где $Q_{\text{нав}}$ - количество навоза, т;
 $C_{\text{утил}}$ - цена за утилизацию, руб.

Общую сумму дохода за год находим по формуле:

$$D_{\text{нав}} = (D_{\text{хол}} + D_{\text{сель}} + D_{\text{уд}} + D_{\text{нав}}), \#(12)$$

Срок окупаемости найдем по формуле:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_{\text{БГУ}} + K_{\text{ДВИГ}}}{D_{\text{е}} - (I_{\text{БГУ}} + I_{\text{ДВИГ}})} \cdot \#(13)$$

Чистый дисконтированный доход найдем по формуле:

$$\text{ЧДД} = [\text{ЭФ}_1 - (K_1 + I_1)] \cdot 0,909 + [\text{ЭФ}_2 - I_2] \cdot 0,826 + \\ + [\text{ЭФ}_3 - I_3] \cdot 0,751 + [\text{ЭФ}_4 - I_4] \cdot 0,693, \#(14)$$

где ЭФ – годовой экономический эффект;
И – годовые эксплуатационные затраты;
К – годовые капитальные вложения.

Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета проекта

Показатель	Ед. изм.	Значение
1. Годовой объем перерабатываемого навоза, $Q_{\text{нав}}$	тонн	6323
2. Годовой объем получаемого удобрения, $Q_{\text{уд}}$	тонн	2213
3. Капитальные вложения, K В т. ч.:	тыс. руб.	55915,2
- капитальные вложения БГУ, $K_{\text{БГУ}}$	тыс. руб.	38966,4
- затраты на монтаж, $K_{\text{БГУ-мон.}}$	тыс. руб.	5904
- прочие расходы, $K_{\text{БГУ-проч.}}$	тыс. руб.	3542,4
- капитальные вложения когерационной установки, $K_{\text{ДВИГ}}$	тыс. руб.	16948,8
- затраты на монтаж, $K_{\text{ДВИГ-мон.}}$	тыс. руб.	2568
- прочие расходы, $K_{\text{ДВИГ-проч.}}$	тыс. руб.	1540,8
4. Годовые эксплуатационные расходы, I В т. ч.:	тыс. руб.	7605,842
- амортизационные отчисления, $I_{\text{БГУ-ам.}}$	тыс. руб.	3896,64
- затраты на текущий ремонт, $I_{\text{БГУ-т.р.}}$	тыс. руб.	1948,32
- зарплата обслуживающего персонала, $I_{\text{БГУ-зп.}}$	тыс. руб.	34,476
- прочие затраты, $I_{\text{БГУ-проч.}}$	тыс. руб.	7
- амортизационные отчисления, $I_{\text{ДВИГ-ам.}}$	тыс. руб.	1118,62
- затраты на текущий ремонт, $I_{\text{ДВИГ-т.р.}}$	тыс. руб.	559,31
- зарплата обслуживающего персонала, $I_{\text{ДВИГ-зп.}}$	тыс. руб.	34,476
- прочие затраты, $I_{\text{ДВИГ-проч.}}$	тыс. руб.	7
5. Годовой экономический эффект, $D_{\text{общ.}}$ В т. ч.:	тыс. руб.	26760,34
- экономия на замещение э/э на получение холода, $D_{\text{хол.}}$	тыс. руб.	515,38
- экономия за счет замещения электроэнергии из сети, $D_{\text{сеть}}$	тыс. руб.	1269,105
- доход от получения удобрения, $D_{\text{уд.}}$	тыс. руб.	17703,96
- доход от переработки навоза в удобрение, $D_{\text{нав.}}$	тыс. руб.	7271,895
6. Срок окупаемости, $T_{\text{ок.}}$	годы	2,91
7. Чистый дисконтированный доход, ЧДД	тыс. руб.	9873,909

Заключение. Срок окупаемости по нашим расчетам составит около 3 лет, проект экономически эффективен. Кроме того, реализация БГУ обеспечивает экологический эффект за счет

сокращения выработки электроэнергии на электростанциях, производства качественных органических удобрений, при этом также снижаются выбросы вредных испарений от навоза.

Список литературы

1. Биогаз. Текст: электронный // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биогаз> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Биогаз Киров ООО "СельхозБиоГаз" [Электронный ресурс] // Раздел сайта: <https://shbiogaz.ru/>
3. Михеева, Н.Б. Организация и управление производством на с.-х. предприятиях / Н.Б. Михеева, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2007. – 593 с.
4. Тарифы на электроэнергию для малых предприятий и ИП. Текст: электронный // URL: <https://time2save.ru/tarify-na-elektroenergiu-dla-malih-predpriyatiy-i-ip> (дата обращения: 20.03.2025).

УДК 631.544.45

Семенов Александр Федорович, кандидат технических наук
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
semaf84@mail.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ КОНТЕЙНЕРНОЙ ТЕПЛИЦЫ

Аннотация. Контейнерные вертикальные теплицы со стеллажным гидропонным выращиванием овощей являются перспективной конструкцией для распространения, автоматизированного или автономного овощеводства в климатических поясах, где раньше это было недоступно или нерентабельно из-за высоких энергетических затрат на выращивание. Предлагаемый способ выращивания также может быть применен в условиях плотной городской застройки в неиспользуемых помещениях. Но несмотря на перспективность применения таких конструкций, данные, описывающие эксплуатацию таких систем, отсутствуют в свободном доступе, значит для внедрения и распространения такого метода выращивания необходимо провести замеры и расчет всех автоматизируемых звеньев системы автоматического управления контейнерной вертикальной теплицей.

Ключевые слова: контейнерная теплица, вертикальное земледелие, гидропонные системы выращивания, технологическое оборудование, автоматическая система управления температурой, автоматическая контрольно-измерительная система, электрический конвектор

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF HEAT LOSSES OF A VERTICAL CONTAINER GREENHOUSE

Semenov Alexander Fedorovich, Candidate of Technical Sciences
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
semaf84@mail.ru

Abstract. Container vertical greenhouses with rack-mounted hydroponic vegetable cultivation are a promising design for the distribution, automated or autonomous vegetable growing in climatic zones where it was previously unavailable or unprofitable due to the high energy costs of cultivation. The proposed method of cultivation can also be applied in conditions of dense urban development in unused premises. But despite the promise of using such structures, data describing the operation of such systems are not freely available, which means that for the introduction and dissemination of such a growing method, it is necessary to measure and calculate all automated parts of the automatic control system of a container vertical greenhouse.

Keywords: container greenhouse, vertical farming, hydroponic cultivation systems, technological equipment, automatic temperature control system, automatic control meter

В России все чаще встречаются примеры производства и использования технологий получения продукции овощеводства в контейнерных вертикальных теплицах. Отличительные особенности таких теплиц полная или частичная герметизация помещения для последующего

автономного выращивания овощей или зелени в течении одного цикла от посева до сбора урожая. Вода и удобрения на цикл выращивания находятся в резервных емкостях, но запасы воды могут автоматически пополняться через систему водоприготовления и фильтрации с обратным осмосом, если есть возможность централизованного водоснабжения. В случае больших объемов выращивания получение питательного раствора происходит в автоматическом растворяющем узле, при автономной работе теплицы раствор готовится с учетом потребления в течении одного цикла выращивания и зависит от скорости роста растения. За поддержание необходимой температуры отвечает система кондиционирования или приточно-вытяжной вентиляции.

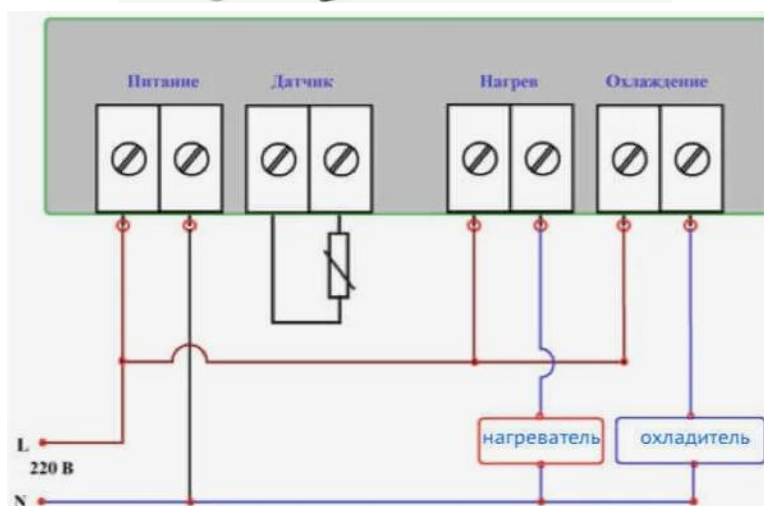


Рисунок 1 – Общий вид и схема подключения контроллера температуры STC-1000

Оборудование будет установлено в контейнерной теплице с внешними размерами 2100*2650*2400 мм, площадью пола 5,5 м² и полезным объемом 12 м³. Размеры объекта соответствуют стандартному контейнеру, рассчитанному на пять тонн, что упрощает дальнейшее применение полученных результатов и разработанных технических решений. Контейнерная теплица это не светопрозрачная утепленная каркасная конструкция или утепленный контейнер со схожими теплоизоляционными характеристиками и габаритными размерами. Каркас изготавливается из профильной трубы или доски толщиной 50 мм, внутренняя часть стен и потолка утеплена отражающей изоляцией ВПЭ (вспененный полиэтилен) толщиной 5 мм, далее конструкция утеплена слоем пенополистерола ПСБ-15У толщиной 50 мм. После утепления следует слой паро-ветро изоляции, а внешняя сторона теплицы выполнена из оцинкованного профнастила НС-10.40.

По предварительным расчетам тепловые потери контейнерной теплицы составляют 51 Вт/м² или 1600 Вт суммарных тепловых потерь при температуре наружного воздуха -45 С° и нормированной температуре 18 С°. При проведении теплотехнических расчетов не учтено тепло выделяемое при работе технологического оборудования и потери тепла от работы приточно-вытяжной вентиляции.

Для проверки теплотехнических характеристик работаем систему автоматического измерения и хранения информации об изменении температуры. Измерения будут проводиться и записываться в файл автоматически через заданное время с помощью системы Arduino. На данном этапе все измерения проводятся без установки технологического оборудования, системы освещения. Стеллажи с

В результате анализа промышленно выпускаемых образцов контейнерных теплиц принято решение разработать контейнерную теплицу со стеллажной гидропонной установкой периодического подтопления. Контейнерная теплица на данном этапе эксперимента будет снабжена системой приточно-вытяжной вентиляции, что снизит затраты на приобретение оборудования из-за отсутствия системы автоматического контроля и поддержания определенной концентрации углекислого газа [1]. Автоматический контроль и управление системой обогрева и приточно-вытяжной вентиляции будет осуществляться с помощью программируемого контроллера температуры STC-1000, рисунок 1. В качестве источника тепловой энергии выбран электрический конвектор мощностью 1250 Вт, управляемый терморегулятором STC-1000 через контактор КМИ 25510, система вентиляции будет управляться непосредственно контактом терморегулятора [2].

растениями будут установлены после настройки системы автоматического управления температурным режимом, рисунок 2.

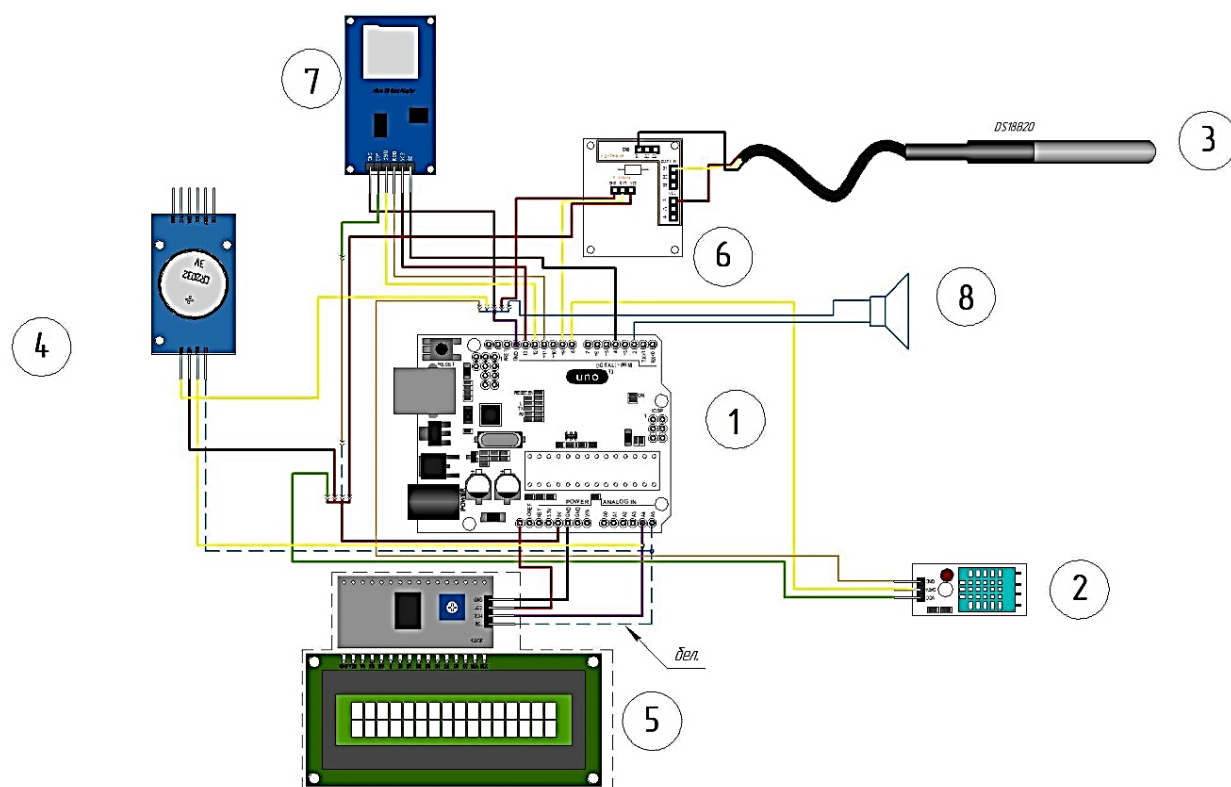


Рисунок 2 – Система автоматического измерения и хранения информации об изменении температуры: 1- плата Arduino Uno; 2 - датчик температуры и влажности DHT 11; 3 - датчик температуры DS18B20; 4 - модуль часов DS3231; 5 - дисплей LCD1602; 6 - модуль подтягивающего резистора для датчиков DS18B20; 7 - модуль карты памяти MicroSD Card Adapter; 8 - зуммер.

Автоматическая запись измерений температуры проводилась с 16.09.2025г. по 22.02.2025г., дальнейшая запись не проводится так как среднесуточная температура воздуха и длина дня увеличиваются и период максимально низких температур окончен. Повторный запуск системы будет выполнен при повышении среднесуточной температуры выше $+10^{\circ}\text{C}$, замеры будут проводится для проверки эффективности автоматической системы приточно-вытяжной вентиляции. Также проводился контроль потребления электрической энергии в течении всего периода наблюдений, таблица 1.

Таблица 1 – Потребление электрической энергии на обогрев теплицы

Дата снятия показаний прибора учета	Показания кВт·ч	Потребление, кВт·ч	Среднее в сутки, кВт·ч	Время работы обогрева, час	Среднее в сутки, час	Среднее в сутки, мин
16.09.2024	7489,8	0	-	-	-	-
02.10.2024	7500	10,2	0,64	8,16	0,51	30,6
18.11.2024	7629,9	129,9	2,76	103,92	2,21	132,66
22.02.2025	7899,9	270	2,81	216	2,25	135

В результате анализа данных о потреблении энергии на компенсацию тепловых потерь контейнерной теплицы можно сделать следующие выводы:

- среднесуточное потребление энергии менялось в зависимости от снижения среднесуточной температуры и уменьшения длины дня, диапазон изменений 0,64–2,81 кВт·ч в сутки;

- в зависимости от снижения температуры окружающего воздуха увеличивалось время работы электрического конвектора мощностью 1250 Вт, диапазон изменения времени работы 0,51-2,25 часов в сутки (30,6-135 мин в сутки);

- по экспериментальным данным тепловые потери контейнерной теплицы составляют 0,86-3,77 Вт/м² или 120 Вт суммарных тепловых потерь при температуре наружного воздуха -25 °С и нормированной температуре 18 °С.

Натурный эксперимент подтвердил высокую эффективность по сохранению тепловой энергии контейнерной теплицей и общую энергоэффективность разработанной автоматической системы обогрева. Наблюдается значительное отклонение потерь тепловой энергии, рассчитанных теоретически в зависимости от применяемых материалов и определяемых по энергопотреблению системы компенсации тепловых потерь. Такое отклонение можно объяснить аномально теплым периодом наблюдений в течении, которого внешняя температура редко и на непродолжительное время опускалась до -25 °С при расчетной температуре в -45 °С.

Список литературы

1. Автономная вертикальная ферма в контейнере для выращивания зелени iFarm Container Greens. – Текст: электронный // URL: <https://gorteplitsy.ru/technologies/container> (дата обращения: 04.03.2025).

2. ТЭНы, материалы для нагревателей от производителя Термозлемент в России – Текст: электронный // URL: <https://telemento.ru/catalog/termoregulatory/termoregulator-tsifrovoy-stc-1000> <https://gorteplitsy.ru/technologies/container> (дата обращения: 20.03.2025).

УДК 535.231

Чебодаев Александр Валериевич¹, кандидат технических наук, доцент

Чебодаев Степан Александрович², студент

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ ale-chebodaev@yandex.ru, ² step-chebodaev@yandex.ru

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБРИДНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УСАДЕБНОГО ДОМА В ПРИГОРОДЕ КРАСНОЯРСКА

Аннотация. В статье рассматривается опыт использования гибридной фотоэлектрической станции для энергообеспечения усадебного дома в СНТ дружба расположенного в Октябрьском районе города Красноярск. Описаны характеристики фотоэлектрической станции. Описан объект электроснабжения. Рассмотрены режимы работы фотоэлектрической станции. В хронологическом порядке рассматривается изменение параметров фотоэлектрической станции, связанных с их жизненным циклом работы электрооборудования.

Ключевые слова: фотоэлектрический модуль, фотоэлектрическая станция, ФЭС, эффективность, гибридный инвертор, электрическая энергия, аккумуляторная батарея

THE EXPERIENCE OF USING HYBRID PHOTOVOLTAIC POWER PLANTS FOR POWER SUPPLY TO A MANOR HOUSE IN THE SUBURBS OF KRASNOYARSK

Chebodaev Aleksandr Valerievich¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Chebodaev Stepan Alersandrovich², Student

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ ale-chebodaev@yandex.ru, ² step-chebodaev@yandex.ru

Abstract. The article discusses the experience of using a hybrid photovoltaic plant for power supply of a manor house in Druzhba farm located in the Oktyabrsky district of Krasnoyarsk. The characteristics of a photovoltaic plant are described. The power supply facility is described. The modes of operation of a photovoltaic plant are considered. The change in the parameters of a photovoltaic plant related to their life cycle of electrical equipment is considered in chronological order.

Keywords: photovoltaic module, photovoltaic station, FES, efficiency, hybrid inverter, electric energy, rechargeable battery

Жилой усадебный дом располагается в пригороде города Красноярск, в Октябрьском районе в СНТ дружба. Дом выполнен каркасным, высотой в 2 этажа, общая площадь дома 90 м². Рядом с домом расположена котельная, используемая для отопления жилого дома, общей площадью 24 м². Отопление жилого дома осуществляется от твердотопливного котла фирмы Zota Optima, мощностью 15 кВт, работающего на пеллетах. Электроснабжение осуществляется от центральных электрических сетей, принадлежащих СНТ Дружба. Первоначально применение фотоэлектрической станции для электроснабжения усадебного дома было обусловлено, перерывами в электроснабжении, и продолжительными отключениями, связанными с неуплатой за электроэнергию большого количества потребителей СНТ.

Фото электрическая станция (ФЭС), установленная 2016 году имела следующие характеристики. Изначально был использован гибридный солнечный фирмы Easun Power, мощностью 5 кВт. В качестве солнечных панелей использовались фотоэлектрические модули (ФЭМ) на 12 В, 150 Вт каждый в количестве 4 штук. Для запасания электрической энергии применялись аккумуляторные батареи (АБ) фирмы Prosolar 12 В, 150 Ач каждый в количестве 4 штук. Возможностей данной ФЭС вполне хватало для периодического использования нагрузок жилого дома. В то время круглосуточное проживание в усадебном доме не предполагалось, а дачный участок использовался как дача для дневного пребывания. В связи с тем, что в то время велось строительство жилого дома, данной ФЭС хватало для работы электрифицированного инструмента, сварочного аппарата, и бытовых приборов, таких как электроплита, чайник, освещение.

После окончания строительства дома, в 2018 году, возникла потребность в увеличении мощности ФЭС. Для этого были приобретены ФЭМ мощностью 300 Вт каждый на 24 В в количестве 12 штук. Суммарная мощность составила 3600 Вт (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид усадебного дома с установленными на крыше ФЭМ

Для увеличения продолжительности времени непрерывной работы от аккумуляторных батарей были дополнительно приобретены 8 гелиевых аккумуляторов фирмы Delta, напряжением 12 В, емкостью 200 Ач. Данные аккумуляторы специально разработаны для использования в системах автономного электроснабжения. При работе в буферном режиме их срок службы составляет не менее 10 лет, в цикличном режиме срок службы зависит от глубины разряда аккумуляторов и составляет, как правило 600 циклов при глубине разряда до 80%.

Данная система в таком виде работала до 2022 года. В 2022 году стали наблюдаться перебои в электроснабжении от ФЭС, даже в летнее время, когда солнечной энергии вырабатывается в достаточном количестве. Это связано с тем, что аккумуляторы, работая в циклическом режиме, выработали свой ресурс и их емкость снизилась ниже 60 % от номинальной, что является порогом емкости АБ. Стоимость фотоэлектрических модулей в процессе их промышленного производства постоянно снижается, и уже не является основными затратами на приобретение ФЭС, АБ по-прежнему, являются основной статьей затрат в составе ФЭС. Встал вопрос о применении более совершенных новых АБ. Выбор остановился на литий-железо-фосфатные (LiFePo₄) АБ [1]. Которые были приобретены в Китае. В сравнении со свинцово кислотными АБ, литий железо фосфатные АБ обладают большим количеством циклов заряда разряда. При глубине разряда. На 80% количество циклов составляет 4000 – 6000. Что практически в шесть - десять раз превышает жизненный цикл свинцово кислотных АБ.

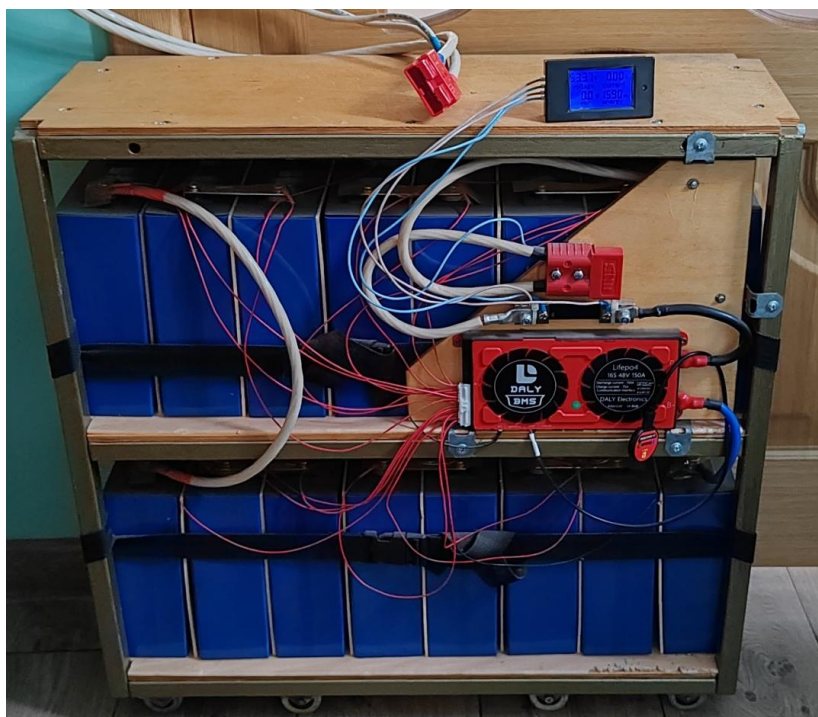


Рисунок 2 – Литий-железо-фосфатная АБ номинальным напряжением 48 В емкостью 280 Ач

Изначально была собрана одна литий-железо-фосфатная АБ номинальным напряжением 48 В емкостью 280 Ач, из отдельных ячеек, каждая ячейка имеет номинальное напряжение 3,2 В, емкость ячейки составляет 280 Ач. Инвертор работает на напряжении 48 В, для его работы требуется обязательное подключение аккумуляторных батарей (АБ) для того, чтобы создать систему аккумуляторов на 48 В, требуется 16 LiFePo₄ ячеек, соединенных последовательно (рисунок 2). Данная аккумуляторная батарея была подключена параллельно свинцово кислотным аккумуляторным батареям, что позволило эффективно работать всей ФЭС. В 2024 году была приобретена и установлена 2 литий-железо-фосфатная батарея с аналогичными параметрами,

которая позволяет работать фотоэлектрической системе и по настоящее время, свинцово кислотные АБ больше не используются в ФЭС.

В процессе работы, LiFePo₄ ячейки АБ, могут «разбегаться» по параметрам, при этом получается разбег по величине запасенной электрической энергии каждой LiFePo₄ ячейкой, и ячейки, имеющие меньшую величину заряда, ограничивают эффективное использование полностью заряженных ячеек. Поэтому для того, чтобы заряд, ячеек был одинаковым, необходимо использовать устройство BMS (Balance Management Systems) [2]. Устройство, которое выравнивает уровень заряда отдельных ячеек АБ, таким образом, поддерживается оптимальная емкость аккумуляторных батарей, и продлевается срок службы всей системы в целом.

Используется BMS фирмы Daly с максимальным током разряда, равным 150 А. При работе инвертора от аккумуляторных батарей он может потреблять ток при номинальной мощности 5 Киловатт до 104 А, поэтому BMS на 150 А способен обеспечить бесперебойную работу инвертора, и при этом защитить аккумулятор в случае, возникновения аварийной ситуации.

Для повышения времени работы ФЭС от АБ, применено две системы из 16 LiFePo₄ ячеек АБ. Общая емкость запасенной электрической энергии двумя АБ составляет 21,5 кВт·ч, при разряде АБ на 80% от номинальной емкости, что вполне достаточно для питания усадебного дома. Вес двух LiFePo₄ АБ составил 160 кг, в то время как восемь свинцово кислотных АБ 12В, 200 Ач весят 520 кг, и способны запасти 9,6 кВт·ч при разряде до 50 % от номинальной емкости.

Фотоэлектрическая система усадебного дома построена на основе гибридного солнечного инвертора фирмы Easun Power производство Китая. Данный инвертор обладает мощностью 5 кВт, имеет чистую синусоиду на выходе, что позволяет питать электрической энергией любые виды потребителей, в том числе электродвигатели насосов, вентиляторов, компрессоров, и т.д. Инвертор имеет много пользовательских настроек параметров, кроме того инвертор позволяет создавать систему большей мощности из нескольких параллельно соединенных инверторов, и создавать систему на 10, 15, 20 кВт в однофазном или трехфазном исполнении. Можно создать трехфазную систему из девяти инверторов на 45 кВт (рисунок 3).



а – общий вид панели управления инвертором



б – технические характеристики инвертора

Рисунок 3 – Инвертор Easun Power 5KVA-48VDC

На фото (рисунок 3) представлена индикация панели управления, на ней видно, что питание осуществляется от фотоэлектрических модулей, которые поступают на систему постоянного тока, от которой идет заряд АБ, дальше постоянный ток поступает на инвертор, который питает нагрузку. Выше в левом верхнем углу видна входная мощность ФЭМ, которая составляет 2,43 кВт, при этом выходное напряжение указывается в верхнем правом углу, и составляет 230 В. В правом нижнем углу указан уровень загрузки инвертора, который составляет 25% от номинальной мощности.

Хотя суммарная мощность установленных фотоэлектрических модулей составляет 3,6 кВт, при работе на один гибридный инвертор максимальная мощность практически никогда не превышала 2,7 кВт. При установке второго гибридного инвертора, который работает параллельно ФЭМ были разделены на две группы, по 1,8 кВт. Одна группа ФЭМ присоединялась к одному инвестору, вторая группа к другому. При таком разделении суммарная максимальная мощность иногда превышала 3,6 кВт (более 1,8 кВт на каждый инвертор), что свидетельствует о более эффективном использовании работы ФЭС в целом.

Если нагрузка, которая подключена к гибричному инвертору, превышает 5 кВт, инвертор, уходит в защиту, отключая питание, при этом он издает очень громкий писк для привлечения внимания и сигнализации об ошибке. Для того, чтобы не превышать нагрузку инвертора жильцы дома должны понимать, что нежелательно одновременно включать мощные потребители, такие как чайник, СВЧ печь, духовой шкаф, потому что в это время работают системы, в автоматическом режиме, это твердотопливный котел, холодильник, водонагреватель, освещение, телевизоры и прочие мелкие бытовые приборы. В принципе, при соблюдении условий не включения большого количества

одновременно работающих электроприборов, система на 5 кВт вполне справляется со всеми нагрузками дома.

Электропотребление усадебного дома очень сильно различается в течение года. Месячное потребление электрической энергии усадебным домом неравномерно, это связано с технологическими процессами, которые протекают в доме. Допустим летом продолжительный световой день электроэнергии вырабатывается много, но освещение работает меньше, твердотопливный котел не работает, и поэтому для того, чтобы электрическая энергия могла выработаться и пойти на пользу, желательно применение дополнительных электроприборов. Например: летом могут работать водонагреватели для подогрева воды, электрическая сушилка и прочие энергоемкие потребители.

В то же время зимой продолжительность светового дня короткая, необходимо использовать резервные источники электрической энергии. В качестве резервного источника электрической энергии в усадебном доме выступает городская сеть. Если усадебный дом установлен удаленно и не имеет доступа к централизованной системе электроснабжения, можно использовать бензиновый генератор, который будет подключаться к системе электроснабжения дома в случае недостаточной выработки ФЭМ электрической энергии или при разряде АБ ниже предельно допустимого значения. По мере того, как аккумуляторные батареи ФЭС достигают номинального значения по величине напряжения, генератор отключается, электроснабжение происходит от АБ до следующего светового дня.

Какие преимущества дает использование гибридный ФЭС? Неоспоримым преимуществом является высокая надежность электроснабжения. В случае отключения питания от централизованной системы электроснабжения инвертор автоматически, за миллисекунды, переводит потребителей на питание от АБ. Потребитель порой не замечает перехода на питание от другой системы, при этом потребители, получающие питание от центральный системы электроснабжения, остаются без электричества.

Себестоимость произведенной электрической энергии, от гибридной ФЭС, превышает 10 рублей за 1 кВт·ч, что сводит на нет все преимущества, так как, стоимость такой системы все-таки остается достаточно значительной. Весь потенциал данная система могла бы раскрыть в отсутствии возможности подключения к централизованной системе электроснабжения, когда в качестве альтернативы используется генератор на жидком или газообразном топливе. В этом случае, ФЭС позволила бы более чем в два раза сократить затраты на жидкое или газообразное топливо. И значительно снизить стоимость произведенной электрической энергии, в сравнении со стоимостью электрической энергии от бензиновой электростанции, которая может достигать 30 рублей за один 1 кВт·ч.

В централизованной системе электроснабжения следует рассматривать сетевые инверторы, которые можно использовать в том числе для получения прибыли, за счет продажи излишек электрической энергии в сеть низкого напряжения [3]. Данную систему можно подключить в рамках федерального закона о микрогенерации.

На представленном фото (рисунок 1), видно, что ФЭМ установлены на крыше жилого усадебного дома. Количество ФЭМ составляет 12 штук, напряжением 24 В, мощностью 300 Вт каждый. Эти 12 модулей применяются для питания системы электроснабжения дома. Еще 4 ФЭМ на 12 вольт питают систему 12 В на постоянном токе, которая является системой электроснабжения для системы видеонаблюдения для обеспечения безопасности усадебного дома и земельного участка. Шесть ФЭМ мощностью 300 Вт, установлены параллельно крыше дома, расстояние от крыши составляет 120 мм, угол наклона крыши соответствует 30 градусов. Еще шесть ФЭМ установлены на конструкции, позволяющей регулировать угол наклона ФЭМ от 15 до 30°, угол наклона составляет 26° относительно угла наклона крыши. Таким образом, общий угол наклона составляет пятьдесят пять градусов, что соответствует оптимальному углу наклона для широты, соответствующей для города Красноярск.

При размещении фотоэлектрических модулей следует учитывать также ландшафт и постройки, которые находятся вокруг вашего объекта. Как видно из фото, с южной стороны дома стоит высокая взрослая ель, которая уменьшает количество вырабатываемой электрической энергии, установленных на крыше жилого дома ФЭМ. В связи с тем, что течение времени близкому к полудню, данная ель перекрывает часть ФЭМ. В связи с тем, что ФЭМ соединенные по схеме два модуля последовательно, и шесть цепочек параллельно, это позволяет снизить негативное влияние затенения. Если бы был использован гибридный инвертор с контроллером ТММ (MPPT), когда у нас

все ФЭМ соединяются последовательно, то тень, попадая даже на один ФЭМ, могла бы существенно снизить выработку всей системы в целом. При наступлении дней с высокой солнечной активностью (конец февраля), снег с ФЭМ оттаивает за несколько дней, даже без очистки ФЭМ механическим способом, ФЭМ очищаются и начинают эффективно работать.

Заключение. Опыт использования солнечной фотоэлектрической станции мощностью 5 кВт для частного усадебного дома подтверждает ее эффективность, надежность и экологическую значимость. Эта технология является обоснованным и выгодным решением для снижения энергозатрат и негативного воздействия на окружающую среду, что сделало ее популярной среди владельцев частных домов не имеющих подключения к централизованной системе электроснабжения. Для повышения эффективности и снижения эксплуатационных затрат следует изначально проектировать ФЭС в составе которых применяются современные LiFePo4 АБ.

Список литературы

1. Афанасьева, А. О. Выбор типа аккумуляторов для автономных фотоэлектрических станций / А. О. Афанасьева // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 94-98. – EDN GVGEZK.
2. Чебодаев, С. А. Обзор оборудования для балансирования ячеек литий-железо-фосфатных аккумуляторов / С. А. Чебодаев // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 130-135. – EDN KMPHEF.
3. Чебодаев, А. В. Оценка эффективности применения сетевых фотоэлектрических станций в целях микрогенерации для окрестностей Красноярска / А. В. Чебодаев // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции, Красноярск, 18–20 апреля 2023 года / Ответственные за выпуск: А.В. Коломейцев, В.Г. Крымкова. Том 1. Часть 2. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 240-248. – EDN LTIBQG.

СЕКЦИЯ 4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

УДК 66.022.54

Аветисян Артур Самвелович¹, директор, аспирант

Матюшев Василий Викторович², доктор технических наук, профессор

Чаплыгина Ирина Александровна³, кандидат биологических наук, доцент

¹Уярский сельскохозяйственный техникум, Уяр, Россия

^{1,2,3} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹avetisyanartur@mail.ru, ²don.matyusheff2015@yandex.ru, ³ledum_palustre@mail.ru

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРУДАТА

Аннотация. Для повышения пищевой и энергетической ценности экструдата применяют многокомпонентные смеси. Для смешивания сыпучих компонентов используют различные типы смесителей, которые имеют недостатки. Для решения данной проблемы в Красноярском ГАУ разработана, запатентована и изготовлена новая конструкция смесителя сыпучих компонентов. Для выявления закономерности трансформации сырья из двухкомпонентной растительной смеси на основе зерна пшеницы при изменении параметров разработанного смесителя и режимов эксплуатации производственного оборудования была разработана имитационная модель функционирования технологической линии получения экструдата. Выполненная интерпретация результатов имитационного моделирования показала возможность прогнозирования производства экструдата при включении в смесь 10, 20, 30 % второго компонента, обеспечиваемых конструктивными параметрами разработанного смесителя.

Ключевые слова: имитационная модель, функционирование, технологическая линия, экструдат, смеситель

SIMULATION MODEL OF THE FUNCTIONING OF AN EXTRUDATE PRODUCTION LINE

Avetisyan Artur Samvelovich¹, Director, Postgraduate student

Matyushev Vasily Viktorovich², Doctor of Technical Sciences, Professor

Chaplygina Irina Aleksandrovna³, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

¹Uyar Agricultural College, Uyar, Russia

^{1,2,3}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹avetisyanartur@mail.ru, ²don.matyusheff2015@yandex.ru, ³ledum_palustre@mail.ru

Abstract. Multicomponent mixtures are used to increase the nutritional and energy value of the extrudate. Various types of mixers are used to mix bulk components, which have their drawbacks. To solve this problem, a new design of a mixer for bulk components was developed, patented and manufactured at Krasnoyarsk State Agrarian University. A simulation model of the operation of a process line for obtaining an extrudate was developed to identify the pattern of transformation of raw materials from a two-component plant mixture based on wheat grain when changing the parameters of the developed mixer and the operating modes of the production equipment. The interpretation of the simulation results showed the possibility of predicting the production of an extrudate when including 10, 20, 30% of the second component in the mixture, provided by the design parameters of the developed mixer.

Keywords: simulation model, operation, process line, extrudate, mixer

Экструдаты используются как в агропромышленном комплексе, так пищевой и перерабатывающей промышленности [10, 11]. Многокомпонентные смеси для производства экструдата применяют для повышения пищевой и энергетической ценности готового продукта. При смешивании сыпучих компонентов необходимо получить равномерное распределение частиц, которые различаются по свойству и массе, по всему объему смесительного оборудования [9-11].

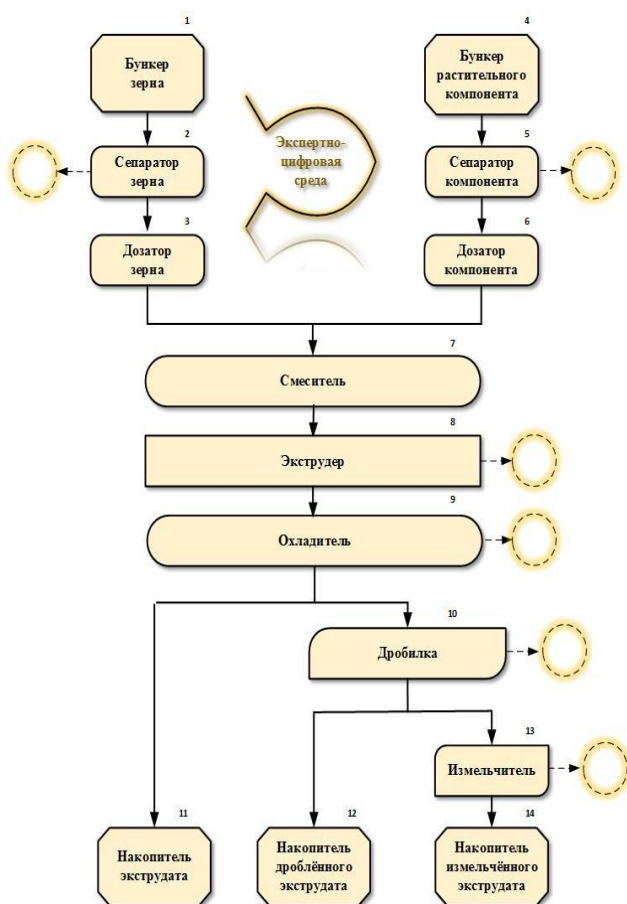


Рисунок 1 – Структурно-функциональная схема технологической линии производства экструдата с использованием разработанного смесителя

Состояния технологической линии производства экструдата формируются под влиянием: величины $W_k(t, x_1, x_2, x_3)$ - функции состояния k -звена X_k в зависимости от продолжительности операции t и параметров $x = (x_1, x_2, x_3)$ функционирования технологической линии в целом; величины $\lambda_{pq}(t, x_1, x_2, x_3)$ – интенсивности потока трансформируемой биомассы сырья из p -звена X_p в q -звено X_q ; величины $v_k(t, x_1, x_2, x_3)$ - функции технологических потерь сырья в k -звене X_k .

Отсчет функционирования технологической линии начинается при $t = 0$ ч. Функция и начальное состояние звена 1 «Обеспеченность основным зерновым компонентом» представляется как:

$$W_1(t, x_3), W_1(0, x_3) = a_1(x_3)$$

Аналогично представляются функции и начальные состояния для звеньев 2–14.

Для экспертной оценки используем средние значения состояния k -звена $\bar{W}_k$ и интенсивности $\bar{\lambda}_{pq}$ потока из p -звена в q -звено на временном интервале $r \dots s$:

$$\bar{W}_k(x_1, x_2, x_3) = \frac{\int_r^s W_k(t, x_1, x_2, x_3) dt}{s - r}, \quad \bar{\lambda}_{pq}(x_1, x_2, x_3) = \frac{\int_r^s \lambda_{pq}(t, x_1, x_2, x_3) dt}{s - r}.$$

Составим систему дифференциальных уравнений, описывающих динамику технологической линии производства экструдата. Для звена 1 «Обеспеченность основным зерновым компонентом»:

$$\frac{\partial}{\partial t} W_1(t, x_3) = -\lambda_{12}(t, x_3) \cdot W_1(t, x_3).$$

Аналогично составляем для состояния звеньев 2–14.

Аналитические оценки интенсивностей технологических процессов были выполнены для трех фракций экструдата (не измельченного, после дробилки, после мельницы).

Экспертный анализ технологических процессов получения экструдата выполнен хронометрическим методом. Экспертно-аналитические оценки интенсивностей технологических процессов производства экструдата получены исходя из аналогичных аналитических оценок путем

Для смешивания компонентов выпускаются лопастные, барабанные, вибрационные, шнековые и другие типы смесителей [1-5]. В качестве недостатков существующих смесительных установок сыпучих компонентов следует отметить их высокую металлоемкость, энергозатраты и сложность получения требуемого качества смешивания.

Для решения данной проблемы в ФГБОУ ВО "Красноярский государственный аграрный университет" разработана, запатентована и изготовлена новая конструкция смесителя сыпучих компонентов [7].

Для выявления закономерности трансформации сырья из двухкомпонентной растительной смеси на основе зерна пшеницы (85 %) при изменении параметров разработанного смесителя и режимов эксплуатации производственного оборудования была разработана имитационная модель функционирования технологической линии получения экструдата [6, 8, 12]. Структурно-функциональная схема технологической линии производства экструдата с использованием разработанного смесителя (с условными обозначениями звеньев и представлением потоков биомассы сырья) представлена на рисунке 1.

Факторными показателями разработанного смесителя являлись: угловая скорость вращения вала (x_1 , об/мин), угол наклона лопаток (x_2 , град.), содержания второго компонента в смеси (x_3 , %).

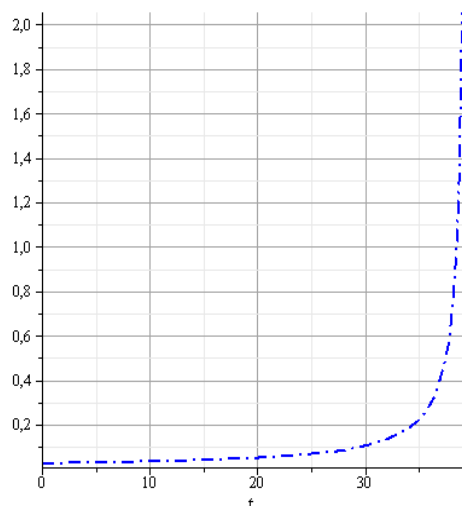


Рисунок 2 – Регулярная часть интенсивности λ_{12} взаимодействия звеньев 1 и 2

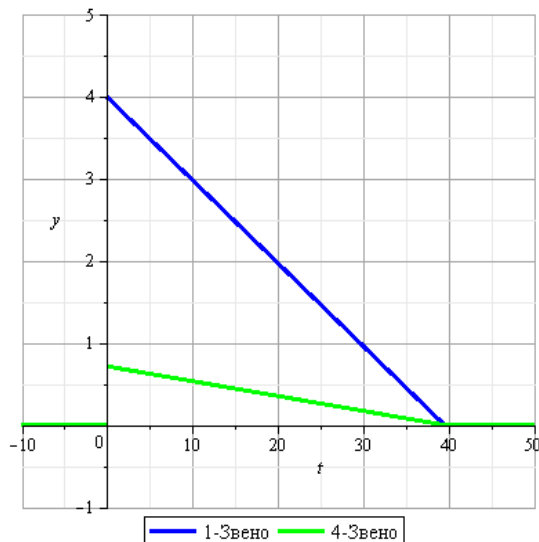


Рисунок 3 – Производительность 1-звена «Бункер зерна» и 4-звена «Бункер растительного компонента», т/ч

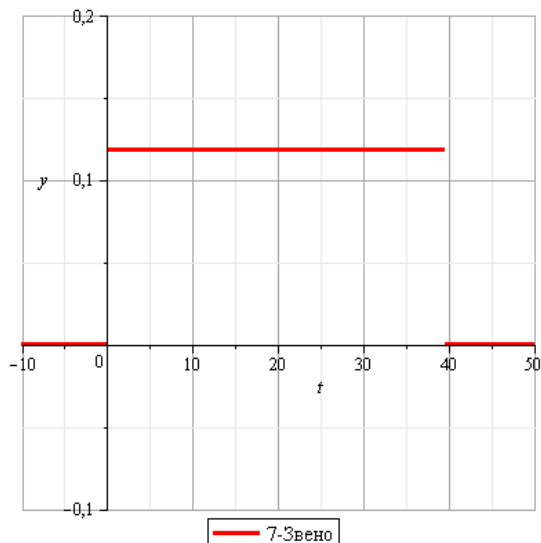


Рисунок 4 – Производительность 7-звена «Смеситель», т/ч

внесения в соответствующие формулы числовых коэффициентов, являющихся экспертными оценками.

Регулярная часть интенсивности λ_{12} взаимодействия звеньев 1 и 2 представлена на рисунке 2.

Имитация функционирования технологической линии с разработанным смесителем и прогноз производительности некоторых технологических звеньев представлен на рисунках 3 и 4.

Анализ данных показал, что относительная погрешность имитационной модели не превышает 5%. Были получены аналогичные результаты при включении в смесь 10, 20, 30 % второго компонента.

Таким образом, в заданной предметной области методом имитационного моделирования установлена возможность прогнозирования состояний технологической линии с разработанным смесителем.

Выводы. Установлено, что относительные погрешности приближения технологических и режимных параметров в контрольных точках не превосходят 5%. Выполненная интерпретация результатов имитационного моделирования показала возможность прогнозирования производства экструдата при включении в смесь 10, 20, 30 % второго компонента, обеспечиваемых конструктивными параметрами разработанного смесителя.

Список литературы

1. Аветисян А.С. Совершенствование конструкции лопастного смесителя сыпучих компонентов // Инновационные тенденции развития российской науки: мат-лы XIV междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. (Красноярск, 7–9 апреля 2021 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2021. Ч. 1. С. 398–400
2. Аветисян А.С., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. Эффективность применения лопастного смесителя сыпучих компонентов в технологии производства экструдатов // Научно-практические аспекты развития АПК: мат-лы нац. науч. конф. (Красноярск, 12 ноября 2021 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2021. С. 61–64.
3. Анализ существующих и перспективных конструкций смесителей сыпучих компонентов / В.В. Матюшев [и др.] // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (Красноярск, 21–23 апреля 2020 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2020. Ч. 2. С. 178–181.
4. Гучева Н.В. Экспериментальные исследования процесса смешивания сыпучих зерновых материалов // Вестник Донского государственного технического университета. 2014. № 14. С. 172–177.

5. Ляшенко В.С. Обзор и анализ смесителей сыпучих кормов // Вестник ОмГАУ. 2015. №2 (18). с.56-60.
6. Матюшев В.В., Аветисян А.С., Чаплыгина И.А. и др. Аналитическая модель смешивания сыпучих растительных компонентов // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4. С. 202–209.].
7. Пат. 192831 RU, МПКВ01F7/02 (2006.01), В28С 5/14 (2006.01). Лопастной смеситель /Матюшев В.В., Семенов А.В., Чаплыгина И.А., Аветисян А.С.; патентообладатель Красноярский государственный аграрный университет. № 2019122007; заявл. 09.07.2019; опубл. 02.10.2019.
8. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Экспертно-аналитическая модель получения энергонасыщенных экструдатов из питательных смесей на основе зерна /Чаплыгина И.А., Матюшев В.В., Семенов А.В., Беляков А.А. 2022613485. 14.03.2022. Заявка № 2022612862 от 02.03.2022.
9. Селиванов. Ю.Т., Першин В.Ф. Расчет и проектирование циркуляционных смесителей сыпучих материалов без внутренних перемешивающих устройств. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2004. 120 с.]. Швецов, Н. Новые комбикорма с экструдированным зерном / Н. Швецов, Г. Походня, С. Саламахин // Животноводство России. - 2009. - С. 43–45.
10. Чаплыгина, И.А. Изменение биохимического состава экструдированного корма на основе пшеницы и картофеля / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, Ю.Н. Барановская, Н.В. Присухина //Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунаро. заоч. науч. конф. - Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т., 2016. -с. 52–54.
11. Чаплыгина И.А. Перспективы технологии и оборудование для производства высокоэнергетических экструдированных кормов / И.А. Чаплыгина, В.В. Матюшев, А.В. Семенов [и др.]. // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы междунаро. заоч. конф. (15 октября 2016 г., Красноярск) – Красноярск, 2016. – С. 54–56.
12. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования: учеб. пособие / Г.В. Алексеев [и др.]. СПб.: ГИОРД, 2014. 200 с.

УДК 637.5

Алексеев Андрей Леонидович¹, доктор биологических наук, профессор

Алексеева Мария Андреевна², аспирант

^{1,2}Донской государственный аграрный университет, пос. Персиановский, Россия

cersei@mail.ru

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОДЕЛЬНЫХ ФАРШЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РЕЦЕПТУРУ ЭМУЛЬСИИ ИЗ СВИНОЙ ШКУРКИ

Аннотация: В статье приведены данные исследований по изучению влияния эмульсии из свиной шкурки на функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем. Это универсальный по функциональности продукт, обладающий высокой дисперсностью, влагосвязывающими и жирозэмульгирующими свойствами; содержит значительное количество белка и может быть использована при производстве мясных изделий как функциональная добавка, улучшающая технологические свойства фарша.

Ключевые слова: свиная шкурка, белковая добавка, фаршевые системы, функциональные свойства

FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MODEL MINCED MEAT WHEN PORK SKIN EMULSION IS INTRODUCED INTO THE FORMULATION

Alekseev Andrey Leonidovich¹, Doctor of Biological Sciences, Professor

Alekseeva Maria Andreevna², Postgraduate student

^{1,2}Donskoy State Agrarian University, village Persianovsky, Russia

cersei@mail.ru

Abstract. The article presents research data on the effect of pork skin emulsion on the functional and technological properties of model stuffing systems. It is a versatile product with high dispersion, moisture-binding and fat-emulsifying properties; it contains a significant amount of protein and can be used in the production of meat products as a functional additive that improves the technological properties of minced meat.

Keywords: pork skin, protein supplement, stuffing systems, functional properties

Введение. В технологии производства мясных изделий особое место отводится животным белкам, позволяющим провести эквивалентную замену недостающему и дорогостоящему мясному сырью[3].

Полноценный животный белок значительно превосходит растительный по своей биологической ценности. Доказано, что по сравнению с последним, он лучше сбалансирован по аминокислотному составу, в большей степени удовлетворяет потребности организма человека в незаменимых аминокислотах. Помимо этого, он обладает нейтральным вкусом и запахом, что выгодно отличает от соевого белка[2].

Белковые добавки на основе свиной шкурки пользуются высоким спросом у производителей. Основным белком свиной шкурки является коллаген: он нерастворим в воде и выполняет функцию стабилизатора желе и студнеобразователя, способствуя улучшению внешнего вида готового изделия [1, 4].

Цель и задачи. Цель исследований – изучить влияние эмульсии из свиной шкурки на функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем.

Методика исследований. Исследования проведены на базе кафедры пищевых технологий ДонГАУ.

В качестве объектов исследований использовали: мясное сырье – говядина жилованная первый сорт, свинина жилованная нежирная, свинина жилованная полужирная; белковые препараты животного происхождения, экстрагируемые из мясного сырья. Для размягчения и дезодорирования свиной шкурки использовали Бон Пель Плюс - жидкую комбинированную пищевую добавку, для приготовления эмульсии из свиной шкурки использовали фосфат Вискофос-С.

Результаты и обсуждение. В исследованиях использовали свиную шкурку, получаемую при переработке свинины в колбасном производстве. Перед внесением в мясное сырье проводили подготовку эмульсии из свиной шкурки: чистую и обезжиренную свиную шкурку заливали 2%-ным раствором Бон Пель Плюс; размягчение шкурки проводили в течение 18-24 часов при температуре от 0 до 4°C, набухшую шкурку промывали проточной холодной водой и выдерживали в течение 4 часов.

Из набухшей шкурки готовили эмульсию на куттере с добавлением фосфата Вискофос-С, из расчета 4 г на 1 кг полученной массы и поваренной соли; готовую эмульсию выгружали из куттера в небольшие тазики и помещали в холодильную камеру с температурой 4 °С. Хранили эмульсию в охлажденном состоянии не более 48 часов.

Эмульсию свиной шкурки вносили в опытные образцы, заменяя часть говядины жилованной 1 сорта и свинины жилованной полужирной в количестве от 10% до 30%. В качестве контроля - модельный фарш, выработанный на основе рецептуры рецептуру вареной колбасы «Столовая» (категории Б) ГОСТ 33673-2015, без вкусо-ароматических компонентов, добавок и специй (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептуры опытных модельных фаршевых систем

Ингредиент	Контроль	Уровень замены		
		10 %	20 %	30 %
Несоленое сырье, кг (на 100 кг сырья)				
Говядина жилованная 1 сорт	40.0	36.0	32.0	28.0
Свинина жилованная полужирная	59.0	53.0	47.0	41.0
Молоко коровье сухое цельное или обезжиренное	1.0	1.0	1.0	1.0
Эмульсия свиной шкурки	-	10	20	30
Итого	100.0	100.0	100.0	100.0

Органолептическая оценка модельных фаршевых мясных систем показала, что использование эмульсии свиной шкурки в количестве не более 20% к массе мяса не вызывает ухудшения цвета, не снижает пищевой ценности готовых продуктов и не ухудшает органолептические показатели, а также позволяет улучшить консистенцию, повысить сочность готового продукта. При увеличении количества эмульсии свиной шкурки до 30% происходит значительное снижение этих показателей, запах и вкус несвойственны данному виду продукта.

В опытных образцах произошло увеличение рН, что связано с наличием в них эмульсии свиной шкурки (рН 7,1). Установлено, что контрольный образец обладал наименьшим значением рН - 5,87 по сравнению с опытными, где величина данного показателя варьировала от 6,03 до 6,11. Увеличение содержания влаги в опытных образцах, в среднем на 3%, связано с предварительной гидратацией эмульсии свиной шкурки; также произошло увеличение влагосвязывающей способности образцов, что обусловлено повышенными функциональными свойствами эмульсии свиной шкурки. Этим же объясняется повышение пластичности фаршей.

Введение в рецептуру колбасных изделий эмульсии свиной шкурки способствует увеличению влагосвязывающей и эмульгирующей способности колбасного фарша, что хорошо коррелирует с выходом готового продукта (рис.1 и 2).

ВСС, % к общей влаге

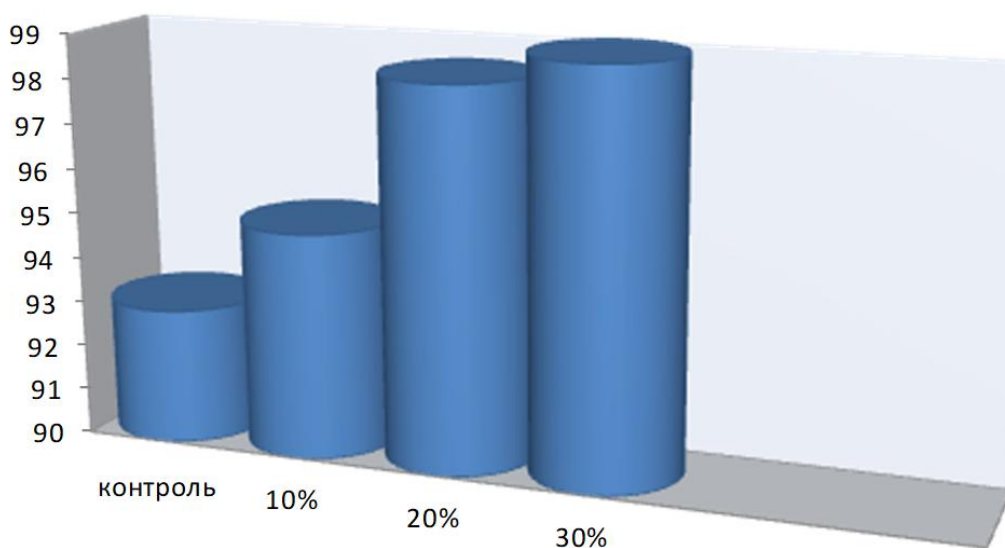


Рисунок 1 – Влияние эмульсии свиной шкурки на влагосвязывающую способность фаршевых систем

Эмульгирующая способность фарша, %

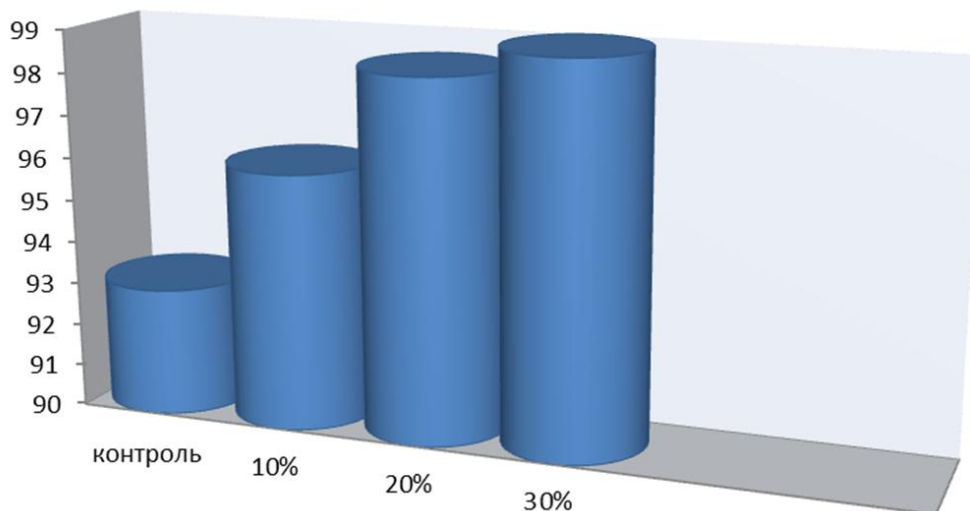


Рисунок 2 – Влияние эмульсии свиной шкурки на эмульгирующую способность фаршевых систем

Кроме этого, высокий уровень влагосвязывающей способности фарша благоприятно влияет на увеличение срока годности мясного продукта, так как влага, находящаяся в связанном состоянии, не является благоприятной средой для жизнедеятельности микроорганизмов.

Выводы и рекомендации. На основании анализа полученных данных необходимо отметить, что эмульсия свиной шкурки – это универсальный по функциональности продукт, обладающей высокой дисперсностью, влагосвязывающими и жирозэмульгирующими свойствами; содержит значительное количество белка и может быть использована при производстве колбасных изделий как функциональная добавка, улучшающая технологические свойства фарша.

Список литературы

1. Голушков, А. А. Влияние способов приготовления эмульсии из свиной шкурки на качество колбасы вареной / А. А. Голушков // Вклад молодых ученых в аграрную науку : Материалы международной научно-практической конференции, Кинель, 27 апреля 2023 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2023. – С. 240-245.
2. Калтович, И. В. Рациональные дозировки использования эмульсий из коллагенсодержащего сырья в составе мясных изделий с различной степенью измельчения мясного сырья / И.В. Калтович //Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2021. – Т. 14. – №. 3. – С. 62-70.
3. Малахова, Т. А. Применение эмульсии из свиной шкурки при производстве колбасных изделий / Т. А. Малахова, Ю. С. Федосеева // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной научной конференции, Майский, 14–15 марта 2023 года. Том 3. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 162.
4. Мелешеня, А.В. Изучение минерального и витаминного профиля коллагенсодержащего сырья / А.В. Мелешеня //Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья. – 2021. – №. 12. – С. 149-158

УДК 637.071

Анциферова Марика Викторовна¹, студент

Оглезнева А.А.², Иванова Н.И.³

^{1,2,3} КГБПОУ Минусинский сельскохозяйственный колледж, Минусинск, Россия

²oglez_mshk@mail.ru

АНАЛИЗ РЫНКА И ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ

Аннотация. В статье представлены маркетинговые исследования рынка глазированных сырков, представленных в г. Минусинске. Согласно проведенным исследованиям, основными покупателями глазированных сырков являются семьи с детьми, молодые люди и люди, следящие за своим рационом, которые ищут вкусные и доступные перекусы. Проведенный социологический опрос выявил, что из 165 респондентов употребляют 61,8%, 33,9 % редко, 4,2 % никогда. Также была проведена органолептическая оценка и определены физико-химические показатели глазированных сырков. Установлено, что сырки марки д. Петушки «Простоквашино» и д. Петушки Ростагкомплекс Московской области соответствуют показателям качества по ГОСТ.

Ключевые слова: глазированные сырки, органолептические показатели, физико-химические показатели

MARKET ANALYSIS AND RESEARCH ON THE QUALITY AND SAFETY OF GLAZED CHEESE PRODUCTION

Antsiferova Marika Viktorovna¹, Student

Oglezneva A.A.², Ivanova N.I.³

^{1,2,3} KGBPOU Minusinsk Agricultural College, Minusinsk, Russia

²oglez_mshk@mail.ru

Abstract. The article presents marketing research on the market of glazed cheese products presented in Minusinsk. According to the conducted research, the main buyers of glazed cheeses are families with

children, young people and people who follow their diet, who are looking for delicious and affordable snacks. The conducted sociological survey revealed that 61.8% of 165 respondents use alcohol, 33.9% rarely, 4.2% never. An organoleptic assessment was also carried out and the physico-chemical parameters of glazed cheeses were determined. It has been established that the cheeses of the brand D. Prostokvashino cockerels, etc. Petushki Rostagcomplex of the Moscow region meet the quality standards according to GOST.

Keywords: glazed cheeses, organoleptic parameters, physico-chemical parameters

Анализ рынка глазированных сырков Красноярского края представляет собой важный аспект изучения потребительских предпочтений и тенденций в сфере молочной продукции. Глазированные сырки, как популярный десертный продукт, пользуются устойчивым спросом благодаря своему уникальному вкусу и разнообразию вариантов. На сегодняшний день в Красноярском крае присутствуют как местные производители, так и бренды федерального масштаба, что создает конкурентную среду и разнообразие выбора для потребителей.

Молочный сектор в экономики России является важным составляющим продовольственной безопасности Российской Федерации. Продовольственная безопасность считается одним из главных показателей социально-экономического развития государства и является одним из важнейших направлений обеспечения национальной безопасности страны.

Не менее впечатляющие успехи наблюдаются и в молочном секторе. За последние десять лет производство сыра увеличилось в шесть раз, достигнув 1,8 тыс. тонн. Это стало возможным благодаря модернизации производственных мощностей и внедрению новых технологий. Также отмечается рост производства сливочного масла на 30%, сгущенного молока на 24%, йогуртов на 49% и творога на 16%. Эти достижения подчеркивают разнообразие и качество молочной продукции, производимой в крае.

Молочная промышленность относится к ведущим пищевым отраслям АПК и выполняет задачу по выработке продукции первой необходимости. Рынок молочной продукции Красноярского края достаточно развит. Рост численности населения Красноярского края является стимулирующим фактором развития экономики региона в целом и молочной промышленности, в частности. Он свидетельствует об увеличении спроса на молоко и молочные продукты.

В России в последние годы мощности по производству глазированных сырков активно растут. Следуя потребительским предпочтениям, на рынке появляются новые виды с необычными вкусами, с низким содержанием сахара или жира, безлактозные сырки. В свою очередь рост отечественного выпуска и расширение ассортимента способствуют увеличению экспорта продукции за рубеж, благодаря чему по итогам 2024 г экспортные поставки впервые за пятилетие продемонстрировали рост.

В современности важной чертой продукции является ее качество и безопасность. Без качества продукция уже не так привлекательна и востребована. Проблемами молочной промышленности являются, помимо всего прочего, техническая оснащенность предприятий, низкий уровень использования имеющихся производственных мощностей, износ основных фондов. Современные организации направляют свои ресурсы на постоянное улучшение качества и модернизацию технологий. Для них важно удерживать свою продукцию на высоком уровне. Обеспечение качества требует объединения творческого потенциала и практического опыта специалистов.

Изучением качества и безопасности продукции занимались во все времена внесли не только зарубежные, но и отечественные ученые, такие как

Луи Пастер, Р. Пол Сингх и Дэвид К. Бандлер. Среди отечественных ученых, которые создали предпосылки к формированию науки о качестве продукта, следует упомянуть В. А. Акуличева, А. Г. Галстяна, С. Д. Шестакова, О. Н. Красули, И. Ю. Потороко, А. Г. Храмцов, В. Д. Харитонов, З. С. Зобкова, Л. А. Остроумов, Ю. Я. Свириденко, Н. А. Тихомирова, В. И. Ганина, Н. Б. Гаврилова, А. А. Майоров, А. Ю. Просеков, Л. А. Забодалова, И. А. Смирнова, Д. М. Захарова и др. В их трудах можно увидеть ценные наблюдения о происхождении, значении, употреблении слова качество. По мнению Аристотеля: «Качество- это различие между предметами. Дифференциация по признаку «хороший - плохой». Гегель считал, что качество есть в первую очередь тождественная с бытием определенность, так что нечто перестает быть тем, что оно есть, когда оно теряет свое качество.

Качество продукции – это термин, который имеет ряд различных определений в разных стандартах и учебниках:

В стандарте ГОСТ 15467-79 под качеством рассматривается совокупность свойств продукции, которые обуславливают пригодность удовлетворять различные потребности в соответствии с назначением товара.

В стандарте ИСО 8402–86 качество относится к совокупности характеристик и свойств услуг, продукции, которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности потребителей.

В учебнике В. Ю. Огвоздина качество представлено в виде совокупности присущих продукции характеристик, свойств, уровень которых формируется при ее создании с целью удовлетворить существующие потребности потребителей.

Понятие качества продукции с позиции потребителей представляет совокупность характеристик, удовлетворяющих их потребности. Все свойства должны полностью соответствовать не только назначению товара, но и ожиданиям покупателей.

В соответствии со ст. 2. Федерального закона "О техническом регулировании" под безопасностью продукции и связанных с ней процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации (далее - безопасность) - состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений;

Актуальность исследовательской работы: заключается в том, необходимо обеспечить высокое качества и безопасность продукции для укрепления здоровья потребителей, в связи с появлением фальсифицированной молочной продукции с разной ценовой политикой.

Целью исследовательской работы: проверить качество глазированных сырков разных брендов и сравнить соответствие качества с ценовой политикой глазированных сырков.

Объект исследования: глазированные сырки различных изготовителей Московской области, Новосибирская область, Красноярский край.

Предмет исследования: показатели качества глазированных сырков.

Методы исследования: метод семантического наблюдения, метод систематизации и обобщения, метод контекстуального анализа, метод сопоставления, анкетирование, анализ полученных данных.

Гипотеза: молочную продукцию, которую мы ежедневно употребляем в современное время не качественная и не безопасная.

Качество определяется по органолептическим и физико-химическим показателям. ГОСТ 33927–2016 Международный стандарт Российской Федерации для сырков, замороженные глазированные допустимые пределы влажности составляют 54-63%, кислотность 200-220%, жирность 5-18%. От этого показателя зависят вкусовые качества изделий – излишне ли недостаточно чистый, кисломолочный, сладкий вкус.

Органолептическая оценка проводилась по внешнему виду образцов (внешний вид, вкус, запах, консистенция, цвет), по состоянию творога (прогорклый, пресный, кислый), по вкусу и запаху Показатель качества – это количественное и качественное выражение свойств продукции (или товара). Каждый показатель имеет наименование и значение.

Для исследования качества глазированных сырков, вырабатываемых на территории Московской области, Новосибирская область, Красноярский край были отобраны 5 образцов:

Таблица 1 – Образцы глазированных сырков, вырабатываемых на территории Московской области, Новосибирская область, Красноярский край

Образец глазированных сырков	Кол-во образцов глазированных сырков	Производитель глазированных сырков	Цена глазированных сырков, руб.
Образец № 1. Глазированный сырок, г. Берск, «Красная цена»	1	г. Берск, ООО «СИБИРСКИЙ ЗАВОД МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ» Новосибирская область	16,99
Образец № 2. Глазированный сырок, д. Петушки «Простоквашино»	1	д. Петушки «Простоквашино» Московская область	49,99

Образец № 3. Глазированный сырок г. Красноярск «Алеша»	1	г. Красноярск, ООО Емельяновский молочный комбинат Красноярский край	29,98
Образец № 4. Глазированный сырок г. Берск «Сибирячек»	1	г. Бердск ООО «СИБИРСКИЙ ЗАВОД МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ» Новосибирская область	16,98
Образец № 5. Глазированный сырок д. Петушки «Ростагкомплекс»	1	д. Петушки ООО «Ростагкомплекс» Московская область.	9,99

Ценовая политика варьируется по 5 образцам от 16,99 до 59,99 руб.

Исследования глазированные сырки по органолептическим показателям показало, что все образцы соответствуют ГОСТ 33927-2016.

Таблица 2 – Результаты образцов глазированных сырков по органолептическим показателям

Показатель	Образец № 1. Глазированный сырок ООО СИБИРСКИЙ ЗАВОД МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ (торговая марка «Красная цена» г. Бердск)	Образец № 2. Глазированный сырок (производитель: компания Данон, торговая марка «Простоквашино» д. Петушки Московская область	Образец № 3. Глазированный сырок (производитель: торговая марка «Алеша» ООО Емельяновский молочный комбинат г. Красноярск Красноярский край)	Образец № 4. Глазированный сырок (производитель: торговая марка «Сибирячек» ООО СИБИРСКИЙ ЗАВОД МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ г. Бердск Новосибирская область)	Образец № 5. Глазированный сырок Ростагкомплекс д. Петушки Московская область
Упаковка	Не нарушена	Не нарушена	Не нарушена	Не нарушена	Не нарушена
Этикетка	Соответствует ГОСТ 33927-2016	Соответствует ГОСТ 33927- 2016	Соответствует ГОСТ 33927- 2016	Соответствует ГОСТ 33927-2016	Соответствует ГОСТ 33927-2016
Органолептические показатели					
Внешний вид	Прямоугольная форма	Прямоугольн ая форма	Прямо- угольная форма	Прямоугольная форма	Прямо- угольная форма
Цветовая гамма	Бело- фиолетовая	Сине – белая с темным оранжевым	Нежно голубого	Бело-оранжевая (темный)	Бежево- темно оранжевый
Поверхность	Блестящий оттенок, влага присутствует неравномерно покрыта глазурью, присутствуют капельки влаги (продукт после размораживания)	Блестящий оттенок, влага присутствует, равномерно покрыта глазурью, отсутствуют капельки влаги.	Блестящий оттенок, влага не присутствует, равномерно покрыта глазурью, отсутствуют капельки влаги.	Матовый оттенок, влага не присутствует, равномерно покрыта глазурью, отсутствуют капельки влаги.	Блестящий оттенок, влага отсутствует, равномерно покрыта глазурью, отсутствуют капельки влаги.
Вкус и запах	Привкус кисломолочный с выраженным вкусом наполнителя(черник и). Без посторонних	Нежная, однородная, в меру плотная, с наличием внесенного	Нежная, однородная, в меру плотная, с наличием внесенного	Нежная, однородная, в меру плотная, с наличием внесенного	Привкус кисломолочн ый с выраженным вкусом

	привкусов и запаха.	наполнителя (сгущенка варенная). Без посторонних привкусов и запаха.	наполнителя (кокос). Без посторонних привкусов и запаха.	наполнителя (картошка). Без посторонних привкусов и запаха.	наполнителя (сгущенка варенная). Без посторонних привкусов и запаха.
Цвет	Белый с кремовым оттенком. С присутствием наполнителя (черника).	Белый с кремовым оттенком. С наполнителем (сгущенка варенная).	Белый с кремовым оттенком. С кремовым оттенком. С наполнителем (кокос).	Коричневый. С наполнителем (печенье).	Белый с кремовым оттенком. С наполнителем (сгущенка варенная).

Органолептическая оценка проводилась по внешнему виду образцов (внешний вид, вкус, запах, консистенция, цвет), по состоянию творога (прогорклый, пресный, кислый), по вкусу и запаху. Показатель качества – это количественное и качественное выражение свойств продукции (или товара). Каждый показатель имеет наименование и значение.

Таблица 3 – Результаты исследования образцов глазированных сырков по физико-химическим показателям

Образец	Влажность, %	Кислотность, град.	СОМО	Массовая доля сухих веществ	Соответствие требованиям ГОСТ
- образец №1. Глазированный сырок ООО СИБИРСКИЙ ЗАВОД МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ (торговая марка «Красная цена» г. Бердск)	26,66	50	50,34	73,34	Не соответствует требованиям по ГОСТУ
- образец №2. Глазированный сырок (производитель: компания Данон, торговая марка «Простоквашино» д. Петушки Московская область	40,23	182	36,77	59,77	Соответствует требованиям по ГОСТУ
- образец №3. Глазированный сырок (производитель: торговая марка «Алеша» ООО Емельяновский молочный комбинат г Красноярск Красноярский край)	71,07	134	12,93	28,93	Не соответствует требованиям по ГОСТУ
- образец №4. Глазированный сырок (производитель: торговая марка «Сибирячек» ООО СИБИРСКИЙ ЗАВОД МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ г. Бердск Новосибирская область)	23,90	35	56,10	76,10	Не соответствует требованиям по ГОСТУ
Образец № 5. Глазированный сырок д. Петушки Ростагкомплекс	40,00	160	34,00	60,00	Соответствует требованиям по ГОСТУ

Исследования глазированные сырки по физико-химическим показателям, можно сделать вывод: по СОМО все образцы соответствуют ГОСТ; по массовым долям сухих веществ и влажности – отобранные образцы не соответствуют ГОСТ; по кислотности- не соответствуют образцы под номерами 1,3,4, а образцы под номерами 2,5 соответствуют.

Согласно проведенным исследованиям, основными покупателями глазированных сырков являются семьи с детьми, молодые люди и люди, следящие за своим рационом, которые ищут вкусные и доступные перекусы.

Проведя маркетинговые исследования, а именно социологический опрос выявили, что из 165 респондентов употребляют 61,8%, 33,9 % редко, 4,2 % никогда. Большая часть респондентов колледжа возрастной категории 15-18 и 19-20 лет.

Употребляете глазированные сырки один раз в неделю 86,7%, каждый день 7,3%, через день 2,4, каждые два дня 3,6. Покупатели предпочитают производителя Простоквашино 28,1%, Ростаткомплекс 27,62%, Сибирячок 27,62, Красная цена 11,67. Алеша 5,05 %. Обращают внимание при выборе продукта в основном на цену 61,8%, известность бренда 21,7%, Логотип 11,5, а на состав продукта 4,5%, что очень важно при выборе продукта. Необходимо производителям задуматься об улучшении качества сырков и использование натуральное сырье, без использования ГМО. Молочную продукцию, которую ежедневно употребляем в современное время не качественная и не безопасная, в свою очередь цена не соответствует качеству продукции.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52790–2007 Сырки творожные глазированные. Общие технические условия
2. ГОСТ 33927–2016 Сырки творожные глазированные. Общие технические условия
3. ГОСТ 22760–77 Молочные продукты. Гравиметрический метод определения жира.
4. ГОСТ Р 54669–2011 Молоко и продукты переработки молока. Методы определения кислотности
5. Технология кисломолочных продуктов: Учебное пособие для вузов Гогаев О. К., Кадиева Т. А., Караева З. А., Демурова А. Р., Кокоева А. Т., Моргоева Д. Г.

УДК 637.06: 637.05

Бычков Дмитрий Сергеевич¹, аспирант

Бакин Игорь Алексеевич², доктор технических наук, профессор

Мустафина Анна Сабирдзяновна³, кандидат технических наук, доцент

¹ Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого, Кемерово, Россия

^{2,3} Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия

² bakin@rgau-msha.ru

РАЗРАБОТКА ЛИОФИЛИЗИРОВАННОГО ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА С ДОБАВКАМИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ

Аннотация. Добавление вторичных и побочных ресурсов в творожный продукт позволяет уменьшить стоимость и изменить восприятие продукта. Изучена возможность введения вторичного сырья, используемого для обогащения, в структуру творога, функциональный потенциал использования творожного продукта. Изучено влияние добавки (от 5 до 10%) мезги ягод черной смородины и концентрата денатурированных сывороточных белков. После смешивания обезжиренного творога с добавками в продукте массовая доля влаги не превышала 63%, кислотность не более 180 °Т, белка до 16%. Смесь лиофилизировали для структурообразования и продления сроков хранения. Творожный продукт имел красные оттенки, с включениями видимых волокон. Аромат имел запах молока и черной смородины.

Ключевые слова: творожный продукт, лиофилизация, обогащение, черная смородина, структура

DEVELOPMENT OF LYOPHILIZED CURD PRODUCT WITH ADDITIVES OF INCIDENTAL MATERIALS

Bychkov Dmitry Sergeevich¹, Postgraduate student

Bakin Igor Alekseevich², Doctor of Technical Sciences, Professor

Mustafina Anna Sabirdzyanovna³, Candidate of technical sciences, Associate Professor

¹ Kuzbass State Agrarian University V.N. Poletskov, Kemerovo, Russia

^{2,3} Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

² bakin@rgau-msha.ru

Abstract. Addition of secondary resources in curd product allows to reduce the cost and change the perception of the product. The possibility of introducing secondary raw materials used for enrichment into the curd structure, functional potential of curd product utilization has been studied. The influence of addition (5 ÷ 10%) of black currant berry pulp and denatured whey protein concentrate was studied. After mixing skim cottage cheese with additives in the product mass fraction of moisture did not exceed 63%, acidity not more than 180 °T, protein up to 16%. The mixture was lyophilized for structuring and extended shelf life. The curd product had red hues, with inclusions of visible fibers. The flavor had an odor of milk and black currant.

Keywords: curd product, lyophilization, enrichment, black currant, structure

Глобальные тенденции в сторону устойчивости переориентирует предприятия, особенно в критически важных отраслях, таких как сельское хозяйство, переходить к методам экономики замкнутого цикла. Молочная промышленность имеет важное значение в мировом производстве продуктов массового питания, однако в этой отрасли сельского хозяйства образуются значительные отходы, которые могут привести к экологическим проблемам, если не искать пути их использования, для того, чтобы они изменили назначение на вторичные ресурсы. Технологии производства кисломолочных продуктов и творога, которые играют решающую роль в молочной отрасли, сталкиваются со значительными экологическими проблемами, включая неэффективное потребление ресурсов и образование отходов. Добавление вторичных ресурсов в основной продукт позволяет уменьшить стоимость, а в ряде случаев изменить восприятие продукта. Однако число исследований посвященных устранению барьеров применения вторичных ресурсов, которые мешают внедрению методов экономики замкнутого цикла, недостаточно. Творожные продукты имеют значительные преимущества в сравнении с другими молочными продуктами, из-за более удобной структуры, служащей матрицей для введения добавок, а также большего срока хранения. Проводимые исследования по использованию творога в качестве носителя для пребиотиков показали повышение качества и функциональности продукта и значительный потенциал для улучшения технологий традиционных продуктов [4]. В связи с этим актуальны исследования по сочетаемости функциональных добавок в виде вторичных ресурсов пищевых производств с традиционными молочными продуктами, подбору молочных продуктов, служащих матрицами для доставки функциональных ингредиентов в организм человека. Целью исследований было изучить возможность введения вторичного сырья, используемого для обогащения, в структуру творога, определить функциональный потенциал использования нового творожного продукта.

В проведенных исследованиях использовалось сырье: молоко коровье с содержанием белка $3,40 \pm 0,25\%$ (по ГОСТ 23327-98 «Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка»); содержание жира $3,90 \pm 0,12\%$ (ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира»); содержание сухого вещества и сухого обезжиренного молочного остатка $10 \pm 0,5\%$ (ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества»); титруемая кислотность $0,17 \pm 0,02$ (методом титрования); pH $6,7 \pm 0,05$ (с помощью цифрового pH-метра). В исследованиях творога и продуктов на его основе использовались стандартные методы анализа. Показатели качества творожных изделий определялись по ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия». Оценка образцов высушенной продукции проводилась по ГОСТ 31534-2012 Творог сублимированный, по общепринятым методам исследований. Статистический анализ проводился в программе *IBM SPSS Statistics*, где для выявления значимых различий использовался тест множественного сравнения Дункана.

В последние годы популярным становится тренд на потребление пробиотических продуктов питания. Кисломолочные продукты и продукты переработки молока имеют значительный спрос среди всех сегментов потребителей. Для крупномасштабного промышленного производства пробиотических продуктов интерес представляет широкий спектр пробиотических эффектов, проявляющийся не только в результате потребленных живых микроорганизмов, например кисломолочных продуктов, но и растительных ингредиентов с потенциальной пользой для здоровья. В связи с этим значительное внимание уделяется поиску альтернативных природных фенольных антиоксидантов. Природные вторичные метаболиты растений, такие как фенольные кислоты, флавоноиды, каротиноиды, стильбены, кумарины, лигнаны и танины, проявляют антиоксидантные свойства [9]. Отходы, образующиеся после переработки фруктов и ягод, могут служить как источник ингредиентов с высокой пищевой и функциональной ценностью [3]. Известно использование таких

побочных продуктов, как отбракованные ягоды, кожура, семена и жмыхи для обогащения кисломолочных продуктов [1]. В частности, жмыхи ягод смородины черной служили источниками пигментов, витаминов, минералов и других соединений с высокими фитогенными свойствами (фенольных кислот и флавоноидов) при добавлении в кисломолочные продукты [10]. Полифенольные соединения вытяжек из мезги ягод черной смородины показали значительный эффект с антимикробными свойствами [8, 9].

Вторичным продуктом технологии сыроделия считается сыворотка, утилизация которой изменяет физико-химические свойства почвы и воды, снижая уровень растворенного кислорода и представляет угрозу для водной флоры и фауны, атмосферы и здоровья населения [6]. В тоже время она может включать до 5% лактозы, 2% других компонентов молока и 93% воды. Известно, что подсырная сыворотка широко используется как источник лактозы и сывороточного белка. Получаемая при производстве творога сыворотка может добавлять ценность основному продукту, т.к. в твороге остается только около 15% исходных компонентов молока. С точки зрения повышения устойчивости технологии можно отметить, что объем производимой в мире сыворотки оценивается более чем в 10 млрд тонн в год, и только 50 % от общего объема перерабатывается и превращается в продукты, безопасные для окружающей среды [6].

В ряде исследований показано, что использование сывороточных белков представляет многообещающий подход обогащения пищи как с точки зрения питания так и в качестве пробиотиков. Белки молочной сыворотки содержат все незаменимые аминокислоты, имеют биологическую ценность с физиологическими и метаболическими функциями. Пептиды, полученные в результате переваривания белков, обладают высокой биологической активностью, такой как антигипертензивные, противомикробные, иммуномодулирующие, антиоксидантные минерало связывающие и другие полезные свойства [5]. Сывороточные белки быстро повышают уровень аминокислот, делают их более привлекательным компонентом по сравнению с другими животными и растительными белками [7].

Отработана технология получения творожного изделия при добавлении сухого измельченного жмыха ягод черной смородины в количестве от 5 до 10% от масса творога. Кроме того, в продукт вносился концентрат денатурированных сывороточных белков (18% массовой доли сухих веществ, 17 % белка). После смешивания обезжиренного творога с добавками массовая доля влаги не превышала 63%, кислотность не более 180 °T, массовое содержание белка до 16%.

Для структурообразования и продления сроков хранения проводилась лиофилизация полученной отформованной смеси в сублиматоре Vikumer BFD-10 [2]. Охлаждение смеси производилось до 85 град., высушивание при – 0,1 Торр в течение 16 часов.

Органолептическая оценка показала смещение ароматов в сторону запаха смородины. Наличие включений в виде растительных структур с более бурой и близкой к красным оттенкам увеличивалось при большем количестве добавки. Кроме того, пищевые волокна в структуре высушенного продукта дают лучшие технологические свойства, в частности способность к восстановлению. Получено прямое влияние количества добавок на сенсорные и технико-функциональные свойства.

Сенсорные характеристики показали большое различие между изделиями без добавок и с ягодным жмыхом. Исследования микроструктуры образцов показало равномерное распределение микропустот в образцах с размерами 0,5–1 мм. Проведенные исследования подтвердили соответствие высушенного изделия творожного по ГОСТ 31534-2012 Творог сублимированный. На разработанные технологические приемы разработано СТО ООО «Юргинский Гормолзавод» 58546732 -002-2024 Продукты творожные сублимированные. Экспериментальные данные по изучению органолептических, физико-химических и микробиологических показателей качества опытной партии продуктов творожных сублимированных отражены в акте проведения опытно-промышленной выработки продукции «Продукт творожный сублимированный с черной смородиной».

Список литературы

1. Бакин, И.А. Исследование показателей сохранности лиофилизированного творожного биопродукта с ягодными добавками / И. А. Бакин, Д. С. Бычков // Вестник биотехнологии. – 2024. – № 1(38). – С. 39-49.
2. Бакин, И.А. Информационные системы контроля и управления процессов дегидратации плодово-ягодного сырья / И.А. Бакин, С.В. Шилов, А.С. Мустафина // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2023. - № 1. - С. 163 -176.

3. Бычков, Д.С. Изучение молочно-белковой основы творожного продукта с добавками белково-углеводного концентрата / Д. С. Бычков, А. В. Корчуганова, И. А. Бакин // Вестник биотехнологии. – 2023. – № 1(34).
4. Mazlum H., Atasever M., Probiotic cheese as a functional food. Asian Australas. J. Food Saf. Secur. 7(1), 20–32 (2023). <https://doi.org/10.3329/aaifss.v7i1.65482>
5. Poonia A, Rao V, Mann B. Whey Production Status, types, characterization and functional properties. In: Poonia A, Trajkovska Petkoska A, editors. Whey valorization: innovations, Technological Advancements and Sustainable Exploitation. Singapore: Springer Nature Singapore; 2023. pp. 1–27.
6. Muchut, L.C., Bustos, L.F., Hidalgo, M.E. et al. Nutritional Prehabilitation: Trends in Supplementation Based on Sustainable Dairy Protein Sources. Curr Nutr Rep 14, 31 (2025). <https://doi.org/10.1007/s13668-025-00623-6>.
7. Mehra R, Kumar H, Kumar N, Ranvir S, Jana A, Buttar HS, et al. Whey proteins processing and emergent derivatives: an insight perspective from constituents, bioactivities, functionalities to therapeutic applications. J Funct Foods. 2021;87:104760.
8. Intensification of extraction of phytochemicals from berry raw materials / I. A. Bakin, A. S. Mustafina, L. A. Alekseenko, M. N. Shkolnikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, P. 022066. – DOI 10.1088/1755-1315/640/2/022066.
9. Исследование показателей сохранности лиофилизированного творожного биопродукта с ягодными добавками / И.А. Бакин, Д.С. Бычков // Вестник биотехнологии. – 2024. – № 1. – С. 39-49.
10. Влияние растительных добавок на микробиологические показатели молочных йогуртов / А.В. Корчуганова, Д.С. Бычков, А.С. Мустафина // Молочная промышленность. – 2024. – № 1. – С. 46-50. – DOI 10.21603/1019-8946-2024-1-2.

УДК 664.8

Величко Надежда Александровна¹, доктор технических наук, профессор

Бондарь Ирина Владимировна², аспирант

Ханипова Вера Александровна³, кандидат биологических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹vena@kgau.ru, ²i.v.bond@mail.ru, ³gasi.vera@yandex.ru

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕДА МОНОФЛОРНОГО ВАСИЛЬКОВОГО

Аннотация. В статье приводятся результаты по определению химического состава монофлорного меда, собранного с цветков василька шероховатого в 2023 году на территории Кемеровской области. Для определения химического состава меда монофлорного василькового использовали следующие физико-химические методы анализа: определение содержания: белка – по методу Кьельдаля на приборе UDK -159 (производство фирмы Velp): углеводов (общего сахара) – методом Бертрана зольных веществ (сырая зола) путем сжигания навески образца в муфельной печи. Индивидуальный минеральный состав устанавливался методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Спектрометр атомно-абсорбционный PinAAcle 900T. Определение содержания аскорбиновой кислоты методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель», по методике установленной производителем прибора фирмы «Люмекс-маркетинг», витаминов группы В устанавливали методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель -105М» (Люмекс). Показано, что основными компонентами меда являются глюкоза (38,95 %) и фруктоза (48,75 %), соотношение которых составило 1:1,1. Анализ индивидуального состава минеральных элементов показал присутствие физиологически значимых компонентов в меде васильковом калия ((767,80 мг/кг), кальция – (49,64 мг/кг), натрия (43,07 мг/кг), магния (18,45 мг/кг). Установлено содержание витамина В₆ – 0,3872 г/кг, холина – 0,0164 мг/дм³, аскорбиновой кислоты – 0,1133 %.

Ключевые слова: мед васильковый, химический состав, содержание, сахара, глюкоза, фруктоза, витамины, минеральные вещества

CHEMICAL COMPOSITION OF MONOFLORIC CORNFLOWER HONEY

Velichko Nadezhda Aleksandrovna¹, Doctor of Technical Sciences, Professor

Bondar Irina Vladimirovna², Postgraduate Student

Khanipova Vera Aleksandrovna³, Candidate of biological sciences, Associate professor

^{1,2,3} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

1 vena@kgau.ru, 2 i.v.bond@mail.ru, 3 gasi.vera@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of determining the chemical composition of monofloral honey collected from rough cornflower flowers in 2023 in the Kemerovo Region. The following physicochemical methods of analysis were used to determine the chemical composition of monofloral cornflower honey: Determination of the content: protein - by the Kjeldahl method on the UDK-159 device (manufactured by Velp); carbohydrates (total sugar) - by the Bertrand method ash substances (raw ash) by burning a sample in a muffle. Individual mineral composition was determined by atomic absorption spectroscopy on the PinAAcle 900T Atomic Absorption Spectrometer. Determination of ascorbic acid content by capillary electrophoresis using the Kapel capillary electrophoresis system, according to the methodology established by the manufacturer of the device, the Lumex Marketing company, B vitamins were determined by capillary electrophoresis on the Kapel-105M device (Lumex). It was shown that the main components of honey are glucose (38.95%) and fructose (48.75%), the ratio of which was 1:1.1. Analysis of the individual composition of mineral elements showed the presence of physiologically significant components in cornflower honey: potassium (767.80 mg / kg), calcium - (49.64 mg / kg), sodium (43.07 mg / kg), magnesium (18.45 mg / kg). The content of vitamin B6 was established - 0.3872 g / kg, choline - 0.0164 mg / dm³, ascorbic acid - 0.1133%.

Keywords: cornflower honey, chemical composition, content, sugars, glucose, fructose, vitamins, minerals

Введение. Мед натуральный является источником ценных физиологически значимых веществ, таких как, витамины, сахара, минеральные элементы [1]. Он является сложным по составу, и зависит от многих факторов, особенно от источника нектара [2-7]. Белки попадают в мед из растений вместе с нектаром, пылью, а также из организма пчел. Содержание белковых соединений в меде составляет 0,08% - 0,40 [8]. Они находятся в коллоидном состоянии, и придают мутность меду, потемнение при температурном воздействии, вызывают кристаллизацию в процессе хранения.

Содержание ферментов в меде является лидирующим среди продуктов питания. В состав белковых веществ меда входят ферменты инвертаза, α -амилаза, глюкозооксидаза, каталаза, пероксидаза, протеаза, кислая фосфатаза, полифенолоксидаза, липаза, редуктаза, аскорбиноксидаза, фосфолипаза, инулаза, гликогеназа, которые принимают участие в образовании и созревании меда. В меде содержатся органические кислоты 0,3 % (яблочная, лимонная, винная, глюконовая, янтарная, молочная, щавелевая, пировиноградная, сахарная, уксусная, муравьиная) и неорганические 0,03 % - фосфорная, соляная. В связи с этим мед имеет кислую реакцию. Согласно данным В. Г. Чудакова, pH цветочного меда колеблется в пределах 3,2–6,5 [9].

Содержание минеральных веществ в цветочных сортах меда составляет 0,2–0,3 %, в состав которых входят все физиологически значимые элементы [10,11].

Мед васильковый считается эксклюзивным видом, который добывают пчелы из цветка василька. Известно более 500 разновидностей васильков. К медоносным сортам в основном относятся луговой, полевой, шероховатый василек. Мед, собранный с василька является особенно ценным, и отличается по качественным характеристикам от других сортов. Он обладает сильным цветочным ароматом, вкусом с большой палитрой вкусовых ощущений, с небольшой горчинкой, мягкой консистенции [3].

Причина уникальности такого меда заключается в количестве и соотношении глюкозы с фруктозой, которое зависит от источника нектара. Содержание минеральных компонентов меда василькового, позволяет рекомендовать в качестве терапевтического средства различных патологических состояний. Применяется васильковый мед для лечения болезней внутренних органов, укрепления иммунной защиты, обладает антиоксидантной активностью, противовоспалительными свойствами. Калорийность василькового меда составляет 300–310 ккал. [12,13].

Питательное значение меда усиливается содержанием в нем витаминов- группы В, холина, аскорбиновой кислоты. Доказаны бактерицидные и бактериостатические свойства меда.

Для Сибирского региона наибольший интерес представляет василек шероховатый (перистый, скабиозовый, медвежья шишка, горькая шишка, степной), который обладает высокой медопродуктивностью, до 280кг/Га и встречается большими площадями произрастания, что дает возможность получать монофлорный мед. Зацветает со второй половины июля до третьей декады августа. В связи с этим целью исследования была оценка химического состава монофлорного меда, собранного с василька шероховатого, произрастающего в Кемеровской области для дальнейшего его возможного использования в концентрированных медовых напитках. Задачи исследования: определить содержание основных компонентов меда василькового, витаминов, изучить минеральный состав меда.

Объекты и методы. Для анализа химического состава меда василькового сбора 2023 года были использованы следующие физико-химические методы исследования: Определение содержания: белка – по методу Кьельдаля на приборе UDK -159 (производство фирмы Velp): на фильтровальной бумаге взвешивают образец массой 0,5 г, заворачивают и переносят в пробирку для разложения; в пробирку с образцом добавляют таблетку катализатора, 10 мл.концентрированной серной кислоты и помещают пробирку в дегестр, запускают программу. По окончании разложения, пробирку вынимают и дают остыть до температуры 50-60 °С. Охлажденную пробирку устанавливают в автоматическую установку UDK 159, запускают программу автоматического титрования. По окончании титрования и расчета, прибор выводит результат на дисплей; углеводов (общего сахара) – методом Бертрана [14], содержание глюкозы, фруктозы согласно ГОСТ 32167-2013, зольных веществ (сырая зола) путем сжигания навески образца в муфельной печи.

Индивидуальный минеральный состав устанавливался методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе Спектрометр атомно- абсорбционный PinAAcle 900T. Определение содержания аскорбиновой кислоты (витамина С) методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель». по методике установленной производителем прибора фирмы «Люмекс–маркетинг»[15], витаминов группы В устанавливали методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель -105М»(Люмэкс) [16]. Обработка полученных результатов проводилась методом математической статистики.

Результаты и их обсуждение. Химический состав меда василькового приведен в таблице 1.

Таблица 1– Химический состав меда василькового

Показатель	Содержание, %
Белок	0,10
Влага	16,70
Общий сахар	84,72
Фруктоза	44,5
Глюкоза	40,0

Главными составляющими меда являются глюкоза и фруктоза, содержание которых может быть 80% [1]. Эти моносахариды оказывают на качественные характеристики продукта. Из результатов исследований видно (табл. 1), что больше всего в меде васильковом содержится общий сахар – 84,72 %. на фруктозу приходится 44,5 %, на глюкозу 40,0 %. Соотношение глюкозы к фруктозе составило 1:1,1. Соотношение в меде глюкозы и фруктозы влияет на скорость садки меда и зависит в основном от того, с каких медоносов собран мед, погодных условий при сборе, от температуры [17].

Содержание глюкозы и фруктозы в меде васильковом согласуется с литературными данными по содержанию этих компонентов в меде монофлорном [18].

На основании полученных результатов в меде васильковом содержание воды сопоставимо с таковым в других монофлорных цветочных медах и составляет 16,70 %. Содержание витамина В₆ составило 0,3872 г/кг, холина – 0,0164мг/дм³, аскорбиновой кислоты – 0,1133 [19].

Минеральный состав василькового меда приведен в таблице 2.

Таблица 2– Минеральный состав василькового меда

Элемент	Содержание (без пересчета на а.с.и.)	
	Мед васильковый, мг/кг	Суточная норма потребления элементов
Магний (Mg)	13,67	0,4 г
Калий (K)	781,05	2,5 г
Кальций (Ca)	30,49	1,25 г
Цинк (Zn)	0,449	12 мг
Никель (Ni)	0,232	100-300 мкг
Железо (Fe)	1,278	10-15 мг
Марганец (Mn)	0,619	2 мг
Медь (Cu)	1,237	1 мг
Хром (Cr)	1,182	50-200мкг
Кадмий (Cd)	0,003	1-5 мкг
Натрий (Na)	266,4	1200-1500 мг

Из полученных результатов (табл.2) следует, что в меде васильковом отмечается высокое содержание физиологически значимых минеральных элементов – калия (781,05 мг/кг), кальция – (30,49 мг/кг), натрия (266,4 мг/кг), магния (13,67 мг/кг).

Выводы. Установлен химический составы меда, собранного с цветов василька шероховатого в 2023 году. Показано, что основными компонентами меда являются глюкоза (40,0%) и фруктоза (44,0 %), соотношение которых составило 1:1,1.

Анализ индивидуального состава минеральных элементов показал присутствие физиологически значимых компонентов в меде васильковом калия (781,05 мг/кг), кальция – (30,49 мг/кг), натрия (266,4 мг/кг), магния (13,67 мг/кг).

Установлено содержание витамина В₆ - 0,3872 г/кг, холина – 0,0164мг/дм³, аскорбиновой кислоты – 0,1133 %.

Список литературы

1. Сайфуллаева З.С., Хамракулов М.Г., Хамракулов Г.Х. Идентификация углеводного состава и диастазного числа меда физико-химическими методами // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 12(93). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12686>
2. Кузьмина, К.А. Лечение пчелиным медом и ядом [Текст] / К.А. Кузьмина. - М.: Колос, 1998.-
3. <https://moremeda.com/sorta-i-vidy-meda/vasilkovuj-med-poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya>
4. Лазарева, Е.А. Проблемы качества и биологической ценности пищевых продуктов [Текст] / Е.А.Лазарева // Сборник научных трудов. - [б. м.], 1989.- 369 с.
5. Лысянский, В.М. Экстрагирование в пищевой промышленности [Текст] / В.М. Лысянский.- М.: Агропромиздат, 1987,- С.40-58.
6. Макаров, С.В. История русского пчеловодства [Текст] / С.В. Макаров. - М., 1990.-98 с.
7. Малаю, А. В. Идентификация меда[Текст]/А.В.Малаю.-М.:Колос.1979- 102с
8. Чепурной, И.П. Кристаллизация меда [Текст] / И.П. Чепурной // Пчеловодство. - 1984. - № 12. - С. 26 - 27. 67
9. Чепурной, И.П. Свободные аминокислоты меда [Текст] / И.П. Чепурной // Пчеловодство. - 1983. - № 12. - С. 25.
10. <https://hlebopechka.ru/a/index.php?topic=392525.0>
11. Онегов, А. Мед на любой вкус [Текст] / А. Онегов // Наука и жизнь2000.- №11.- С. 55.
12. О полезности меда натурального [Текст] // Спрос. - 1996. - № 1. - С. 36.
13. https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/285050.php
14. ГОСТ 8756.13-87 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров». М., 2010. – 2-10 с.
15. ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002). Корма, комбикорма. Метод определения содержания сырой золы. М., 2020. – 2-6 с.
16. ГОСТ Р 55447-2013. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания кадмия, свинца, мышьяка, ртути, хрома, олова методом атомно-абсорбционной спектроскопии. М., 2020. – 4-16 с.
17. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. М., 2010. – 3-7 с.
18. М 04-86-2016. Методика измерения массовой доли аскорбиновой кислоты. Свидетельство № 04.04.002 / RA.RU311278/2016 от 02.03.2016г. // ООО Люмекс – маркетинг. М., 2016. – 1-27 с.
19. М 04-72-2011. Методика измерения витаминов группы В. Свидетельство № 222.0373/01.00258/2011 от 26.09.2011. // ООО Люмекс – маркетинг. М., 2011. – 20-60 с.

УДК 664.681.2

Ермош Лариса Георгиевна¹, доктор технических наук, профессор
Присухина Наталья Викторовна, кандидат технических наук, доцент
^{1,2}Красноярский государственный университет, Красноярск, Россия
¹2921220@mail.ru, ²nat3701@mail.ru

ВАФЛИ СО СНИЖЕННОЙ САХАРОЕМКОСТЬЮ

Аннотация. В статье представлены результаты работы по снижению сахароемкости в вафлях за счет снижения количества сахара. В ходе работы исследованы образцы вафель с заменой сахара в количестве 50, 75 и 100% от общей массы на смесь из яблочного пюре и пасты из кураги. Все образцы готовых изделий получили достаточно высокую органолептическую оценку. Наивысший балл по дегустационной оценке набрал образец № 2 с 75% заменой сахара на фруктовую смесь. Расчет пищевой ценности изделий показал увеличение содержания большинства пищевых веществ и снижение их калорийности, что доказывает положительный эффект и возможность внедрения.

Ключевые слова: вафли, курага, пюре яблочное, сахароемкость, пищевая ценность, калорийность

WAFFLES WITH REDUCED SUGAR CONTENT

Ermosh Larisa Georgievna¹, Doctor of technical sciences, Professor
Prisukhina Natalia Viktorovna², Candidate of technical sciences, Associate Professor
^{1,2}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
¹2921220@mail.ru, ²nat3701@mail.ru

Abstract. The article presents the results of work on reducing sugar content in waffles by reducing the amount of sugar. In the course of the work, waffle samples with sugar replacement in the amount of 50, 75 and 100% of the total mass with a mixture of apple puree and dried apricot paste were studied. All samples of finished products received a fairly high organoleptic assessment. Sample No. 2 with 75% sugar replacement with a fruit mixture received the highest score in the tasting assessment. Calculation of the nutritional value of the products showed an increase in the content of most nutrients and a decrease in their caloric content, which proves the positive effect and the possibility of implementation.

Keywords: waffles, dried apricots, apple puree, sugar content, nutritional value, caloric content

Несмотря на нынешнюю ситуацию в стране, промышленность не стоит на месте, кондитерская отрасль является одной из значимых в экономике страны. Общий объем производства и продаж кондитерских изделий в России в последние годы неуклонно растет. Способствует этому расширение ассортимента, смена предпочтений потребителями, внедрение новых вкусов и снижение цены, например, за счет упаковки. Также влияет на это развитие розничных сетей и маркетплейсов. Следует отметить, что продажи дорогих мучных кондитерских изделий, таких как торты и пирожные сокращаются, но при этом продажи шоколадных изделий с каждым годом увеличиваются независимо от цены. Стратегия развития кондитерской отрасли направлена на повышение эффективности производства, расширение ассортимента, улучшения качества продукции и увеличение каналов сбыта. Особое значение придается разработке уникальных инновационных продуктов, в частности «здоровых» продуктов [1, 5].

Инновации в производстве необходимы, чтобы удовлетворить спрос потребителя и оставаться актуальными. Реализовать все это возможно путем создания изделий профилактической направленности с новыми вкусами и упаковками.

Таким образом, ситуация на кондитерском рынке создает прекрасную возможность для внедрения новых перспективных изделий с учетом Концепции здорового питания России.

Для обновления ассортимента кондитерских изделий, повышения их пищевой ценности и снижения их высокой калорийности актуальным становится замена сахара на альтернативные виды сырья [3, 4].

Целью данной работы стало изучение возможности замены традиционных ингредиентов на нетрадиционные в рецептуре вафель и получение продукта пониженной сахароемкости. В основу разработки была положена замена сахара в рецептуре на яблочное пюре и курагу.

В качестве контрольного образца была взята рецептура вафель без начинки. В опытные образцы вносили яблочное пюре и пасту из кураги, снижая при этом количество сахара. В образце № 1 количество сахара было уменьшено вдвое и внесена смесь из кураги и яблочного пюре в равных долях. В образце № 2 часть сахара заменена смесью в количестве 75% и образце № 3 полностью заменен сахар на смесь из растительных ингредиентов. Химический состав сырья и их свойства определили их значимость и возможность применения.

Пюре яблочное и курага обладают достаточно высокой пищевой ценностью. В яблоках содержится достаточно высокое количество моно- и дисахаридов (9 г /100г), пищевых волокон (1,8-2 г /100г) калия (278 мг/100г) и железа (2,2 мг/100г). Также пюре богато витаминами и органическими кислотами. Пектин, содержащийся в яблоках, оказывает энтеросорбирующее действие на организм, связывая токсины и радионуклиды.

Курага особенно богата моно- и дисахаридами (48 г/100г), что позволяет заменять ею сахар. В ней также высокое количество пищевых волокон (18 г/100 г), что способствует хорошей работе ЖКТ. Особая ценность кураги в содержании в ней β -каротина - 3,5 мг/100 г, что составляет почти 70% от суточной нормы человека. В кураге достаточно много витамина Е (5,5 мг/100), витамина РР (3,9 мг/100), витаминов группы В [7].

Тесто для вафель представляет собой многокомпонентную систему с изменяющимися свойствами во время приготовления, в связи с этим очень важно уделить внимание реологическим свойствам теста [2, 6]. Поэтому во время эксперимента обращали внимание на изменение вязкости теста. Замена сахара проводилась с учетом содержания сухих веществ в сырье. Важно отметить, что с увеличением количества добавки и снижением количества сахара структура теста и вязкость менялись незначительно. Тесто оставалось однородной, не густой и не очень жидкой консистенции.

Органолептический анализ готовых изделий показал, что все образцы вафель имели на поверхности четкий рисунок. Поверхность вафель была от светло-желтого до слегка коричневатого цвета, в образцах с добавками были видны вкрапления кураги. Все изделия имели приятный аромат, с увеличением количества добавки, появился легкий, еле уловимый запах яблок, а также снижалась сладость продукта.

Стоит отметить, что контрольный образец и образец № 1 обладали повышенной хрупкостью, что осложняло дальнейшую обработку вафель. Структура образцов № 2 и 3 становилась менее хрупкой и более плотной, что логично, так как именно сахар придает хрупкость изделиям. Важно уточнить, что плотность вафель увеличилась незначительно и не снизила их вкусовых качеств. Внешний вид вафель приведен на рисунке 1.



Контрольный образец



Образец № 1 с 50%
заменой сахара на
смесь из кураги и пюре
яблочного



Образец № 2 с 75%
заменой сахара на
смесь из кураги и пюре
яблочного



Образец № 3 с 100%
заменой сахара на
смесь из кураги и пюре
яблочного

Рисунок 1 – Внешний вид образцов вафель

Анализ дегустационной оценки изделий показал, что все образцы получили достаточно высокие оценки, в том числе образец со 100% заменой сахара на пюре из яблок и пасты из кураги. Контрольный образец обладал чрезмерной сладостью и хрупкостью, образец № 3 наоборот отличался минимальной сладостью, поэтому в результате немного проиграл в дегустации остальным. Оценка проводилась по 5-бальной системе. Наивысший балл получил образец № 2 с заменой 75% сахара на смесь и растительных ингредиентов. Результаты приведены на рисунке 2.

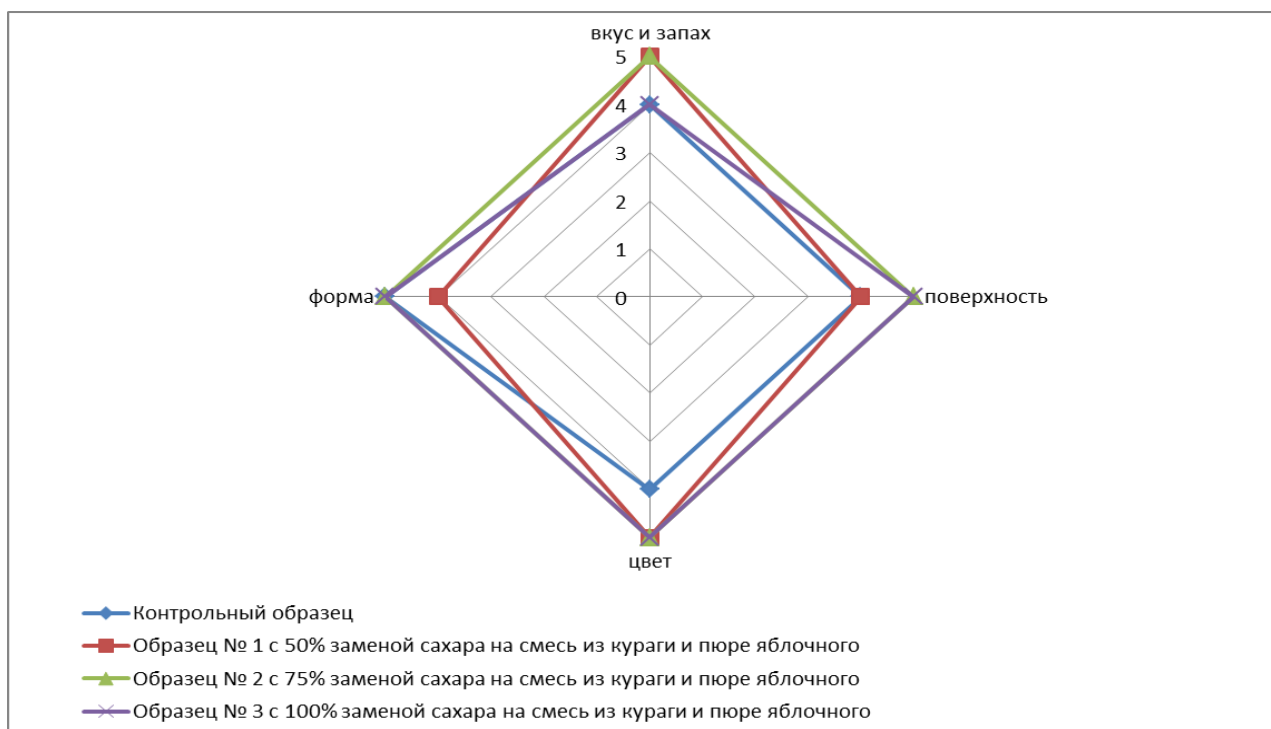


Рисунок 2 – Дегустационная оценка вафель

Из физико-химических показателей в готовых вафлях определяли содержание массовой доли влаги и щелочность, согласно ГОСТ 14031-2014. Результаты представлены на рисунках 3,4.

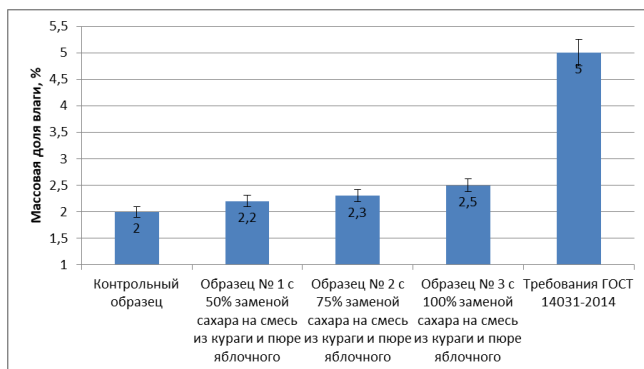


Рисунок 3 – Показатели влажности вафель

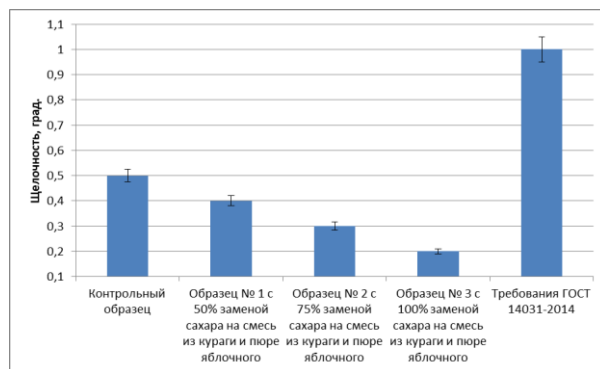


Рисунок 4 – Показатели щелочности вафель

На диаграммах видно, что влажность образцов вафель увеличивается пропорционально уменьшению количеству сахара, так влага находится в более связанном состоянии, за счет чего изделия становятся менее хрупкими и более мягкими, но показатель остается в пределах, требуемых нормативной документацией. Щелочность меняется незначительно, а именно снижается. Соответственно увеличивается кислотность, скорее всего это происходит за счет содержания в яблочном пюре и кураге органических кислот.

Расчет пищевой ценности контрольного образца и образца с 75% заменой сахара на фруктовую смесь (образец № 2) показал, что происходит увеличение большинства пищевых веществ, что видно на рисунке 5. В образце № 2 немного увеличивается количество белка, жира, натрия, кремния, железа и йода. Достаточно заметно увеличивается содержание пищевых волокон (почти в 2 раза), калия (в 2 раза), кальция (1,3 раза), фосфора (в 1,1 раза) и других минеральных веществ. Содержание витаминов также увеличивается, особенно количество β-каротина (больше чем в 2 раза) и Е.

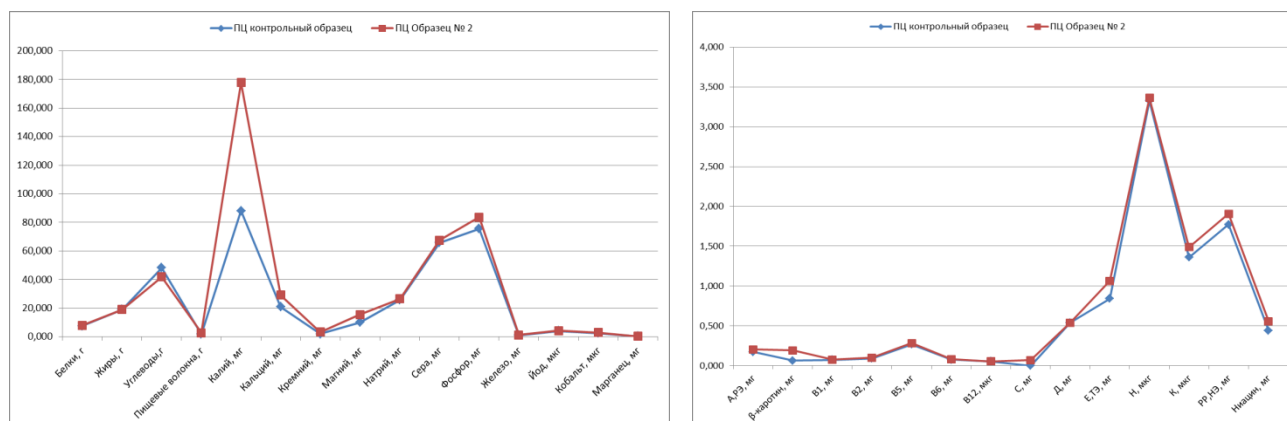


Рисунок 5 – Сравнительная оценка пищевой ценности вафель

Энергетическая ценность контрольного образца составила 395 ккал (1654 кДЖ), образца № 2., получившего наивысшую оценку 372 ккал (1555 кДЖ), что говорит о снижении калорийности готовых вафель.

В результате проделанной работы можно сделать вывод о том, что замена сахара в рецептуре вафель на смесь из яблочного пюре и кураги оказывает благоприятное действие, снижается калорийность, значительно повышается пищевая ценность, улучшаются органолептические свойства, что позволяет рекомендовать вафли со сниженной сахароемкостью к внедрению для расширения ассортимента изделий профилактической направленности.

Список литературы

1. Ванюшина, Н. А. Необходимость изменения стратегических приоритетов в кондитерской промышленности / Н. А. Ванюшина // Вестник МИРБИС. – 2023. – № 3(35). – С. 143-151
2. Гонконгские вафли повышенной ценности / И. У. Кусова, Г. Г. Дубцов, Д. В. Жукова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82, № 4(86). – С. 157-162.
3. Курганов, Д. О. Мучные и кондитерские изделия: перспективы развития и качества / Д. О. Курганов // Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. – 2020. – № 5(36). – С. 65-68
4. Мельникова, Е. В. Разработка рецептуры и технологии кекса с использованием ягод ирги / Е. В. Мельникова, А. А. Беляков, Н. А. Величко // Ползуновский вестник. – 2023. – № 1. – С. 164-170
5. Резниченко, И. Ю. Инновационные кондитерские изделия на основе растительного сырья / И. Ю. Резниченко, Н. А. Фролова // Пищевые инновации и биотехнологии: Сборник тезисов X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 17 мая 2022 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. Том 1. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 113-115.
6. Технология безглютеновых вафельных изделий на основе нетрадиционных видов растительного сырья / О. А. Корнева, Е. Г. Дунец, Т. Д. Полозюк [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – № 5-6(371-372). – С. 44-47
7. Черкасова, Е. В. Кексы пониженной калорийности / Е. В. Черкасова, Н. В. Присухина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 3(168). – С. 157-16

УДК 637.523

Зачесова Инесса Александровна¹, кандидат технических наук, доцент

Капунцов Данила Константинович², магистрант

^{1,2} Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

¹ inessa_zachesova@mail.ru, ² kapuntsov.danila@mail.ru

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ВЕТЧИНЫ

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния порошка из облепихи на потребительские свойства ветчины из свинины. В соответствии с поставленной целью была разработана рецептура ветчины из свинины с порошком из облепихи, проведен расчет сырья, необходимого для изготовления 100 кг продукта с учетом производственных потерь, разработана технологическая и аппаратно-технологическая схемы изготовления ветчины. В результате исследования было доказано положительное влияние порошка облепихи на качество ветчины из свинины.

Ключевые слова: ветчина, облепиха, продукт из мяса, свинина, рецептура, технология, качество

THE EFFECT OF THE VEGETABLE COMPONENT ON THE CONSUMER PROPERTIES OF HAM

Zachesova Inessa Alexandrovna¹, Candidate of technical sciences, associate professor

Kapuntsov Danila Konstantinovich, ²Graduate students

^{1,2} Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin, Moscow, Russia

¹ inessa_zachesova@mail.ru, ² kapuntsov.danila@mail.ru

Abstract. The article presents the results of a study of the effect of sea buckthorn powder on the consumer properties of pork ham. In accordance with this goal, a recipe for pork ham with sea buckthorn powder was developed, the raw materials required for the manufacture of 100 kg of the product were calculated, taking into account production losses, and technological and hardware-technological schemes for the manufacture of ham were developed. The study proved the positive effect of sea buckthorn powder on the quality of pork ham.

Keywords: ham, sea buckthorn, meat product, pork, recipe, technology, quality

В настоящее время в пищевой промышленности наблюдается тенденция роста интереса к обогащению продуктов питания животного происхождения растительными компонентами. Это обусловлено стремлением к улучшению потребительских свойств, снижению себестоимости и удовлетворению запросов потребителей, ориентированных на здоровое питание [1-5]. В Федеральном законе «О качестве и безопасности пищевых продуктов» обозначены принципы здорового питания, одним из которых является наличие в составе ежедневного рациона человека пищевых продуктов со сниженным содержанием насыщенных жиров, простых сахаров и поваренной соли, а также пищевых продуктов, обогащенных витаминами, пищевыми волокнами и биологически активными веществами [16].

Ветчинные продукты из мяса являются доступными по цене, их не нужно готовить, они являются самостоятельным блюдом. Этот продукт обладает многими полезными свойствами: содержит большое количество белка, обеспечивает организм необходимой энергией. Введение растительных компонентов в рецептуру ветчины может оказывать существенное влияние на ее характеристики. Добавление растительных волокон способно улучшить консистенцию, придать продукту большую сочность и снизить содержание жира. Растительные экстракты и специи обогащают вкус и аромат, создавая новые интересные вкусовые сочетания. Теоретические и практические основы разработки специализированных ветчин и иных функциональных продуктов с растительными компонентами представлены в научных трудах Рскелдиева Б.А., Амирханова К.Ж. и

Искакова М.Х., Войтенко О.С., Храмовой В.Н., Гвоздевой А.А., Бурдиной А.Н. и Храповой Е.В. и других российских ученых [12-15].

Однако, необходимо учитывать, что избыточное количество растительных добавок может также негативно сказаться на консистенции, цвете и общей привлекательности ветчины. Важно соблюдать баланс и использовать растительные компоненты, которые гармонично сочетаются с мясным сырьем и улучшают потребительские свойства продукта [9-11]. Добавление в ветчину из свинины такого растительного компонента как облепиха приближает продукт к диетическому. Облепиха при ее низкой калорийности, обогащает ветчину микроэлементами и пищевыми волокнами, снижая при этом количество жира [6-8].

Целью исследования являлось изучение влияния порошка из облепихи на потребительские свойства ветчины из свинины. В соответствии с поставленной целью были решены следующие задачи: разработана рецептура ветчины из свинины с облепихой; проведен расчет сырья, необходимого для изготовления 100 кг ветчины из свинины с облепихой с учетом производственных потерь; разработаны технологическая и аппаратно-технологическая схемы изготовления ветчины из свинины с облепихой.

В лабораторных условиях были изготовлены три образца ветчины из свинины с добавлением порошка облепихи. Облепиху вводили в следующем количестве, % от несоленого массы сырья: образец №1 (контроль) – 0, образец №2 – 5, образец №3 – 9. В качестве основного сырья использовали свинину (лопаточная часть) замороженную. Рецептура ветчины из свинины с облепихой представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура ветчины из свинины с облепихой

Сырье	Образец		
	№ 1 (контроль)	№ 2	№ 3
Сырье несоленое, кг на 100 кг			
Свинина (лопаточная часть) замороженная	100,0	100,0	100,0
Итого	100,0	100,0	100,0
Пряности и материалы, кг на 100 кг несоленого сырья			
Нитритно-посолочная смесь	2,5	2,5	2,5
Порошок из облепихи	-	5,0	9,0
Каррагинан	0,5	0,5	0,5
Перец черный молотый	1,0	1,0	1,0
Вода питьевая	-	10,0	18,0
Итого	4,0	19,0	31,0

При производстве ветчины из свинины с облепихой потери составили: свинины – 15,0%, порошка из облепихи, перца черного молотого, нитритно-посолочной смеси, каррагинана – по 0,2% каждого компонента. Расчет сырья для производства 100 кг ветчины из свинины с облепихой с учетом производственных потерь представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет сырья для производства 100 кг ветчины из свинины с облепихой с учетом производственных потерь

Сырье	Образец		
	№ 1 (контроль)	№ 2	№ 3
Свинина (лопаточная часть) замороженная	114,20	99,81	90,66
Нитритно-посолочная смесь	2,85	2,49	2,27
Порошок из облепихи	-	4,99	8,16
Каррагинан	0,56	0,49	0,45
Перец черный молотый	1,14	0,99	0,90
Вода питьевая	-	9,98	16,31
Всего	118,75	118,75	118,75

Из данных таблицы 2 следует, что на изготовление 100 кг ветчины требуется разное количество основного и вспомогательного сырья в зависимости от рецептуры. Для изготовления

ветчины по рецептуре образца № 1 необходимо большее количество свинины по сравнению с рецептурами образцов № 2 и № 3, так как водится порошок облепихи взамен основного сыря.

Технологическая схема производства ветчины с добавлением облепихи представлена на рисунке 1. При разработке технологии ветчины с облепихой за основу была взята традиционная технология производства ветчин вареных в форме. Особенностью изготовления ветчины с облепихой является внесение порошка облепихи в фарш.

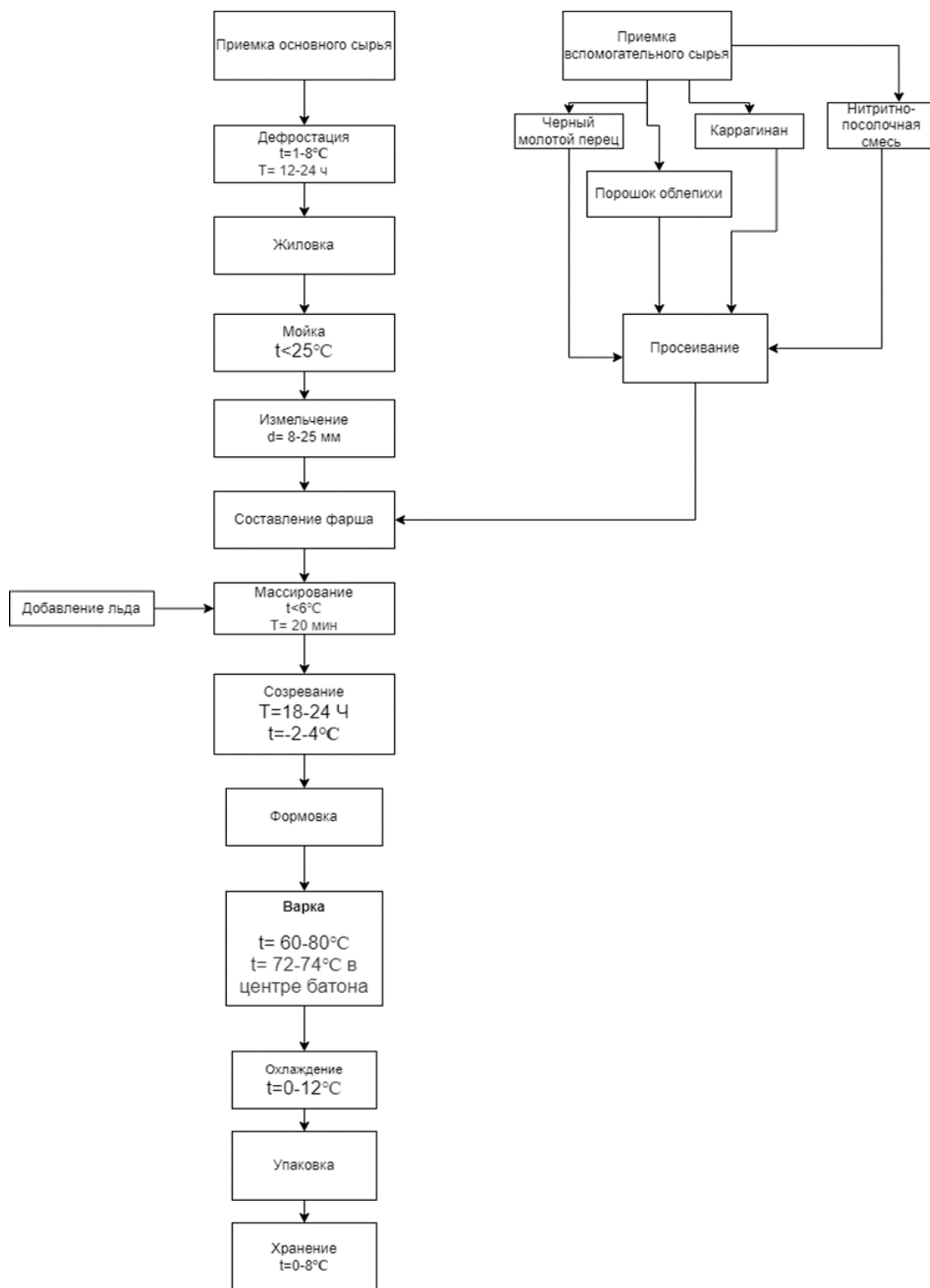


Рисунок 1 – Технология ветчины из свинины с облепихой

В соответствии с введенными в технологию изменениями, выбранным оборудованием и расчетами, нами была составлена аппаратно-технологическая схема, представленная на рисунке 2.

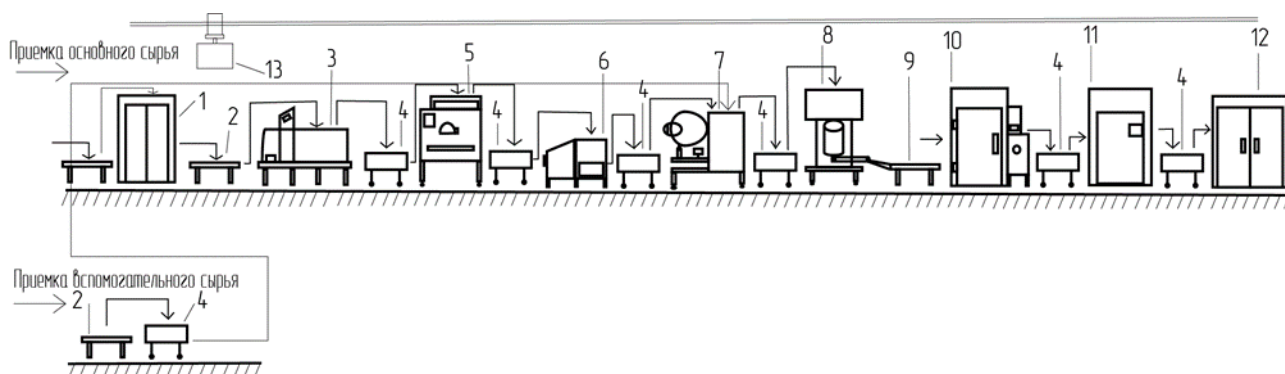


Рисунок 2 – Аппаратно-технологическая схема производства ветчины из свинины с облепихой:

1 – дефростер; 2 – технологический стол; 3 – ванна моечная; 4 – тележка; 5 – волчок; 6 – льдогенератор; 7 – массажер; 8 – дозатор; 9 – формовочный стол; 10 – термокамера; 11 – камера охлаждения; 12 – камера хранения; 13 – горизонтальный конвейер

После изготовления образцов ветчины с различным содержанием порошка из облепихи было проведено исследование показателей качества с целью выявления образца, обладающего более высокими потребительскими свойствами. Результаты дегустационной оценки качества образцов ветчины представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Дегустационная оценка качества ветчины из свинины по 9-балльной шкале

Показатель	Образец		
	№ 1 (контроль)	№ 2	№ 3
Внешний вид	8,4	7,9	7,6
Цвет на разрезе	8,8	7,9	7,0
Запах	8,5	8,2	7,4
Вкус	7,0	7,6	7,0
Консистенция	7,2	7,4	7,6
Сочность	6,8	7,2	7,6
Общая оценка качества	7,7	7,7	7,3

Результаты дегустационной оценки показали, что общая оценка образца №1 (контроль), в состав которого не входила облепиха, составила 7,7 балла. Самые низкие баллы у данного образца за сочность и консистенцию. Однако, контрольный образец получил самую высокую оценку за цвет и запах. Образец №2, в который было добавлено 5% облепихи, получил оценку 7,7 балла. Данный образец отличался лучшим вкусом, консистенцией и сочностью по сравнению с образцом №1. Образец №3, в который было добавлено 9% облепихи, получил оценку 7,3 балла. У данного образца высокая оценка за консистенцию и сочность. Однако, было отмечено, что у образца №3 визуальное и на вкус ощущается большое количество добавленной облепихи, что отрицательно повлияло на его вкус, цвет, запах и внешний вид. Проведенные исследования показали, что добавление облепихи, в количестве 5% от основного сырья, оказывает положительное влияние, а именно, придает яркий цвет, повышает сочность, улучшает вкус ветчины. Добавление облепихи в большем количестве отрицательно влияет на внешний вид, цвет, запах, вкус ветчины, так как наблюдается ярко выраженный цвет и вкус облепихи и снижается мясной аромат.

Физико-химические исследования образцов ветчины проводили по показателям массовой доли соли, влаги, жира, белка. Результаты исследования физико-химических показателей образцов ветчины из свинины с облепихой приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества образцов ветчины из свинины

Показатель	Требования ГОСТ 31790- 2012	Образец		
		№ 1 (контроль)	№ 2	№ 3
Массовая доля, %:				
Влаги	-	64,05±1,95	69,99±2,03	73,07±2,08
Золы	-	2,31±0,21	2,22±0,1	2,12±0,28
Жира	Не более 28,0	9,62±0,3	5,4±0,16	3,01±0,09
Белка	Не менее 18,0	21,34±1,16	18,75±1,08	17,6±0,02
Углеводов	-	2,68±0,07	3,64±0,11	4,2±0,12
Энергетическая ценность, ккал/кдж	-	182,66/767,17	138,16/580,27	114,29/480,02

Результаты физико-химических исследований показали, что химический состав ветчины зависит от количества добавленной в рецептуру облепихи. При добавлении 5 % облепихи в ветчине наблюдается уменьшение жира на 44 % и уменьшение белка на 13 % по сравнению с контрольным образцом. При добавлении облепихи в количестве 9 % массовая доля жира уменьшается на 69 %, а массовая доля белка на 18 %. Содержание углеводов увеличивается по мере увеличения количества облепихи. Наличие в облепихе пектинов и органических кислот способствует удержанию влаги, что подтверждается более высоким содержанием влаги в образце №3 с более высоким количеством облепихи.

В ходе исследований установлено, что оптимальным количеством порошка из облепихи является 5 % от массы основного сырья, так как оказывает положительное влияние на органолептические показатели ветчины из свинины, а именно – придает сочность, улучшая вкусовые качества и цвет продукта, при этом физико-химические показатели ветчины с 5% облепихи соответствуют требованиям нормативной документации.

Включение порошка из облепихи в рецептуру ветчины представляет собой инновационный подход к улучшению ее свойств. Облепиха, известная своими антиоксидантными свойствами и богатым витаминным составом, способна существенно повлиять на качество готового продукта. В целом, применение порошка из облепихи в производстве ветчины открывает новые перспективы для создания функциональных продуктов питания, обогащенных полезными веществами и обладающих улучшенными потребительскими свойствами.

Список литературы

1. Ветчина из мяса птицы и свинины с добавлением растительных компонентов. – Текст : электронный //URL: <https://elibrary.ru/hwyjcm> (дата обращения: 20.04.2024).
2. Даниленко, К.Л. Разработка куриной ветчины с добавлением пюре ягод облепихи / К.Л. Даниленко // Инновационные тенденции развития российской науки: ст. в сб. тр. конф. / КрасГАУ. – Красноярск, 2019. – С. 328-331.
3. Зачесова, И. А. Влияние порошка из клубней топинамбура на потребительские свойства котлет из оленины в процессе хранения / И. А. Зачесова, С. В. Колобов, Н. Н. Шагаева // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : Тезисы докладов международной научно-практической конференции, Благовещенск, 23 сентября 2020 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2020. – С. 175-176.
4. Зачесова, И. А. Конкурентоспособность котлет из оленины с порошком из клубней топинамбура / И. А. Зачесова, С. В. Колобов // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества : Сборник статей I международной заочной научно-практической конференции, Киров, 20 апреля 2020 года / Под редакцией М.П. Разина, Л.Н. Шамаковой, Н.С. Семенов, М.Л. Зеленкевич, Т.В. Борздовой. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кировский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2020. – С. 181-185.
5. Зачесова, И. А. Влияние порошка из клубней топинамбура на органолептические показатели рубленых полуфабрикатов из мяса / И. А. Зачесова, А. А. Меркулова, Н. Н. Шагаева // Наука и инновации - современные концепции: Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума, Москва, 27 марта 2020 года / отв. ред. Хисматуллин, Д.Р. Том 1. – Москва: Инфинити, 2020. – С. 95-99.
6. Исследование химического состава плодов облепихи и возможности использования ее в продуктах питания. – Текст: электронный // URL: https://www.asau.ru/files/vestnik/2012/1/Processing_Koltugina.pdf (дата обращения: 20.04.2024).

7. Нямдорж Болорцэцэг. Разработка технологии вареной колбасы с использованием муки из пророщенных семян облепихи: диссертация ... кандидата Технические наук: 05.18.04 / Нямдорж Болорцэцэг; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»], 2018. - 120 с.
8. Разработка технологии мясорастительного полуфабриката с добавлением облепихи. – Текст : электронный //URL: <https://meatind.ru/articles/2574/> (дата обращения: 20.04.2024).
9. Разработка и оценка потребительских свойств функциональных мясных консервов / С. В. Колобов, О. В. Евдокимова, И. А. Зачесова, Н. Н. Шагаева // Товаровед продовольственных товаров. – 2023. – № 2. – С. 75-83. – DOI 10.33920/igt-01-2302-02.
10. Разработка рецептуры и технологии функциональных мясных консервов / Е. С. Якунина, С. В. Колобов, О. В. Евдокимова [и др.] // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2022. – № 4(75). – С. 29-36. – DOI 10.33979/2219-8466-2022-75-4-29-36.
11. Разработка рецептуры рубленых полуфабрикатов с добавлением растительного компонента / К. В. Есепенок, И. А. Зачесова, И. Б. Котряхов, С. В. Колобов // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2023. – № 5(82). – С. 55-59. – DOI 10.33979/2219-8466-2023-82-5-55-59.
12. Способ производства вареной колбасы с растительной добавкой. – Текст : электронный // URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2728385C1_20200729 (дата обращения: 10.11.2024).
13. Способ производства колбасы вареной. – Текст: электронный // URL: <https://istina.msu.ru/patents/511331443/> (дата обращения: 10.11.2024).
14. Способ производства вареной колбасы с растительной добавкой. – Текст: электронный //URL: https://rusneb.ru/catalog/_C1_RU/ (дата обращения: 20.10.2024).
15. Способ производства изделия колбасного вареного на основе растительных компонентов.– Текст: электронный //URL: <https://searchplatform.rospatent.gov.ru/media/National/RU/C1/2021/04/29/0002747232/document.pdf> (дата обращения: 20.10.2024).
16. Федеральный закон от 02.01.2000 N 29-ФЗ (ред. от 13.07.2020) "О качестве и безопасности пищевых продуктов" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022) // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/efaa8841551e1fcaea7bf10c4c512f61aa256f8a/ (дата обращения: 10.03.2025).

УДК 664.64.022.39

Куприна Марина Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
kuprina07@inbox.ru

АНАЛИЗ НОВЫХ РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК

Аннотация. Анализ рецептов хлебных палочек показал, что за последние десять лет предложено несколько способов обогащения хлебных палочек растительным сырьем. Для увеличения пищевой ценности в запатентованных рецептурах используется мука из семян льна, мука из тритикале, мука из зерна пайзы, кукурузная мука, порошок моркови. Для расширения ассортимента и увеличения пищевой ценности хлебных палочек в рецептурах предлагается использовать зерно амаранта, шалфей испанского и тефф.

Ключевые слова: хлебные палочка, амарант, шалфей испанский, тефф, рецептура

ANALYSIS OF NEW FORMULATIONS AND ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF BREADSTICKS

Kuprina Marina Nikolaevna, Candidate of agricultural sciences, Associated professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
kuprina07@inbox.ru

Abstract. An analysis of bread stick recipes has shown that over the past ten years, several ways have been proposed to enrich bread sticks with vegetable raw materials. To increase the nutritional value, the patented formulations use flax seed flour, triticale flour, wheat flour, corn flour, and carrot powder. To expand the

range and increase the nutritional value of breadsticks, it is proposed to use grains of amaranth, Spanish sage and teff in the recipes.

Keywords: breadsticks, amaranth, Spanish sage, teff, recipe

Хлебобулочные изделия занимают лидирующие позиции в ежедневном питании большинства групп населения. Их популярность обусловлена доступной ценой и широким распространением. Этот продукт выступает важнейшим источником питательных веществ, включая растительные белки, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, а также энергию, необходимые для поддержания здоровья и правильного функционирования организма [13].

За последние десять лет российский рынок хлебобулочных изделий претерпел существенные изменения в сторону расширения ассортимента. Современные производители активно внедряют инновационные технологии производства и переходят на использование качественных ингредиентов.

Наблюдается особый интерес потребителей к хлебопродуктам пониженной влажности [2]. Одним из таких продуктов являются хлебные палочки.

В базовую рецептуру хлебных палочек входит мука пшеничная высшего или первого сорта, вода, масло растительное, дрожжи хлебопекарные, соль.

Значимость хлебных палочек заключается в длительном сроке годности, они служат диетическим продуктом, их возможно обогащать ценными нутриентами, тем самым повышая их пищевую ценность, а также использовать в качестве перекуса [1, 5, 11].

Цель исследования – проанализировать рецептуры, представленные в базе Федерального института промышленной собственности (ФИПС) и оценить возможность использования нетрадиционного вида сырья в качестве добавки для улучшения пищевой ценности хлебных палочек.

Задачи исследования:

1. Провести патентный поиск новых рецептур хлебных палочек, обогащенных растительным сырьем.

2. Оценить зерно мелкосемянных растений, как источника повышения пищевой ценности хлебных палочек.

За последнее десятилетие в базе ФИПС представлено несколько запатентованных рецептур хлебных палочек, где используется растительное сырье, увеличивающее их пищевую ценность (табл. 1).

Таблица 1 – Патентный поиск рецептур хлебных палочек

Номер патента	Авторы	Вносимая добавка	Результат
Патент 2692908	Пономарева Е.И. Лукина С.И. Габелко Е.А.	Мука из семян льна, масло из виноградных косточек	Повышение пищевой и биологической ценности, увеличение содержания пищевых волокон, повышение содержания витаминов и минеральных веществ
Патент 2749076	Бадамшина Е.В. Кощина Е.И. Леонова С.А.	Тритекалевая сеяная мука, отруби тритекалевые	Расширение ассортимента хлебных палочек профилактического назначения, сбалансированных по аминокислотному составу, обогащенных белком, пищевыми волокнами, витаминами, органическими кислотами, минеральными веществами
Патент 2734523	Садыгова М.К. Филонова Н.Н. Абдушева А.Е.	Мука из зерна пайзы	Увеличение ассортимента продуктов для диетического питания, повышение пищевой и биологической ценности, увеличение содержания пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ
Патент 2831809	Карпенко Р.С. Абушаева А.Р., Садыгова М.К.	Масло черного тмина, мука кукурузная, порошок моркови и куркумы или мука гречневая, порошок свекольный, корица молотая, мак	Продукт повышенной пищевой ценности, расширение ассортимента продукции специализированного назначения

В целях увеличения разнообразия диетических продуктов, повышения их пищевой ценности, обогащения витаминами, минералами и пищевыми волокнами в способах производства хлебных палочек ряд авторов предлагают использовать муку из семян льна и масло виноградных косточек [7], муку из зерна пайзы [8], масло черного тмина, муку кукурузную, порошок моркови и куркумы или мука гречневую, порошок свекольный, корицу молотую, мак [10]. Е.В. Бадамшиной, Е.И. Кошиной, С.А. Леоновой при приготовлении теста используют муку тритикалевую сеяную и отруби тритикалевые. Изобретение позволяет расширить ассортимент хлебных палочек профилактического назначения, сбалансированных по аминокислотному составу, обогащенных белком, пищевыми волокнами, витаминами, органическими кислотами, минеральными веществами, обладающих высокими органолептическими свойствами [9].

Результаты патентного поиска показали, что за последние десятилетие предложено только четыре способа обогащения хлебных палочек растительным сырьем для увеличения их пищевой ценности. Ниша исследований не заполнена.

Актуальным ингредиентом для улучшения состава пищевых продуктов является зерно нетрадиционных культур, таких как как амарант (*Amaranthus*), шалфей испанский (*Salvia hispanica*), тефф (*Eragrostis tef*). Зерно этих культур имеет размер 1-3 мм, что позволяет их использовать в целом или размолотом виде, обогащая ими продукты питания.

Зерно амаранта характеризуются высоким содержанием белка, обладает высокой пищевой ценностью и функциональными свойствами [12]. Зерно шалфея испанского обладает выраженной влагоудерживающей способностью, имеет повышенное содержание Омега-3 и Омега-6 жирных кислот, высокую антиоксидантную активность, высокие значения набухаемости [4]. Тефф является высокоценной, легкоусвояемой и питательной зерновой культурой. Жирнокислотный состав зерна тефф характеризуется наличием полиненасыщенных жирных кислот, мононенасыщенных кислот, в том числе олеиновой жирной кислоты. Благодаря отсутствию глютена тефф служит основным ингредиентом при производстве безглютеновых продуктов, особенно выпечки [14].

Отличительной особенностью данных видов сырья является повышенное содержание минеральных веществ [6]. Минеральные вещества – незаменимая составная часть пищи, их длительный недостаток в питании ведет к нарушениям обмена веществ и заболеваниям. Кальций, магний и фосфор участвуют в формировании скелета человека, а также в регуляции нервной ткани. Марганец регулирует клеточный метаболизм, способствует росту мышечной массы. Железо играет важную роль в кроветворении, поддержании теплообмена, иммунитета, функций желудочно-кишечного тракта и работе мозга. Медь участвует в кроветворении, клеточном дыхании, выработке коллагена, окислении глюкозы. Селен формирует иммунный ответ, способствует детоксикации [3].

Содержание марганца в 100 граммах зерна амаранта составляет 144% от суточной нормы, в 100 г шалфея испанского – 102,7 %, в 100 г зерна тефф – 401%, соответственно (табл. 2). Зерно исследуемых культур содержит 73–77% от суточной нормы железа. Зерно шалфея испанского богато фосфором – 122% от суточной нормы. Данный макроэлемент так же содержится в зерне амаранта в меньшем количестве – 79,6% от суточной нормы. Зерно шалфея испанского и тефф являются источником меди, ее содержание составляет 102,7% и 90% от суточной нормы, соответственно. Следует отметить, что зерно шалфея испанского является источником кальция, магния и селена. 100 г зерна шалфея испанского покрывает суточную норму в селене на 100%.

Таблица 2 – Минеральный состав растительного сырья

Вид сырья	Содержание минералов, 100г (% от суточной нормы)
Зерно амаранта	Фосфор – 79,6 % Марганец – 144% Железо – 76,1%
Зерно шалфея испанского	Кальций – 63%, железо – 77,2%, магний -83,8% Фосфор – 122% Медь – 102,7% Марганец -102,7% Селен – 100,4 %
Зерно тефф	Медь – 90% Железо – 73,3% Марганец – 401%

Таким образом, при разработке рецептур хлебных палочек, с целью увеличения их пищевой ценности и расширения ассортимента, возможно использовать зерно мелкосемянных растений. Из анализируемых источников установлено, что зерно амаранта можно рассматривать как потенциальный источник белка и минеральных веществ - марганца, фосфора и железа; зерно шалфея испанского возможно добавлять в рецептуру для обогащения хлебных палочек Омега-3 и Омега-6 жирными кислотами, кальцием, железом, магнием, фосфором, медью, марганцем, селеном; зерно тефф рекомендуется использовать в качестве источника поли- и мононенасыщенных жирных кислот, марганца, меди и железа.

Список литературы

1. Благоднарова, М.В. Разработка технологии хлебоулочных изделий понижонной влажностн с добавлением в качестве обогатнтеля кальмара // М.В. Благоднарова, А.В. Самохнн // Вестннк КамчатГТУ – 2020 - №54 – С. 36-46
2. ГОСТ-32677-2014. Изделне хлебоулочное. Термны и определения : междосударственный стандарт : издание офнцнальное : утвржден и введен в действе Приказом Федеральнго агента по технческому регулнрованию н метрологнн от 30 сентября 2014 г. № 1260-ст : введен впервые : дата введения 2015-05-01 / разработан ГНУ ГОСННХП Россельхозакадемнн. - Москва : Стандартнформ. 2015 год 16 с.
3. Ковальская, Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская, И.С. Шуб, Г.М. Мелькнна н др. – М.: Колос, 1997. – С. 29-33.
4. Купрнна, М.Н. Сравннтельный анализ пищевой ценностн льна посевнго н шалфея испанского / М.Н. Купрнна // Образуонне, наука н ннноватнн: современные вызовы [Электронный ресурс]: мат-лы Междунар. науч.-практич. конф. студентов, аспирантов н молодых ученых / МелГУ – Мелнтополь, 2025. – С. 2399-2401.
5. Николаева, М. В. Хлебоулочные изделия понижонной влажностн с применением яблочного пюре / М. В. Николаева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства н переработки продукцнн сельскоо хозяйства : Матерналы международной научно-практической конференцнн, Йошкар-Ола, 23–24 марта 2023 года. Том Выпуск XXV. – Йошкар-Ола: Марнйский государственный университет, 2023. – С. 180-183.
6. Офнцнальный сайт «FitAudit». – Текст: электронный // URL<https://fitaudit.ru/> (дата обращения: 10.03.2025).
7. Патент 2692908 С1, Росснйская Федерация, МПКА21D2/36. Способ производства ахлоридных хлебных палочек: № 2018111286 : заявл.29.03.2018 : опубл. 28.06.2019 / Е.И. Пономарева, С.И. Лукина, Е.А. Габелко, А.Ю. Кривошеев ; заявнтель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий".
8. Патент 2734523 С1, Росснйская Федерация, МПКА21D2/36. Способ производства хлебных палочек для днетического питания: № 2020101222 : заявл. 10.01.2020 : опубл. 19.10.2020 / М.К. Садыгова, Н.Н. Филонова, А.Е. Абдушева, В.С. Кашнн ; заявнтель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет нменн Н.И. Вавилова".
9. Патент 2749076 С1, Росснйская Федерация, МПКА21D2/36. Способ производства хлебных палочек: № 2020144273 : заявл. 29.12.2020 : опубл. 03.06.2021 / Е.В. Бадамшина, Е.И. Кошина, С.А. Леонова, И.Т. Гареева, О.Ю. Калужнна, С.Х. Шайхутдннов; заявнтель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Башкнрский государственный аграрный университет.
10. Патент 2831809 С1, Росснйская Федерация, МПКА21D13/047A21D 13/045A21D2/36. Способ производства хлебных палочек специализированного назначения: № 2023111744 : заявл. 03.05.2023 : опубл. 16.12.2024 / Р.С. Карпенко, А.Р. Абушаева, М.К. Садыгова, Л.В. Андреева, Т.Я. Ермолаева, И.А. Дягнлева, Е.В. Муштатенко, С.С. Деревягнн; заявнтель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет нменн Н.И. Вавилова".
11. Пономарева, Е. И. Разработка технологии хлебоулочных изделий понижонной влажностн с нетрадиционными видами сырья / Е. И. Пономарева, Н. Н. Алехнна, О. Б. Скворцова // Матерналы LIX отчетной научной конференцнн преподавателей н научных сотрудников ВГУИТ за 2020 год, Воронеж, 08–09 февраля 2021 года / под ред. О.С. Корнеевой; Воронеж. гос. ун-т инж. технол.. Том Часть 1. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – С. 23.
12. Росляков, Ю.Ф. Новые функциональные добавки из семян амаранта н хлебные изделия на их основе / Ю.Ф. Росляков, Л.К. Бочкова, Н.А. Шмалько // Сб. докл. юбилейной междунар. науч.-практич. конф. «Пищевые продукты XXI века». – М., 2001. – Т. 1. – С. 163-164.
13. Сафронова, Т. Н. Способы повышнния качества н пищевой ценностн хлебоулочных изделий / Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош, О. М. Евтухова, Т. Л. Камоза. - Монография - Красноярск: издательство СФУ, 2016 – 145 с.
14. Янова М.А. Исследование зерна тефф в сравнении с традиционными безглютеновыми злаковыми культурами / М.А. Янова, Н.А. Колесннкнна // Вестннк КрасГАУ. – 2022. - №5. – С. 241-248.

УДК: 637.352

Литягин Дмитрий Алексеевич¹, студент

Калиничев Евгений Андреевич², кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

¹litiagindima2008@gmail.com

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается внедрение инновационных технологий в процесс производства творожных глазированных сырков, что является важным шагом для повышения качества и безопасности продукции. Обсуждаются современные методы и технологии, такие как автоматизация производственных процессов, использование систем контроля качества, а также применение новых ингредиентов и добавок, способствующих улучшению вкусовых характеристик и увеличению срока хранения. Анализируются преимущества, которые дают инновации, включая оптимизацию производственных затрат, повышение эффективности и удовлетворенности потребителей. В заключение подчеркивается значимость внедрения инновационных решений для конкурентоспособности производителей на рынке и устойчивого развития бизнеса в условиях меняющегося спроса и предпочтений потребителей.

Ключевые слова: Производство, глазированные сырки, внедрение инновационных технологий

IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION PROCESS OF GLAZED COTTAGE CHEESE CAKES

Lityagin Dmitry Alekseevich¹, Student

Kalinichev Evgeniy Andreevich², Candidate of agricultural sciences, Senior lecturer

^{1,2} Penza State Agricultural University, Penza, Russia

²litiagindima2008@gmail.com

Abstract. This article discusses the introduction of innovative technologies in the production process of glazed cottage cheese curds, which is an important step in improving the quality and safety of products. Modern methods and technologies are discussed, such as automation of production processes, the use of quality control systems, as well as the use of new ingredients and additives that improve taste characteristics and increase shelf life. The benefits of innovations are analyzed, including optimization of production costs, increased efficiency and consumer satisfaction. In conclusion, the importance of introducing innovative solutions for the competitiveness of manufacturers in the market and sustainable business development in the context of changing demand and consumer preferences is emphasized.

Keywords: Production, glazed curds, introduction of innovative technologies

Развитие технологий в пищевой промышленности открывает новые горизонты для производства любой молочной продукции. Творожные глазированные сырки, являются популярным продуктом как для взрослых, так и для детей. Автоматизация производственных процессов значительно меняет подход к производству продукта. Современные автоматизированные системы позволяют оптимизировать и увеличить производительность, обеспечивая высокое качество глазированных сырков, что также значительно снижает вероятность ошибок, которые могут возникнуть при ручном труде. Автоматическое производство глазированных сырков представляет собой высокоэффективный и технологически продвинутый процесс, который значительно отличается от традиционных методов [1-5].

Процесс начинается с автоматизированной загрузки сырья. Молоко и другие ингредиенты, необходимые для приготовления творожной массы, поступают на производство через специально организованные линии. Это исключает ручной труд и минимизирует риск загрязнений и предотвращает ошибки на производстве.

Далее, на этапе пастеризации молока, также используется высокотехнологичное оборудование, позволяющее обеспечить необходимую температуру и длительность обработки. Это гарантирует уничтожение патогенных микроорганизмов и сохранение всех полезных свойств

продукта. После пастеризации происходит автоматическое смешивание с заквасками и дополнительными компонентами, что позволяет точно соблюдать рецептуру и получать заданное качество продукции.

Система контроля качества играет важную роль на всех этапах производства. Современные датчики и сенсоры следят за состоянием сырья, температурным режимом и другими параметрами, своевременно сообщая о любых отклонениях. Это позволяет устранить потенциальные проблемы до их возникновения, а также гарантирует стабильность и безопасность конечного продукта.

После окончания процесса производства творожной массы автоматизированные линии формируют сырки. Это происходит с помощью специализированных прессов, которые обеспечивают нужную форму и размер. Процесс формирования может быть дополнен автоматическим обсыпанием или покрытием глазурью. Используются современные технологии для равномерного нанесения глазури, что повышает качество и привлекательность внешнего вида продукта.

После глазирования сырки проходят процессы охлаждения и упаковки. Автоматизированные линии не только быстро упаковывают продукцию, но и обеспечивают герметичность упаковки, что способствует сохранению свежести. Используются современные материалы, которые защищают сырки от влаги, света и механических повреждений. Система управления производственными процессами интегрирована в автоматическое оборудование, что позволяет операторам контролировать весь цикл производства, не покидая рабочего места, оптимизируя затраты времени и ресурсов. Дополнительные функции, такие как анализ данных и их визуализация, помогают усовершенствовать процессы и находить новые пути для повышения эффективности.

В результате автоматического процесса производства глазированных сырков достигается высокая скорость, стабильное качество и минимальное количество отходов. Это делает продукцию более конкурентоспособной на рынке и позволяет удовлетворять запросы потребителей, которые ищут не только вкусные, но и качественные молочные продукты.

Нанотехнологии открывают новые возможности для улучшения вкуса и текстуры сырков. Применение наноматериалов в производстве может повысить питательные свойства продукции, улучшая ее потребительские качества и привлекательность на рынке.

По статистике 60% потребителей детского возраста готовы приобрести из молочной продукции именно глазированные сырки. У взрослых потребителей цифра ниже - 40%. Такой постоянный интерес к продукту подтверждает его популярность среди отдельно взятых категорий потребителей.

Как следствие, любой изготовитель сырков должен быть заинтересован улучшать качество продукта, используя начинки или внедряя в производство инновационные технологии. Важно подчеркнуть, что биотехнологии также становятся важным направлением в молочной промышленности. Применение пробиотических культур не только обогащает продукт полезными свойствами, но и делает его более привлекательным для потребителей, интересующихся здоровым питанием. Таким образом, это создает дополнительные конкурентные преимущества.

Существует еще и направление: «Smart технологии», это системы мониторинга на основе «Интернет вещей», они помогают отслеживать параметры производства в режиме реального времени. Это позволяет оперативно реагировать на изменения и устранять проблемы на ранних этапах, что в свою очередь способствует повышению качества конечного продукта.

Искусственный интеллект меняет подход к управлению производственными процессами. Используя алгоритмы машинного обучения, компании могут предсказывать спрос на различные виды продукции, что позволяет более рационально планировать производственные мощности и минимизировать излишки. AI также помогает контролировать качество на всех этапах – от поступления сырья до упаковки готовой продукции. Устойчивое производство становится не менее важным аспектом использования smart технологий. Внедряя экологически чистые практики, такие как переработка отходов и эффективное использование энергии, производители глазированных сырков не только снижают свои затраты, но и значительно улучшают свой имидж в глазах потребителей. Интернет вещей, или IoT, также играет ключевую роль в производственных процессах. Установка сенсоров на оборудовании дает возможность в реальном времени получать данные о состоянии производства, таких как температура, влажность и другие критически важные параметры. Это позволяет принимать мгновенные решения и предотвращать появление брака, тем самым повышая общую стабильность процесса.

Также, современные методы контроля качества, такие как спектроскопия и сенсоры, все больше внедряются в производство. Они позволяют выявлять дефекты на ранних стадиях и, таким

образом, обеспечивают постоянное соответствие высоким стандартам и требованиям современных клиентов. Это создает доверие к продукту и увеличивает его конкурентоспособность на рынке.

Важным направлением является использование натуральных ингредиентов и передовых технологий, таких как ферментация. Эти новшества открывают новые горизонты для создания более здоровых и вкусных сырков, что особенно актуально в условиях растущего интереса потребителей к здоровому питанию.

Инновационные подходы к устойчивому производству также играют значительную роль. Они включают переработку отходов и использование возобновляемых источников энергии, что способствует минимизации негативного воздействия на окружающую среду. С каждым годом экология становится все более важной для потребителей, и компании, которые могут продемонстрировать свою приверженность этой идее, получают конкурентное преимущество.

Технологический прогресс также позволяет производителям предлагать широкий ассортимент вкусов и вариантов продукции, что делает предложение более персонализированным и привлекательным для клиентов. Так, разнообразие вкусов позволяет каждому найти что-то на свой вкус, что, в свою очередь, способствует повышению лояльности к бренду.

Цифровые платформы и мобильные приложения предоставляют invaluable возможность для анализа рынка и взаимодействия с потребителями. Это помогает оперативно реагировать на их запросы и корректировать продукты с учетом текущих тенденций. Такой подход не только удовлетворяет потребности клиентов, но и способствует постоянному росту и развитию бизнеса.

Таким образом, мы можем полноценно заявить, что инновационные технологии в процессе производства творожных глазированных сырков не только улучшают качество и вкусовые характеристики изделий, но и позволяют производителям быть более конкурентоспособными и экологически ответственными. Внедрение этих решений создает новые возможности для развития индустрии и реагирования на запросы потребителей.

Список литературы

1. Калинин, Е. А. Анализ рынка современного оборудования для пастеризации молока / Е. А. Калинин, А. И. Камендровский // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно- практической конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. – С. 65-67. – EDN GRVDOS.
2. Калинин, Е. А. Анализ технологии хранения и перспективы использования современных танков для охлаждения молока / Е. А. Калинин, Л. А. Малкина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 315-320. – EDN WTFOKO.
3. Калинин, Е. А. Инновационные подходы в хранении молока / Е. А. Калинин, К. А. Мещеринов // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно- практической конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. – С. 67-70. – EDN DJHRJG.
4. Калинин, Е. А. Инновационные подходы в хранении молока / Е. А. Калинин, К. А. Мещеринов // Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно-практической конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. – С. 67-70. – EDN DJHRJG.
5. Калинин, Е. А. Организация цеха переработки молока для производства кисломолочных продуктов на базе кластера профессионалитета / Е. А. Калинин // Молодежь. Образование. Наука. – 2024. – № 1(19). – С. 69-72. – EDN EZXAJG.

УДК 636.2.082.4

Литягин Дмитрий Алексеевич¹, студент

Калиничев Евгений Андреевич², кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель
Пензенский государственный аграрный университет, Пенза, Россия

¹litiagindima2008@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ

Аннотация. В данной работе рассматриваются современные системы контроля качества творожных сырков, которые играют ключевую роль в обеспечении безопасности и высокого уровня продукции. Подробно описаны основные аспекты контроля, включая аудиовизуальный контроль с использованием камер и сенсоров, лабораторные анализы для соблюдения стандартов безопасности, системы управления качеством на основе международных стандартов ISO, а также важность обратной связи с потребителями. Упомянуты методы тестирования на сроки годности и автоматизация контроля упаковки, что способствует снижению бракованных изделий и повышению эффективности производства. Комплексный подход к интеграции этих систем обеспечивает надежный контроль на всех этапах: от поставки сырья до доставки готовой продукции, что в свою очередь укрепляет доверие потребителей и повышает конкурентоспособность компаний на рынке.

Ключевые слова: Производство, глазированные сырки, контроль качества, методы, анализ

MODERN QUALITY CONTROL SYSTEMS FOR COTTAGE CHEESE CREAMS

Lityagin Dmitry Alekseevich¹, Student

Kalinichev Evgeniy Andreevich², Candidate of agricultural sciences, Senior lecturer

^{1,2} Penza State Agricultural University, Penza, Russia

²litiagindima2008@gmail.com

Abstract. This paper examines modern quality control systems for cottage cheese curds, which play a key role in ensuring the safety and high level of products. The main aspects of control are described in detail, including audiovisual control using cameras and sensors, laboratory tests to comply with safety standards, quality management systems based on international ISO standards, as well as the importance of consumer feedback. Methods of testing for expiration dates and automation of packaging control are mentioned, which helps to reduce defective products and increase production efficiency. An integrated approach to the integration of these systems ensures reliable control at all stages: from the supply of raw materials to the delivery of finished products, which in turn strengthens consumer confidence and increases the competitiveness of companies in the market.

Keywords: Production, glazed curds, quality control, methods, analysis

Современные системы контроля качества творожных сырков всегда играют важную роль в обеспечении безопасности продукции и поддержании высоких стандартов качества. Эти системы охватывают множество аспектов, каждый из которых способствует созданию надежного и безопасного продукта [1–5].

Аудиовизуальный контроль стал важным элементом в процессе контроля качества. Использование камер и сенсоров на производственной линии позволяет в режиме реального времени наблюдать за производственным процессом. Непрерывный мониторинг операций помогает быстро выявлять любые отклонения или дефекты, которые могут возникнуть. Этот проективный подход не только помогает предотвратить попадание бракованных изделий на рынок, но и позволяет оперативно принимать меры по исправлению ситуации. Интеграция современных технологий, таких как искусственный интеллект, может еще больше улучшить процесс мониторинга, анализируя данные и выявляя паттерны, которые могут указывать на потенциальные проблемы с качеством.

В то же время лабораторные анализы являются неотъемлемой частью контроля качества в производстве творожных глазированных сырков. Регулярные микробиологические и химические исследования как сырья, так и готовой продукции обеспечивают соблюдение стандартов безопасности. Эти анализы жизненно важны для выявления опасных патогенов и загрязнителей, которые могут представлять угрозу здоровью потребителей. Кроме того, поддержание надежной

программы лабораторных испытаний способствует укреплению репутации бренда, демонстрируя приверженность к качеству и безопасности. Компании должны либо проводить эти тесты самостоятельно, либо сотрудничать с аккредитованными лабораториями для подтверждения безопасности своих продуктов перед выходом на рынок.

Стоит также отметить, что системы управления качеством являются основой эффективного контроля качества в производстве продуктов питания. Стандарты, установленные Международной организацией по стандартизации (ISO), играют ключевую роль в формировании процессов контроля. Они задают параметры и процедуры для всех этапов производства, начиная от выбора сырья и заканчивая упаковкой готовой продукции. Эти стандарты помогают исключить ошибки и повысить общую эффективность производственного процесса.

Современные технологии Интернета вещей (IoT) также вносят новые практики в контроль качества. Подключение оборудования к сети позволяет в реальном времени собирать данные о температуре, влажности и других условиях, необходимых для хранения и переработки творожных сырков. Это обеспечивает возможность не только поддерживать оптимальные условия, но и предотвращать возможные отклонения, которые могут негативно сказаться на качестве продукта.

Обратная связь с потребителями является важным элементом, позволяющим компаниям учитывать мнения клиентов. Системы сбора отзывов дают возможность оперативно реагировать на возникающие проблемы и вносить изменения в продукт, основываясь на пожеланиях потребителей. Это способствует улучшению качества и повышению лояльности клиентов. Хотя закон не требует от всех компаний обязательного сбора обратной связи, рекомендуется использовать этот инструмент для повышения уровня удовлетворенности потребителей.

Тестирование на сроки годности с использованием прогностических моделей помогает минимизировать потери от просроченной продукции. Это важный аспект, который позволяет компаниям экономить ресурсы и улучшать управление запасами. Применение таких моделей позволяет прогнозировать срок годности продукции на основе различных факторов, включая условия хранения и состав продукта, что способствует более эффективному управлению товарными запасами. Тестирование на сроки годности с использованием прогностических моделей помогает минимизировать потери от просроченной продукции. Это важный аспект, который позволяет компаниям экономить ресурсы и улучшать управление запасами.

Автоматизация контроля упаковки позволяет не только проверять целостность упаковки, но и регулировать правильность маркировки. Это снижает количество бракованных изделий и гарантирует, что продукт соответствует всем заявленным характеристикам. Современные системы автоматизации обеспечивают высокую скорость и точность контроля, что особенно важно на крупных производственных линиях.

Таким образом, комплексный подход, интегрирующий все перечисленные системы в единый процесс, обеспечивает надежный контроль на всех этапах – от поставки сырья до доставки готовой продукции потребителям. В результате компании, применяющие такие подходы, не только обеспечивают безопасность своих товаров, но и укрепляют доверие потребителей к своему бренду. Это ведет к повышению конкурентоспособности на рынке и устойчивому развитию бизнеса. Современные системы контроля качества становятся важнейшим инструментом для достижения высоких стандартов и обеспечения здоровья и безопасности потребителей.

Список литературы

1. Калиничев, Е. А. Анализ рынка современного оборудования для пастеризации молока / Е. А. Калиничев, А. И. Камендровский // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно- практической конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. – С. 65-67. – EDN GRVDOS.
2. Калиничев, Е. А. Анализ технологии хранения и перспективы использования современных танков для охлаждения молока / Е. А. Калиничев, Л. А. Малкина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 315-320. – EDN WTFOKO.
3. Калиничев, Е. А. Инновационные подходы в хранении молока / Е. А. Калиничев, К. А. Мещеринов // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно- практической конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. – С. 67-70. – EDN DJHRJG.

4. Калинин, Е. А. Инновационные подходы в хранении молока / Е. А. Калинин, К. А. Мещеринов // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы V Международной научно- практической конференции, Вологда-Молочное, 26 октября 2023 года. Том 1. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2023. – С. 67-70. – EDN DJHRJG.

5. Калинин, Е. А. Организация цеха переработки молока для производства кисломолочных продуктов на базе кластера профессионалитета / Е. А. Калинин // Молодежь. Образование. Наука. – 2024. – № 1(19). – С. 69-72. – EDN EZXAJG.

УДК 664.6

Мельникова Екатерина Валерьевна, кандидат технических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
mev131981@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЕМЯН ЛЬНА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОВ

Аннотация. Процесс приготовления хлебов с применением ржаной муки в количестве более 80% от общего количества муки на замес теста, считается технологически сложным, состоящим из 3 этапов. Нарушение технологических режимов и параметров недопустимо в каждом из них. Разработка и расширение ассортимента данных видов хлебов сложный технологический процесс. Особенно важно применение в технологии ржано-пшеничных хлебов продуктов вторичной переработки сырья. Для повышения пищевой ценности хлебов сегодня используют широкий спектр различных вторичных продуктов растительного и животного происхождения. Актуальность данной темы исследования заключается в использовании для технологии ржано-пшеничных хлебов вторичного продукта растительного происхождения масличного производства – льняной жмых. Данный вид сырья является региональным, что создает благоприятные условия внедрения вторичных продуктов в традиционные технологии существующих производств. Представлена рецептура и технология получения ржано-пшеничного хлеба с 15% заменой ржаной обойной муки на льняной жмых. Представлена дегустационная оценка ржано-пшеничного хлеба с льняным жмыхом по 5-балльной шкале. Критериями органолептической оценки являлись аромат, вкус, цвет, состояние мякиша и поверхности хлеба.

Ключевые слова: технология, рецептура, ржано-пшеничный хлеб, льняной жмых, качество, дегустационная оценка

THE USE OF SECONDARY PRODUCTS FROM FLAX SEEDS IN THE PRODUCTION OF RYE AND WHEAT BREAD

Melnikova Ekaterina Valeryevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
mev131981@mail.ru

Abstract. The process of making bread using rye flour in an amount of more than 80% of the total amount of flour per dough is considered technologically complex, consisting of 3 stages. Violation of technological modes and parameters is unacceptable in each of them. The development and expansion of the range of these types of bread is a complex technological process. The use of recycled raw materials in the technology of rye-wheat bread is especially important. Today, a wide range of different secondary products of plant and animal origin are used to increase the nutritional value of bread. The relevance of this research topic lies in the use of a secondary vegetable product of oilseed production, linseed cake, for the technology of rye-wheat breads. This type of raw material is regional, which creates favorable conditions for the introduction of secondary products into the traditional technologies of existing industries. The recipe and technology for producing rye-wheat bread with 15% replacement of rye wallpaper flour with flax cake are presented. A

tasting assessment of rye-wheat bread with flaxseed cake on a 5-point scale is presented. The criteria of the organoleptic evaluation were the aroma, taste, color, condition of the crumb and the surface of the bread.

Keywords: technology, formulation, rye-wheat bread, linseed cake, quality, tasting assessment

Перспективным направлением расширения ассортимента ржано-пшеничных хлебов, повышения их пищевой ценности является расширение сырьевой базы за счет использования нетрадиционных видов сырья, вторичных продуктов при получении растительных масел. Особый интерес для дальнейшего использования в хлебопечении представляет льняной жмых [1].

Цель исследования – разработка технологии и рецептуры ржано-пшеничного хлеба с льняным жмыхом.

Лен - однолетнее травянистое растение, вид растений рода Лен (*Linum*) семейства Льновые (*Linaceae*). Льняное семя известно как полноценный источник Омега-3 - полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые в семенах льна колеблется от 39 до 64% в зависимости от сорта льна и его произрастания [2,3].

Для насыщения ржано-пшеничных хлебов ПНЖК применение льняного жмыха в технологии их производства является актуальным направлением по разработке ассортимента продукции повышенной пищевой ценности.

Объекты и методы исследования

В качестве основного сырья применялись мука ржаная обойная ГОСТ 7045-2017, мука пшеничная 2 сорта ГОСТ 26574-85, сахар – белый ГОСТ 31895-2012, соль поваренная пищевая ГОСТ Р 51574-2000, патока мальтозная ГОСТ Р 55316-2012, дрожжи хлебопекарные прессованные ГОСТ 171-81, солод ржаной ферментированный ГОСТ 52061-2003, кориандр ГОСТ 29055-91, льняной жмых ГОСТ 10974.

Органолептическая оценка проводилась балльным методом.

Результаты исследования и их обсуждение

Для расширения ассортимента хлеба повышенной пищевой ценности предлагается заменить 15% ржаной обойной муки на льняной жмых с учетом влажности заменяемого сырья.

В таблице 1 представлена рецептура ржано – пшеничного хлеба с льняным жмыхом.

Таблица 1 – Рецептура ржано-пшеничного хлеба с льняным жмыхом

Сырье и полуфабрикаты	Расход сырья и параметры приготовления теста		
	Стадия		
	Закваска	Заварка осахаренная	Тесто
Сырье, г			
Мука ржаная обойная	9	15	49
Вода	7	50	360
Мука пшеничная 2 сорт	-	-	12
Льняной жмых	-	-	15
Сахар белый	-	-	6,0
Патока	-	-	4,0
Соль поваренная пищевая	-	-	1,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	-	-	0,1
Солод ржаной ферментированный	-	5,0	-
Кориандр	-	0,3	0,2
Полуфабрикаты, г			
КМКЗ	10	-	-
Закваска	-	-	26
Заварка	-	-	70,3
Технологические режимы и параметры			
Влажность, %	48...50	74...76	50
Температура начальная, °С	25...28	63...65	28...30
Продолжительность осахаривания, мин	-	90...120	-
Продолжительность брожения, мин	180...240	-	90...120
Кислотность конечная, град	13...16	-	8..12
Выход	147...148 / формовой / 0,5 шт.		

Тесто для хлеба изготавливается в три стадии. Первой стадией готовится заварка из 10% ржаной муки от общего объема муки на замес теста, рецептурного количества солода и 50% рецептурного количества кориандра. Заваривание муки происходит в два этапа. Мука разводится 1/5 частью воды от общего количества на приготовление заварки. Температура воды 45-50°C. Далее, 4/5 части воды на приготовление заварки, нагревается до 100°C и вводится в заварку. Тщательно перемешивается и подается на осахаривание в термостат, при температуре 30° С. Продолжительность осахаривания заварки составляет 90–120 минут. Влажность заварки 76%. Вторым этапом готовится закваска, путем смешивания рецептурного количества концентрированной молочнокислой закваски (КМКЗ) с водой и ржаной мукой, согласно рецептуре. Продолжительность брожения составляет 180-240 минут, влажность 48–50%. В третьей стадии тестоведения происходит замес теста путем смешивания заварки, закваски, патоки, активированных дрожжей, раствора соли и сахара. В конце вносится предварительно измельченный, просеянный льняной жмых в смеси с пшеничной мукой. Замешивается тесто до однородной массы и ставится на брожение в течение 90-120 минут.

Далее тесто разделяется и тестовые заготовки укладываются в формы, и направляют на расстойку. Продолжительность расстойки 40-50 минут. Перед посадкой в печь тестовые заготовки теста опрыскивают водой и посыпают кориандром. Продолжительность выпечки 55-58 минут при температуре 180-220°C. Затем хлеб вынимается из форм, охлаждается до комнатной температуры и отправляется на оценку качества.

Для выявления наилучшего образца проводилась дегустационная оценка по 5 бальной шкале. В дегустационной оценке приняли участие 15 человек в возрасте от 22 до 60 лет. Результаты представлены в таблице 2 [4,5].

Таблица 2 – Дегустационная оценка ржано-пшеничного хлеба с льняным жмыхом

Показатель качества	Оценка в баллах					
	Аромат	Вкус	Цвет	Состояние поверхности и мякиша	Сумма оценки	Итоговая оценка
Хлеб	5	5	5	5	20	5

Из таблицы 2 видно, что хлеб с заменой 15% ржаной обойной муки на льняной жмых имеет максимальное количество баллов по органолептическим показателям качества[5].

Вывод. Разработана рецептура и технология получения ржано-пшеничного хлеба с льняным жмыхом позволяющая расширить ассортимент хлебов повышенной пищевой ценностью и может быть рекомендовано для профилактического питания.

Список литературы

1. Рычагова, Ю. В. Хлебобулочное изделие с мукой из семени льна / Ю. В. Рычагова // Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы : Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 29–30 мая 2017 года. – Пенза: Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2017. – С. 80-83. – EDN ZHMQNLN.
2. Трифонова, А. С. Разработка рецептуры и технологии ириса с семенами льна / А. С. Трифонова, А. М. Сюсюкина // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XVIII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 15–17 марта 2023 года. Том Часть 6. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2023. – С. 121-124. – EDN INZMKH.
3. Характеристика семян льна и применение в производстве продуктов питания / Л. П. Пашенко, А. С. Прохорова, Я. Ю. Кобцева, И. А. Никитин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 7. – С. 56-57. – EDN YFYDUX.
4. Ходус, Н. В. Способ приготовления затяжного печенья / Н. В. Ходус, И. Б. Красина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2005. – № 4(287). – С. 26. – EDN MPXCAR.
5. Мельникова, Е. В. Разработка рецептуры и технологии кекса с использованием ягод ирги / Е. В. Мельникова, А. А. Беляков, Н. А. Величко // Ползуновский вестник. – 2023. – № 1. – С. 164-170. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.01.020. – EDN WBOEQL.

УДК 577.1:615.322

Нициевская Ксения Николаевна, кандидат технических наук, доцент
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, р.п. Краснообск, Россия
nitsievskayakn@sfsca.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ЧАСТЕЙ И ПЛОДОВ *SORBUS AUCUPARIA NEVEZHINSKAYA*

Аннотация. Исследование фенольных соединений в вегетативных частях *Sorbus aucuparia*, представлен в научной литературе недостаточно. В рамках данной научной работы проанализированы последовательные изменения фенольных соединений в виде анализа хлорогеновой кислоты, катехинов и виолоксантина в вегетативных частях *Sorbus aucuparia* сорта *Nevezhinskaya* – вегетативная почка, цветки, кора, ветки (плодоножки), листья, плоды. Полученные данные можно применить при создании продукции с функциональными пищевыми ингредиентами.

Ключевые слова: листья, ветки, плоды, цветы, кора, рябина красная, *Sorbus aucuparia nevezhinskaya*

EXAMINATION OF VEGETATIVE ROWAN PLANT PARTS AND FRUITS *SORBUS AUCUPARIA NEVEZHINSKAYA*

Nitsievskaya Ksenia Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Leading Researcher
Siberian Federal Research Center of Agrobiotechnologies Russian Academy of Sciences, Krasnoobsk, Russia
nitsievskayakn@sfsca.ru

Abstract. The study of phenolic compounds in the vegetative rowan parts of *Sorbus aucuparia* is not sufficiently presented in the scientific literature. The study of this scientific work, sequential changes in phenolic compounds were analyzed in the form of an analysis of chlorogenic acid, catechins and violoxanthin in the vegetative rowan parts of *Sorbus aucuparia* of the *Nevezhinskaya* variety - vegetative kidney, flowers, bark, branches (peduncles), leaves, fruits. The resulting data can be used to create products with functional food ingredients.

Keywords: leaves, branches, fruits, flowers, bark, red mountain ash, *Sorbus aucuparia nevezhinskaya*

Анализ данных фенольных соединений вегетативных частей *Sorbus aucuparia* на примере сорта *Nevezhinskaya*. По литературным данным, данная категория химических соединений формирует, чаще всего, антиоксидантный статус продукции, который недостаточно изучен в научных работах. В рамках научной работы проанализированы последовательные изменения фенольных соединений в вегетативных частях – вегетативная почка, цветки, кора, ветки (плодоножки), листья, плоды. Полученные данные можно применить при создании продукции с функциональными пищевыми ингредиентами.

Количественный анализ фенолкарбоновых кислот (при пересчете на хлорогеновую кислоту), % в коре дерева и составляет 0,025%, однако в ветках (плодоножках) этот показатель выше в 20 раз. При анализе вегетативных частей почек и цветов показатели также разнятся (рис. 1).

При сравнении наибольшее содержание хлорогеновой кислоты отмечено в цветах и составило 1,05%, в то же время в почках в 2 раза меньше. При анализе динамики хлорогеновой кислоты в листьях, максимальное содержание отмечено в июне и составило 1,31% далее отмечено снижение показателя, что можно объяснить завязыванием и развитием плодов. Динамика накопления фенолкарбоновых кислот в плодах выше в процессе созревания в зеленых плодах (июнь и июль), при развитии плодов исследуемый показатель снижается до 0,08%, что в 5 раз ниже в сравнении с максимальным содержанием показателя в июле.

Среди растительных веществ фенольной природы важное значение имеют катехины, встречающиеся в растениях в виде изомерных форм, соответствующих (+)-катехину и (-)-эпикатехину [1]. При исследовании катехинов минимальный порог отмечен на уровне 0,02% в коре.

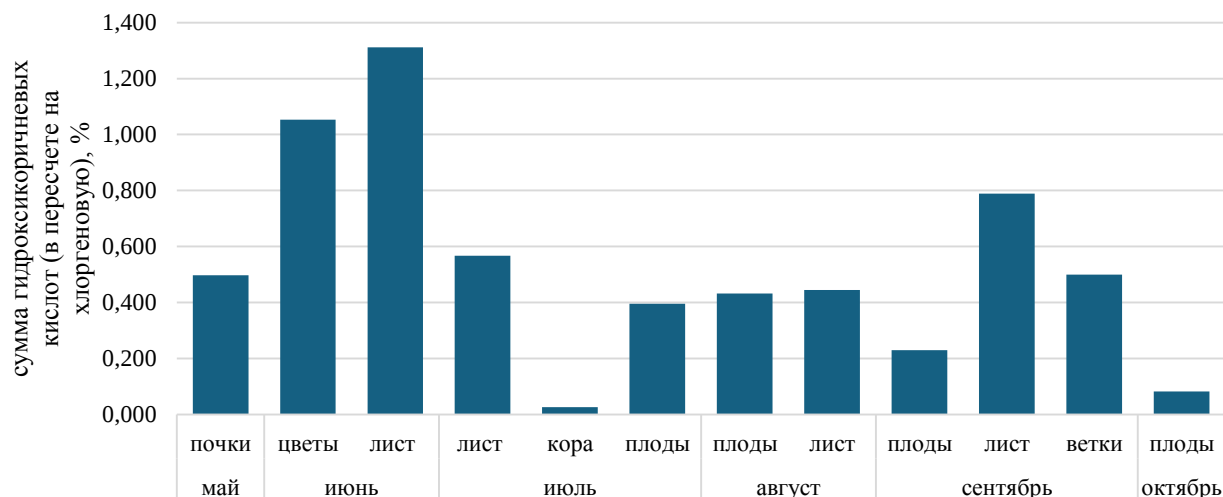


Рисунок 1 – Содержание фенолкарбоновых кислот (по хлорогеновой кислоте), % на а.с.м

Содержание катехинов (в пересчете на (-)-эпигаллокатехингалат), %

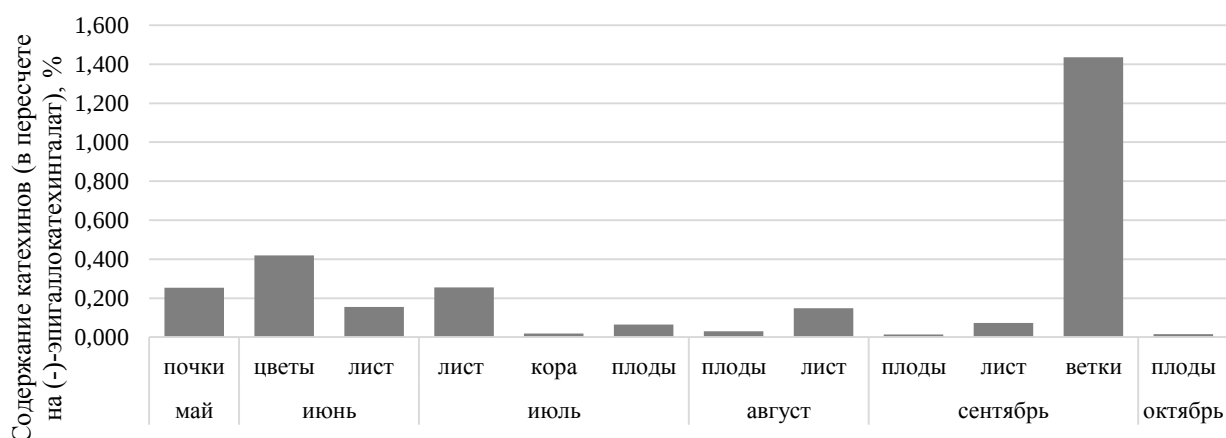


Рисунок 2 – Содержание катехинов (в пересчете на (-)-эпигаллокатехингалат), %

Динамика накопления катехинов (в пересчете на (-)-эпигаллокатехингалат) листа в июне 0,15% и июле 0,26% возрастающая, сменяющаяся снижающимися данными в августе до 0,15%, в сентябре до 0,072%, что является минимальным значением за весь период процесса формирования плодов. Завязывание и созревание плодов отмечено снижением катехинов с июня по октябрь с 0,064% до 0,072%. Тем самым накопление катехинов отмечено в зеленых частях растения, характеризующихся высоким содержанием отдельных фенольных соединений.

Данный факт может быть применим при разработке серии продукции с антиоксидантным статусом. При этом следует учитывать, что сбор листовой части должен быть в границах фазы бутонизации, цветения и завязывания плодов. Так в процессе созревания плодов содержание исследуемых фенольных соединений снижается.

Каротиноидные фракции, выраженные в анализе ксантофиллов (виолоксантином) [2,3] проанализированы динамикой изменения в образцах вегетативных частей и плодов *Sorbus aucuparia* Nevezhinskaya на рисунке 3.

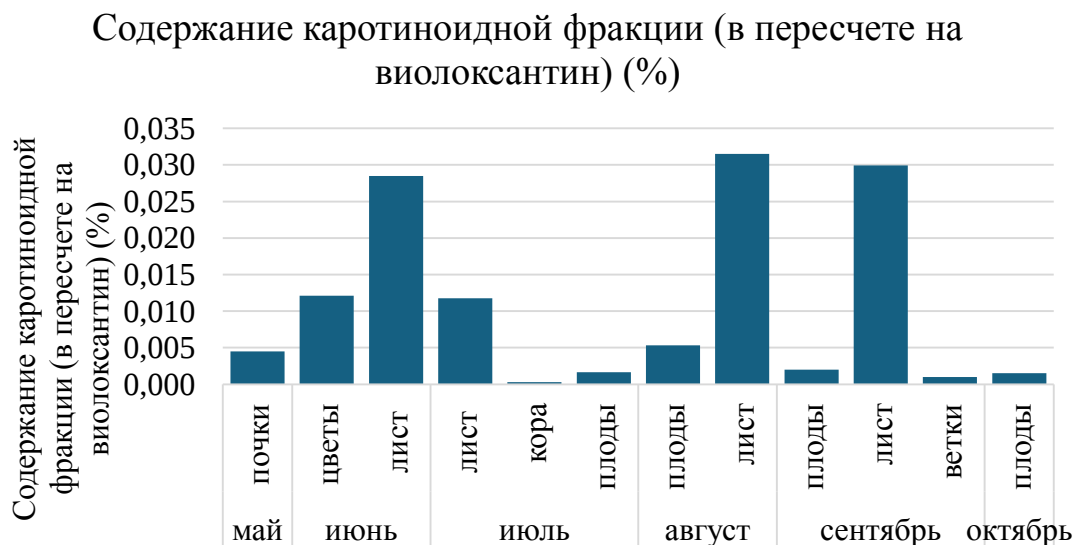


Рисунок 3 – Содержание каротиноидной фракции (в пересчете на виолонксантин) (%) на а.с.м.

Виолонксантин имеет в своей структуре атомы кислорода, не обладает витаминной активностью и сопровождается изменением цвета от желтого пигмента к красному. Увеличение виолонксантина в листьях за период - август и сентябрь до 0,032%, указывает на начало стадии фотоокислительного стресса клеток [4].

При сравнении листьев *Sorbus aucuparia* различной сортности, собранных в конце периода формирования плодов (сентябрь), определил сорт *Nevezhinskaya* с высокими количественным содержанием фенольных соединений (хлорогеновой кислоты (%)) и ксантофиллов(%)

Список литературы

1. Иванова Е.В., Лукша Е.А., Калинин Г.И., Погодин И.С. Определение катехинов и лейкоантоцианов в надземной и подземной частях *Aconogonon divaricatum* // Вестник ВолгГМУ. Выпуск 4 (60). 2016. С. 118-120
2. Тринеева О.Б., Сливкин А.И., Сафонова Е.Ф. Определение гидроксикоричных кислот, каротиноидов и хлорофилла в листьях крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.) // Химия растительного сырья. - № 3 2015 С. 105-110.
3. Магомедмирзоева Р.Г., Гинс М.С., Дадашев М.Н. Физико-химический анализ и биохимический состав амаранта, интродуцированного в Дагестане // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2019. Т. 14. № 3. С. 185–195. doi: 10.22363/2312-797X-2019-14-3-185-195
4. Рудиковская Е.Г., Дударева Л.В., Шишпаренок А.А., Li P., Осипова С.В., Рудиковский А.В. Закономерности накопления фенольных соединений и аскорбиновой кислоты в плодах яблони сибирской, яблони домашней и их гибридов, выращенных в условиях Восточной Сибири // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: материалы IV Всероссийской конференции с международным участием, посвященной году науки и технологий в Российской Федерации и 40-летию Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. Улан-Удэ, 2021 С. 398-400 DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-682-686.

УДК 636.088.31:637.5

Нуржанов Баер Серекпаевич¹, доктор сельскохозяйственных наук

Жаймышева Сауле Серекпаевна², доктор сельскохозяйственных наук, доцент

¹Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, Оренбург, Россия

²Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

¹baer.nurzhanov@mail.ru, ²saule-zhaimysheva@mail.ru

ВКЛЮЧЕНИЕ В РАЦИОН МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРОБИОТИКА НА НОСИТЕЛЕ ВЛИЯЕТ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОЙ ГОВЯДИНЫ

Аннотация. В статье приводятся экспериментальные данные по влиянию пробиотического препарата на органическом носителе на питательную ценность длиннейшей мышцы бычков казахской белоголовой породы и ее кулинарно-технологические показатели. Так, молодняк из I и III опытных групп превосходил аналогов из контроля и I опытной по депонированию в теле сухого вещества на 1,4-1,6% и 0,9-1,10%, протеина – на -1,0-1,2% и 0,7-0,9%, жира – на 0,34-0,41% и 0,2-0,3%. Также бычки II и III опытных групп существенно больше откладывали триптофана на 3,3% и 3,0%, но меньше оксипролина на 4,0% и 2,5% по сравнению со сверстниками из контрольной и I опытной групп.

Ключевые слова: длиннейшая мышца, питательность, аминокислоты, кулинарно-технологические показатели

INCLUSION OF A CARRIED PROBIOTIC INTO THE DIET OF YOUNG CATTLE INFLUENCES THE QUALITY OF THE OBTAINED BEEF

Nurzhanov Baer Serekpaeovich¹, Doctor of Agricultural Sciences

Zhaimysheva Saule Serekpaeвна², Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

¹Federal Scientific Center for Biological Systems and Agricultural Technologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia

²Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

¹baer.nurzhanov@mail.ru, ²saule-zhaimysheva@mail.ru

Abstract. The article presents experimental data on the effect of a probiotic preparation on an organic carrier on the nutritional value of the longissimus muscle of Kazakh white-headed bulls and its culinary and technological indicators. Thus, the young animals from the I and III experimental groups exceeded their counterparts from the control and I experimental groups in depositing dry matter in the body by 1.4-1.6% and 0.9-1.10%, protein - by -1.0-1.2% and 0.7-0.9%, fat - by 0.34-0.41% and 0.2-0.3%. Also, the bulls of the II and III experimental groups deposited significantly more tryptophan by 3.3% and 3.0%, but less oxyproline by 4.0% and 2.5% compared to their peers from the control and I experimental groups.

Keywords: longissimus muscle, nutritional value, amino acids, culinary and technological indicators

Благодарности: работа выполнена в соответствии с планом НИР, шифр темы FNWZ-2024-0002 ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

Химический состав это один из основных показателей для оценки качества мышц, который положительно коррелирует с основными характеристиками мяса, включая вкус, сочность и нежность [1-4]. В дополнение к химическому составу в мясе, составу аминокислот также уделяется все большее внимание из-за его возможного воздействия на здоровье человека.

Биологическая ценность мяса в значительной степени определяется содержанием полноценных белков со сбалансированным аминокислотным составом, в котором триптофан может рассматриваться в качестве основного биологического маркера. Количество соединительнотканых (неполноценных) белков косвенно оценивается по содержанию оксипролина [5, с. 34]. Мясо из группы пробиотиков имела лучший антиоксидантный статус и влагоудерживающую способность и было более нежным [6, 7].

С этой точки зрения кормовые пробиотики представляются техническим методом улучшения продуктивности животных, состава жирных кислот и качества мяса. Однако молекулярный

регуляторный механизм, с помощью которого пробиотики в корме влияют на питательные компоненты и состав аминокислот у крупного рогатого скота, неясен.

Целью данного исследования было выяснить, может ли пробиотик скармливаемый с основным рационом быть эффективным средством, способствующий отложению в мясе большого количества питательных веществ и улучшать его кулинарно-технические показатели.

Исследования по изучению эффективности использования комплексного пробиотического препарата проводились в ПЗ «Димитровский» Илекского района и «Оренбургский аграрный колледж» Оренбургской области. С этой целью было подобрано 40 бычков казахской белоголовой породы, в возрасте 10 месяцев, из которых по принципу аналогов сформировано 4 группы - контрольная и три опытных по 10 голов в каждой. Исследование включало в себя: основной отрезок – 180 суток и подготовительный – 30 суток. Условия содержания и общий уровень кормления были схожими. Отличительным моментов в скармливании бычкам I, II и III опытных групп вместе с концентрированными кормами скармливали комплексный пробиотический препарат (КПП) на основе сорбента - цеолита в количестве 27,5; 30,5 и 33,5 г/гол соответственно. Комплексную оценку мясной продуктивности, синтез компонентов мяса у бычков находили методом контрольного убоя в 16 – месячном возрасте по методикам ВИЖ(а), ВНИИМС(а).

Под влиянием фактора кормления изменялся процентное соотношение основных компонентов длиннейшего мускула спины (таблица 1).

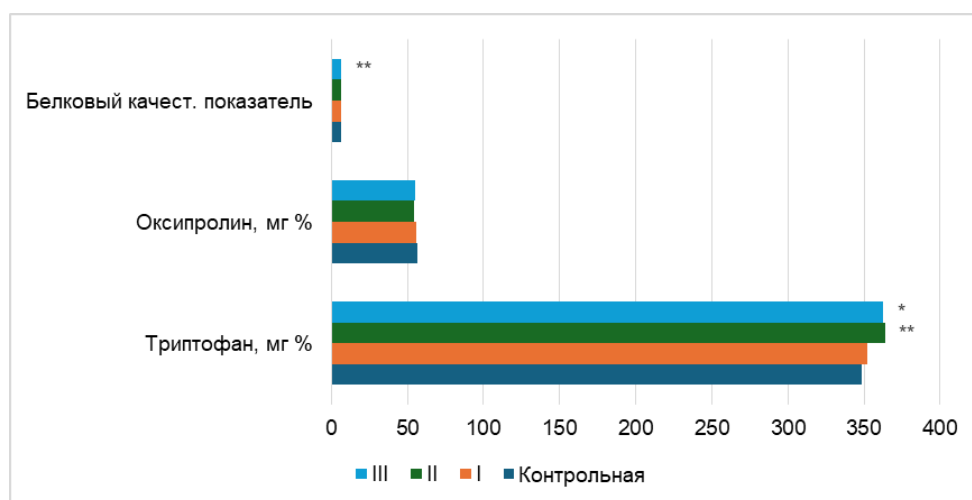
Таблица 1 – Питательная ценность длиннейшей мышцы спины, %

Группа	Влага	Сухое вещество	Протеин	Жир	Зола	Энергетическая ценность, МДж
Контрольная	77,69±0,72	22,31±0,96	19,73±0,82	1,56±0,48	1,02±0,05	3,99
I	77,46±0,84	22,54±0,68	19,94±0,76	1,63±0,55	0,97±0,03	4,06
II	76,11±0,67	23,89±0,81	20,91±0,91	1,97±0,39	1,01±0,01	4,36
III	76,59±0,93	23,41±0,75	20,60±0,63	1,82±0,42	0,99±0,04	4,24

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$ относительно контроля.

Концентрация влаги за испытания сократилось на 1,1-2,7%, что подтолкнуло к росту количества сухого вещества в мышцах. Содержание жира при сопоставлении с постановкой на опыт выросло на 0,9-1,3%. Так, молодняк I и III опытных групп превосходил аналогов из базовой и I опытной групп по депонированию сухого вещества на 1,6-1,4 и 1,10-0,9%, протеина – на 1,2-1,0 и 0,9-0,7%, жира – на 0,41-0,34 и 0,3-0,2%. Отличия между бычками II и III опытных групп была менее существенной и составила 0,5%; 0,31 и 0,2% в сторону второй группы.

По данным проведенных исследований было установлено, что введение подкормки испытуемой воздействует на полноценность мяса (рис.).



Полноценность длиннейшего мяса бычков

Бычки II и III опытных групп существенно откладывали триптофана более чем 3,3% и 3,0% и ниже оксипролина около 4% и 2,5% по сравнению со сверстниками контрольной и I опытной групп. Белковый качественный показатель (БКП) был выше у бычков II и III опытных групп, в сопоставлении с контрольной и I группой соответственно на 8,88-6,49% и 7,49-5,09%. Разница по данному показателю между животными II и III опытных групп была незначительной и составила 1,40% в пользу второго варианта.

Введение в типовый рацион комплексной микробиологической подкормки сказалось на улучшении кулинарно-технологических показателей (КТП) съедобной части. Особи из II и III вариантов групп по способности удерживать влагу превосходили сверстников из контрольной и I соответственно на 4,80 и 4,54%; 4,34 и 4,1%, но уступали по параметру увариваемости - на 0,71-0,54% и 0,5-0,30%. Показатель КТП у бычков II и III опытных групп был развит лучше, чем у базового и I-го варианта на 10,41-9,14% и 9,3-8,0%.

Таким образом, использование комплексного пробиотического препарата в составе рациона оказало положительное влияние не только на содержание основных питательных веществ в мясе подопытных животных, но и на биохимические показатели.

Список литературы

1. Chikwanha, O.C. Nutritional enhancement of sheep meat fatty acid profile for human health and wellbeing / O.C. Chikwanha, P. Vahmani, V. Muchenje et al. // Food Res Int. - 2018. -104. – P.25-38
2. Pećina. M. Relationship between intramuscular fat content and fatty acid composition of pork / M. Pećina, Z. Luković, D. Škorput et al. // J Cent Eur Agric. – 2018. – 19. – P. 840-845
3. Левахин, Ю.И. Биологическая ценность мяса подопытных бычков при скормливания комплексного пробиотического препарата в составе рациона / Ю.И. Левахин, Б.С. Нуржанов, Д.В. Естеев // В сборнике: Инновационные направления в развитии сельскохозяйственного производства. материалы Международной научно-практической конференции. под редакцией В.И. Левахиной. – 2012. – С. 113-114.
4. Wang, H. The whole-transcriptome landscape of muscle and adipose tissues reveals the ceRNA regulation network related to intramuscular fat deposition in yak / H. Wang, J. Zhong, C. Zhang et al. // BMC Genomics. – 2020. – 21. – P. 347-349
5. Вострикова, Н.Л. Изучение полноценности белков в разных типах мышц говядины / Н.Л. Вострикова, А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, А.Н. Иванкин // Все о мясе. – №2. – 2013. – С. 34-38.
6. Nie, C. Effect of probiotics and Chinese medicine polysaccharides on meat quality, muscle fibre type and intramuscular fat deposition in lambs / C. Nie, Y. Hu, R. Chen et al. // Ital J Anim Sci. – 2022. – 21. – P. 811-820.
7. Естеев, Д.В. Мясная продуктивность и качество мяса откармливаемых животных в зависимости от скормливания им различных доз комплексного пробиотического препарата / Д.В. Естеев, Ю.И. Левахин, Б.С. Нуржанов // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 1 (79). – С. 100-104.

УДК 633.63:632.29

Смирнова Людмила Юрьевна

Курский федеральный аграрный научный центр, Курск, Россия
xranenie46@yandex.ru

ОЦЕНОЧНАЯ ШКАЛА РАЗВИТИЯ КАГАТНОЙ ГНИЛИ У КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация. По результатам исследований разработана оценочная шкала развития кагатной гнили у корнеплодов сахарной свеклы, в которой описательная характеристика акцентирована на состоянии поверхностной и внутренней тканей. В порядке нарастания признаков деградации поверхностной ткани принята встречаемость на поверхности различных размеров участков некрозной ткани темно-коричневого цвета, разной локализации, занимающих определенную площадь поверхности; появление плесени. Признаки состояния внутренней ткани характеризовали переходом цвета от белокремowego до серо-желтого; образованием участков некрозной ткани темно-коричневого цвета с зонами подсыхания разной локализации, занимающих определенную площадь поверхности.

Ключевые слова: сахарная свекла, кагатная гниль, оценочная шкала, цвет ткани, структура ткани

ASSESSMENT SCALE OF THE DEVELOPMENT OF CLAMP ROT IN SUGAR BEET ROOT CROPS

Smirnova Ludmila Yuryevna

Federal Agricultural Kursk Research Center, Kursk, Russia
xranenie46@yandex.ru

Abstract. Based on the research results, an evaluation scale for the development of clamp rot in sugar beet root crops has been developed, in which the descriptive characteristics are focused on the condition of the surface and internal tissues. In the order of increasing signs of degradation of the surface tissue, the occurrence of dark brown necrotic tissue areas of different sizes, of different localization, occupying a certain surface area, and the appearance of mold are assumed. Signs of the condition of the internal tissue were characterized by a color transition from white-cream to gray-yellow; the formation of dark brown necrotic tissue with drying zones of different localization, occupying a certain surface area.

Keywords: sugar beet, clamp rot, evaluation scale, tissue color, tissue structure

Эффективность свеклосахарного комплекса в России, как и во всем мире, постоянно растет благодаря модернизации технологий выращивания, хранения и переработки сахарной свеклы. Современные технологии выращивания сахарной свеклы позволяют обеспечивать свеклосахарные заводы технологически адекватным сырьем высокого качества [1]. При этом хранению подлежат огромные объемы сырья – до 2/3 собранного урожая, или более 30 млн т.

Хранение сахарной свеклы в естественных условиях часто не соответствует оптимальным параметрам из-за влияния внешней среды. При хранении в корнеплодах начинают протекать физиолого-биохимические процессы, поддерживающие их жизнедеятельность. В основном они представлены процессами гидролитического распада углеводного комплекса, превращений соединений азотистого комплекса, продукты которых оказывают негативное влияние на состояние воздушной среды межкорневого пространства [2]. Кроме того, складывающиеся благоприятные условия для жизнедеятельности различных бактерий и грибов, находящихся в воздухе и на поверхности корнеплодов, приводят к развитию микробиологических процессов, которые ускоряют и усиливают трансформацию компонентов технологически спелой сахарной свеклы [3]. Как правило, возникновению микробиологических процессов способствует развитие болезней.

К наиболее распространенному заболеванию в период хранения корнеплодов сахарной свеклы относится кагатная гниль. Особенностью этой болезни является то, что она вызывается не одним, а широким спектром патогенов: свыше 200 видов различных грибов и около 60 видов бактерий, каждый из которых имеет свои особенности развития. После длительного периода хранения наблюдаются также значительное число видов и форм вторичной микрофлоры, из которых большинство составляют грибы [2].

Основная роль в развитии болезни принадлежит грибам, бактерии менее активны и выступают как вторичные возбудители. Однако в случае подмораживания и последующего оттаивания корнеплодов, бактериозы чаще становятся источником первичной инфекции.

Состав возбудителей кагатной гнили изменяется в зависимости от внешних климатических условий, условий хранения в кагатах, агротехники возделывания. Наиболее активными возбудителями кагатной гнили сахарной свеклы являются грибы *Botritis cinerea* pers., *Fusarium*, *Phoma betae* Fr., менее активны – *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Mucor*, *Alternaria alternata* Keissl и др. [4].

Основные признаки развития кагатной гнили выражаются в отмирании и разложении тканей корнеплода, могут проявляться в виде плесени, сухой или мокрой гнили.

Цвет плесени, покрывающей корнеплоды, достаточно разнообразен и зависит от доминирующего возбудителя. Так, например, *Botrytis cinerea* pers. характеризуется возникновением серого, на вид пушистого налета с вкраплением маленьких темных склеротий; при поражении грибами рода *Fusarium* (*solani*, *oxysporum* и *gibbosum*) на тканях наблюдается белый или розоватый налет; сине-зеленый налет с разветвленной структурой конидиеносцев образуется вследствие поражения *Penicillium viridicatum*; сухая черная гниль – результат поражения *Phoma betae* [5].

Иногда плесень появляется на условно здоровых корнеплодах, что может свидетельствовать о предрасположенности к поражению кагатной гнилью или о сложившихся оптимальных условиях для ее появления.

При поражении кагатной гнилью загнившие участки сахарной свеклы полностью теряют сахарозу, вследствие чего становятся непригодными для производства. Однако вредоносность данного заболевания не ограничивается прямыми потерями сахара в сырье. Гнилая масса содержит в себе продукты разложения углеводов, белков, пектиновых веществ, которые, попадая в переработку, приводят к сильному пенению сока, создают дополнительные потери при переработке; разложившаяся гнилая масса корнеплодов, попадая на фильтры, быстро засоряет их, затрудняя очистку сока, тем самым требуя повышенного расхода реагентов на очистку, что снижает эффективность переработки сахарной свеклы и выход сахара. Ввиду этого, важной задачей является сохранение технологических качеств сахарной свеклы путем постоянного мониторинга фитопатологического состояния корнеплодов сахарной свеклы.

В период хранения сырья на свеклосахарном заводе проводится контроль за его фитопатологическим состоянием, но уровень развития данного заболевания не оценивается, поскольку методы для такого рода диагностирования отсутствуют. В связи с этим целью работы являлась разработка оценочной шкалы развития кагатной гнили у корнеплодов сахарной свеклы.

При органолептической оценке сырья в виде овощей и фруктов часто применяются описательные методы. Их преимущество заключается в простоте выполнения анализа, коротких сроках и отсутствии необходимости специальной подготовки образцов. Недостатком описательного метода является отсутствие четкой терминологии для описания сенсорных ощущений, поэтому для более детальной оценки характеристик сырья используют балльный метод. В балльном методе результаты оценки выражаются в виде баллов по условной шкале с возрастающей последовательностью чисел, каждое из которых соответствует определенной интенсивности рассматриваемого показателя. Поэтому для органолептической оценки качества пищевых продуктов широко применяются описательные балльные шкалы, среди которых наибольшее распространение получили пятибалльные [6].

Для разработки оценочной шкалы развития кагатной гнили в лабораторных условиях в ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в 2023 году вначале была проведена органолептическая оценка 30 проб сахарной свеклы, отобранных после хранения в октябре-декабре из Курской, Белгородской и Тамбовской областей. Пробы свеклы в количестве 12...15 кг вручную отмывали под струей воды от минеральных примесей неметаллической щеткой. Поверхностную влагу с корнеплодов удаляли фильтровальной бумагой легкими движениями. Обрезали металлическим ножом неудаленные черешки листьев, боковые корешки и хвостики диаметром менее 1 см. Подготовленную аналитическую пробу сахарной свеклы раскладывали на столе и проводили органолептическую оценку, идентифицируя заболевание. При обнаружении корнеплодов, пораженных кагатной гнилью, каждый корнеплод осматривали более детально. В соответствии с ранее разработанной панелью дескрипторов [7] отмечали структуру поверхностной ткани и цвет. Далее каждый корнеплод ножом-гильотиной разрезали вдоль на две части и рассматривали, также отмечая структуру и цвет ткани на разрезе согласно разработанным дескрипторам. Для всей пробы долю изменений определяли как средневзвешенную величину от всей совокупности корнеплодов.

При разработке оценочной шкалы развития кагатной гнили учитывали, что описательная характеристика – указание состояния и цвета объекта с приведением характерных нюансов признаков, их интенсивности и порядка проявления, где каждое изменение признака описано общепотребительными и однозначно понимаемыми терминами, дифференцируемыми по качественным уровням.

Разработанная оценочная шкала включает описательные характеристики здорового корнеплода, по отношению к которому оцениваются изменения, обусловленные течением болезней, и корнеплода с признаками деградации по 5 уровням. Возрастанию балла шкалы соответствует степень развития болезни и деградации тканей корнеплода. Описательная характеристика акцентирована на цвете и состоянии поверхностной и внутренней ткани корнеплода. Поскольку рассматриваемая болезнь затрагивает как поверхностные, так и внутренние ткани, при составлении описания здорового корнеплода акцент делали на состоянии поверхностной ткани корнеплода, характеризуемой цветом и структурой, а также на состоянии внутренней ткани, характеризуемой цветом и структурой на продольном разрезе корнеплода. В качестве нарастания признаков состояния поверхностной ткани была принята встречаемость на поверхности участков некротической ткани различных размеров с рыхлой, затем отслаивающейся структурой, в определенный момент с образующимися зонами подсыхания, отслаивания и развития плесени, занимающих от 1 до 100 % площади поверхности. Признаки состояния внутренней ткани характеризовали переходом цвета от бело-кремового до серо-желтого;

сосудов – от белого или светло-бежевого до бежевого, образованием участков некротической ткани с зонами подсыхания и развития плесени.

Сформированная оценочная шкала оценки развития кагатной гнили у корнеплодов сахарной свеклы приведена на рисунке 1.

Поверхностная ткань	балл	Ткань на разрезе
Корнеплод с ровной однородной поверхностью желто-бежевого равномерного по всей поверхности цвета. Структура ткани плотная.	0	Ткань бело-кремового цвета с сосудами белого или светло-бежевого цвета. Структура ткани плотная.
Корнеплод с преимущественно однородной тканью с плотной структурой желто-бежевого равномерного по всей поверхности цвета. В области головки, шейки или хвостовой части присутствуют единичные участки некротической ткани темно-коричневого цвета с рыхлой структурой диаметром до 20 мм, занимающие до 15 % площади поверхности.	1	Ткань преимущественно бело-кремового цвета с сосудами белого или светло-бежевого цвета, присутствуют участки некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром до 15 мм, локализуемые в области головки, шейки или хвостовой части, занимающие до 10 % площади ткани. Структура ткани преимущественно плотная, в местах некротической ткани – рыхлая.
Корнеплод с неоднородной поверхностью: наряду с преобладающими участками ткани с плотной структурой желто-бежевого равномерного цвета, в области головки, шейки или хвостовой части присутствуют участки некротической ткани темно-коричневого цвета с рыхлой отслаивающейся структурой диаметром от 21 мм до 40 мм, занимающие от 16 % до 35 % площади поверхности.	2	Ткань преимущественно бело-кремового цвета с сосудами белого или светло-бежевого цвета, присутствуют участки некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром от 16 до 35 мм, локализуемые в области головки, шейки или хвостовой части, занимающие от 11 % до 30 % площади ткани. Структура ткани преимущественно плотная, в местах некротической ткани – рыхлая.
Корнеплод с неоднородной поверхностью: наряду с участками ткани с плотной структурой желто-бежевого цвета, в области головки, шейки или хвостовой части присутствуют участки некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром от 41 мм до 60 мм с зонами подсыхания, отслаивания, с признаками развития плесени, занимающие от 36 % до 55 % площади поверхности.	3	Ткань серо-желтого цвета с сосудами бежевого цвета с многочисленными участками некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром от 36 до 55 мм, локализуемые в области головки, шейки или хвостовой части, занимающие от 31 % до 50 % площади ткани. Структура ткани преимущественно плотная, в местах некротической ткани – рыхлая с зонами подсыхания.
Корнеплод с неоднородной поверхностью: по всему телу преобладают участки некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром от 61 мм до 80 мм с зонами подсыхания, отслаивания, развития плесени, занимающие от 56 % до 80 % площади поверхности.	4	Ткань серо-желтого цвета с преобладанием участков некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром от 56 до 75 мм по всему телу корнеплода, занимающих от 51 % до 75 % площади ткани. Структура в местах некротической ткани – рыхлая с зонами подсыхания и образованием в них полостей, признаками развития плесени, на затронутых болезнью участках – плотная.
Корнеплод с неоднородной поверхностью: по всему телу преобладают участки некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром более 81 мм с зонами подсыхания, отслаивания, развития плесени, занимающие более 81 % площади поверхности.	5	Ткань серо-желтого цвета с преобладанием участков некротической ткани темно-коричневого цвета диаметром более 76 мм по всему телу корнеплода, занимающих более 76 % площади. Преобладает некротическая структура ткани с зонами подсыхания и образованием в них полостей, развитием плесени.

Рисунок 1 – Оценочная шкала оценки развития кагатной гнили у корнеплодов сахарной свеклы

Разработанная оценочная шкала развития кагатной гнили у корнеплодов сахарной свеклы позволяет на основе словесного описания признаков состояния поверхностной ткани и ткани на разрезе формализовать уровень развития болезни по пяти стадиям, соответствующим баллу шкалы. Описательные характеристики шкалы сосредоточены на специфических нюансах признаков. Предложенная дифференциация по цвету и структуре некротических участков, а также развитию плесени позволяет без особых затруднений диагностировать стадию развития болезни.

В целом при оценке дефектов сахарной свеклы, пораженной кагатной гнилью, описательные характеристики разработанной оценочной шкалы хорошо транслируют произошедшие изменения в части структуры и цвета поверхностной ткани и ткани на разрезе корнеплода.

Список литературы

- Егорова, М. И. Оценка технологической адекватности свеклы сахарной для производства сахара / М. И. Егорова, Л. Н. Пузанова, С. В. Хлюпина, Л. Ю. Смирнова // Аграрная наука. – 2018. – № 7-8. – С. 50–54.
- Селиванова, Г. А. Состав фитопатогенного комплекса кагатной гнили маточной сахарной свеклы в зависимости от погодных условий / Г. А. Селиванова, М. А. Смирнов // Сахарная свекла. – 2019. – № 5. – С. 21–24.
- Путилина, Л. Н. Повышение лежкоспособности корнеплодов сахарной свеклы в кагатах / Л. Н. Путилина, Н. А. Лазутина, В. Б. Черногиль // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 2. – С. 51–63.
- Позднякова, Н. Н. Проблемы хранения сахарной свеклы / Н. Н. Позднякова, Н. Г. Аубекерова, Д. А. Тен // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2018. – № 5. – С. 87–89.
- Коробова, Л. А. Прогнозирование развития кагатной гнили сахарной свеклы в зависимости от параметров среды / Л. А. Коробова, Н. Г. Кульнева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2020. – № 4. – С. 79–88.

6. Глебова, С. Ю. Разработка описательной балльной шкалы для органолептической оценки качества быстрозамороженных овощей / С. Ю. Глебова, Н. В. Заворохина, О. В. Голуб // Пищевая промышленность. – 2019. – № 3. – С. 26–29.

7. Егорова, М. И. Разработка дескрипторов для органолептической оценки сахарной свеклы с идентификацией болезней / М. И. Егорова, Л. Н. Пузанова, Л. Ю. Смирнова // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – № 1. – С. 56–61.

УДК 338.012; 608.2; 631/635

Уваров Алексей Дмитриевич¹, аспирант

Семенова Елена Васильевна², доктор экономических наук, профессор

Никифорова Екатерина Анатольевна³, кандидат экономических наук, доцент

^{1,2,3} Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Великие Луки, Россия,
sdip8607@gmail.com

ТРАНСФОРМАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. Цифровая трансформация сельского хозяйства имеет огромный потенциал повышения эффективности производств. В статье переосмыслены способы, с помощью которых цифровые сельскохозяйственные технологии могут повлиять на основные показатели производительности труда в растениеводстве, животноводстве, пищевой промышленности и т.д. Выделены основные направления их внедрения и их роль в создании инновационных решений для решения продовольственных задач.

Ключевые слова: ключевые технологические стимулы развития АПК, биотехнология, генетика, технологии блокчейн, биорезинг, биорефайнинг, фуд-дизайн, альтернативные источники белка, инновационные технологи, информационные технологии и IT-инфраструктура, квантовые вычисления

THE TRANSFORMATIONAL POTENTIAL OF MODERN AGRICULTURAL PRODUCTION

Uvarov Alexey Dmitrievich¹, Postgraduate student

Semenova Elena Vasilyevna², Doctor of Economics, Professor

Nikiforova Ekaterina Anatolyevna³, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

^{1,2,3} Velikiye Luki State Agricultural Academy, Velikiye Luki, Russia,
sdip8607@gmail.com

Abstract. Digital transformation of agriculture has a huge potential for increasing production efficiency. The article is rethinking the Path-Sonsobes, with the help of which digital agricultural technologies can affect the main indicators of labor productivity in crop production, livestock, food industry, etc. The main directions of their implementation and their role in the creation of innovative solutions for food problems have been identified.

Keywords: Key technological incentives for the development of the agricultural sector, biotechnology, genetics, blockchain technologies, bioresing, biorefining, food design, alternative protein sources, innovative technologies, information technologies and IT infrastructure, quantum calculations

В сельском хозяйстве все больше и больше используется цифровые технологии, в том числе информационные, вычислительные решения, а также роботизированные сельскохозяйственные машины. Эти технологии включают в себя многие компоненты цифровой коммуникации (облако, сенсорные, высокоскоростные сети, глобальные системы навигации, мониторы урожайности, дистанционное спектроскопическое зондирование и беспилотные воздушные транспортные средства и т.д.). Кроме цифровых возможностей уже применяется и другие инновационные вектора интенсификации агропроизводства.

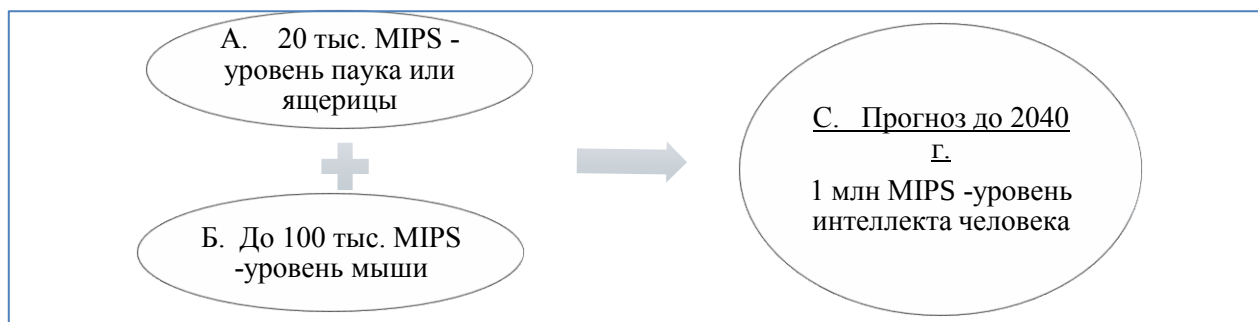
Технологические инновации являются одним из самых важных факторов, влияющих на экономический рост перечисленных субъектов. Они способствуют развитию и модернизации методов производства, а, в целом - экономическому росту и человеческому прогрессу. Затраты на инновации, исследования и технологические или конструкционные разработки, а также инвестиции в инновации окупаются и обеспечивают конкурентное лидерство. Более того, научно-технический прогресс гарантирует сбережение ресурсов для будущих поколений, а, следовательно, способствует достижению не только экономического, но и социального роста.

Среди современных технологических направлений, обеспечивающих прорывное развитие сельскохозяйственного производства, можно выделить пять сегментов. А именно:

- робототехника;
- биотехнологии и генетика;
- информационные технологии и IT-инфраструктура, в т.ч. ИИ;
- нанотехнологии;
- технологии блокчейн.

Перечисленные инновационные технологические драйвера будут определять ключевые направления метаморфоз в агропромышленном комплексе.

В качестве иллюстрации форсированного роста вычислительных возможностей для создания искусственного интеллекта (ИИ) можно использовать сопоставление изменений технических параметров по дельта-времени (рисунок).



**Этапы роста скорости вычисления премиум компьютерных процессоров по MIPS
(число инструкций в секунду)**

Временная дельта пунктов А, Б, С (рисунок) составляет 10-20 лет. Причем, первый условный этап (А) завершился уже в предыдущем десятилетии. А к 2050 году квантовые вычисления станут обычным явлением. И, возможно, они даже превзойдут современные технологии и достигнут уровня искусственного интеллекта. В будущем квантовые вычисления создадут новую технологическую экосистему, предоставляя множество возможностей для реализации прикладных идей, в том числе в сфере АПК [2]. Они позволят вырабатывать более обоснованные решения, принимая во внимание прогнозы погоды, а, следовательно, и урожайность, и риск заболеваний сельскохозяйственных культур / животных / аквакультуры, а также рыночные тенденции и другие факторы в рамках отрасли, а также единой модели конкретного предприятия с высокой степенью детализации.

Современные инновационные технологии содержат необозримые возможности для агропродовольственного сектора экономики. На основе комплексных систем (платформ искусственного интеллекта) в агропромышленном комплексе можно создать автономные фермы, не говоря уже о виртуальных ассистентах и чат-ботах и [4].

Уже продолжительное время реализуются разработки «умный город», «умный дом» и аналогичные им. Подобно таким проектам была создана концепция «умного земледелия». Она интегрирует робототехнику, телематику, сенсорные технологии и другие элементы IT-инфраструктуры. В случае включения туда дополнительного элемента в виде генетической экспертизы открываются новые возможности, обеспечивающие прогрессивную диагностику и поддержание здоровья сельскохозяйственных культур / аквакультуры / животных.

Каждый новый научно-технический тренд является результатом технологических скачков, которые неизбежно влияют на базовые отрасли, в том числе на сельскохозяйственное производство. Это справедливо и для блокчейн, который раньше, как считалось, должен был изменить финансы. Но теперь другие технологии меняют блокчейн и адаптируют его к новым тенденциям. А именно

появляется идея внедрить блокчейн в ИИ и наоборот. Уже есть несколько заметных проектов, которые используют силу ИИ для расширения возможностей блокчейна. Фактически симбиотическое развитие MyShell (децентрализованная платформа ИИ, позволяющая создавать, обмениваться и монетизировать приложения на основе ИИ без необходимости программирования) и Web3 AI для АПК обеспечивают прозрачность товародвижения «от фермы до тарелки». Это расширяет возможности борьбы с фальсификатом / контрафактом, выявлением некачественной продукции, оптимизации логистики и т.д. [1].

Как указано в самом начале, применение робототехники способствует революционному развитию аграрного сектора и уже широко используется в сельском хозяйстве. Но расширение их применения с участием ИИ приведет к еще большему росту производительности и снижению издержек по роботам и дронам в виде уменьшения износа и стоимости электродвигателей, сенсоров и т.д. Вместе с тем нельзя забывать о росте рисков для непосредственных дрона-роботоводов, т.к. в этом случае усложняется управления роботизированными системами. Поэтому для фермера уже сейчас становятся необходимыми технические и биологические компетенции [1, 4].

Генетическая инженерия и биотехнология, как драйвер прорывного развития АПК, также имеют огромный практический потенциал. Например, с помощью генетики проводится ускоренная селекция (микро-клональное размножение, маркер-ориентированная и др.) позволяющая создавать высокопродуктивные, с улучшенными качествами, устойчивые к угрозам и новыми / свойствами породы животных и сорта растений. В отличие от классической селекции, которая может достигать до 15 лет, ускоренная сокращает этот срок не менее чем на 30% [1].

Геномная селекция и геномная оценка животных обладают схожими возможностями. Они ускоряют процесс определения племенной ценности и способствуют переходу к новому уровню генетического развития. В этом контексте также следует упомянуть эпигенетику, которая, в упрощенном виде, позволяет регулировать изменения в наследственной информации, не затрагивая саму ДНК, а основываясь на влиянии внешних факторов

На текущем этапе развития сельского хозяйства синтетическая биология уже активно и успешно применяется. Это включает в себя использование генно-инженерных продуктов, таких как диагностические средства и вакцины на основе рекомбинантных белков, а также кормовые и пищевые добавки, включая ферменты, аминокислоты, ароматизаторы и многое другое. В будущем синтетическая биология, в сочетании с генетикой, откроет новые возможности для создания альтернативных источников энергии («новая зеленая химия») и производства продовольствия без необходимости задействования традиционных сельскохозяйственных ресурсов

Четвертым (по данным Европейской Комиссии, их всего шесть) важным технологическим фактором, способствующим развитию агропромышленного комплекса, являются нанотехнологии, которые включают в себя манипуляции с веществом на атомарном, молекулярном и супрамолекулярном уровнях. Хотя внедрение нанотехнологий в АПК идет с некоторым опозданием, уже можно выделить несколько примеров их применения:

- нанобиосенсоры (NBS) способны обнаруживать различные органические и неорганические загрязнители, таких как патогенные микроорганизмы, микотоксины, пестициды, и другие. Их также можно применять с целью контроля свежести продуктов. Возможно использование NBS для ранней диагностики заболеваний у животных и для постоянного мониторинга состояния растений в режиме реального времени в рамках точного земледелия;

- технологии NBS мониторят потребности отдельных растений в микро- и макроэлементах, а также в поливе и других факторах. Наносенсоры прикрепляются к листьям и передают данные через приемники (это направление деятельности компании Plantea);

- нанотранспортные технологии уже нашли применение в биофармацевтике. В агропромышленном комплексе разрабатываются новые виды функциональных добавок для кормов и пищи, средств защиты растений, ветеринарных препаратов и удобрений;

- нанобионика изменяет быстрорастущие растения с целью улучшения их способности к фотосинтезу (внутриклеточное преобразование солнечной энергии в органические вещества), а также разрабатывает растения, способные выполнять функции детекторов и источников света.

Помимо технологических факторов, способствующих инновациям в агропромышленном комплексе (АПК), существуют и новые направления в области конечной продукции. Речь идет об агроиндустрии, т.е. промышленности, обрабатывающей сельскохозяйственное сырье. Ее цель: повысить ценность сельскохозяйственной продукции в рамках производственного процесса и с учетом определенной специфики в виде сезонности, скоропортясь, дисбаланса качества, спроса и

предложения, переменчивости потребности и желания клиентов и многих других сопутствующих факторов. Инновационным направлением в области конечной продукции является альтернативные источники белка (alternative protein), фуд-дизайн и биорефайнинг.

Перечисленные направления связаны с экономическими, социальными и экологическими факторами. В мире ожидается нехватка белка, а также наблюдаются вспышки опасных заболеваний среди животных. Уже давно и настойчиво эксперты, исследователи и производители пропагандируют альтернативные протеины. К ним относятся: аквакультура водорослей, насекомые и биотехнологическое мясо (так называемое «мясо из пробирки» или «клеточное мясо»), которое представляет собой культивирование мышечной ткани в лабораторных условиях [1].

Это направление получило название Биорефайнинг. И хотя процесс получения различных продуктов из биомассы не новый, технологии, лежащие в его основе, можно адаптировать к производству и переработке средне- и крупнотоннажных товаров как биотопливо, биопластик, биоволокна. Риски такой технологии связаны с социальными и экологическими затратами, поскольку в настоящее время она использует сырье из сельскохозяйственных культур с высоким содержанием жиров, крахмала и сахаров. Но совершенствование технологий второго поколения может, например, перейти от использования крахмала к целлюлозе, а затем и к применению водорослей и микроорганизмов. Таким образом сформируется индустрия «новой зеленой химии».

В свою очередь, в отличие от перечисленных выше инновационных изменений в области конечной продукции, фуд-дизайн связан с разработкой пищевых продуктов с определенными или улучшенными характеристиками. К примеру, квадратные яблоки, фиолетовые бананы и подобные органические продукты без генетически модифицированных организмов, обладающие высокой эстетической привлекательностью (формой, цветом, ароматом), а также гипоаллергенные варианты и другие.

Таким образом, ключевые научные и технологические достижения создали основу для перехода агропромышленного комплекса на новый этап развития, который в ближайшие десять лет значительно изменит его структуру и условия работы на международной арене.

Список литературы

1. Уваров, А. Д., Семенова, Е. В. Технологические факторы для активизации инновационных процессов в АПК / А. Д. Уваров, Е. В. Семенов [Текст] // Современное состояние и инновационные пути развития агропромышленного комплекса в РФ. - Великие Луки: РИО «ВГСХА», 2022. – С. 130-132.
2. Канно, С., Накамура, Х., Кобаяши, Т. и др. Квантовые вычисления Монте-Карло с гибридной тензорной сетью для расчетов электронной структуры. *npj Quantum Inf* 10 , 56 (2024). – URL: <https://doi.org/10.1038/s41534-024-00851-8> (дата обращения: 12.02.2025).
3. Lu, Y., Wang, H., Zhang, L. et al. Раскрытие потенциала ИИ в науке – ключевые соображения по подготовке данных о материалах. *Sci Data* 11, 1039 (2024). – URL: <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03821-z> (дата обращения: 12.03.2025).
4. Лю, И., Гао, А., Ван, Т. и др. Выращивание мяса на автоклавированных овощах с биомиметической жесткостью и микроструктурами. *Nat Commun* 16 , 161 (2025). – URL: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55048-6> (дата обращения: 22.02.2025).
5. Уваров, А. Д., Семенова, Е. В. Иностранная практика стимулирования инноваций и НИОКР / А. Д. Уваров, Е. В. Семенов [Текст] // Научно-практический прогресс в сельскохозяйственном производстве. – Великие Луки: РИО «ВГСХА», 2022. – С. 122-124.

УДК 663.36

Цинцадзе Оксана Евгеньевна¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Архипова Надежда Александровна², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Живодерова Светлана Петровна³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Иванова Людмила Витальевна⁴, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1,2,3,4} Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

¹cincadze@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПЕЛЬСИНОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНА

Аннотация. Вино является напитком с длинной и насыщенной историей. В библии вино из винограда или других плодов и ягод называется одним из лучших природных даров человеку от Бога. Вино наравне с хлебом входило в ежедневный рацион, а его популярность была неизменной на протяжении всей истории человечества благодаря великолепному вкусу, высокой питательности, лечебным и антисептическим свойствам, опьяняющему эффекту. В статье подробно описан вопрос перспективности производства вина из апельсинов. В процессе работы были получены и проанализированы органолептические показатели качества апельсинов, также проведены анализы по определению физико-химических показателей молодого апельсинового вина.

Ключевые слова: клубничный сироп, сахара в вине, апельсины сорта «Навель», объемная доля спирта в вине, столовое вино

THE USE OF ORANGES IN WINE PRODUCTION

Tsintsadze Oksana Evgenievna¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Arkhipova Nadezhda Alexandrovna², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Zhivoderova Svetlana Petrovna³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Ivanova Lyudmila Vitalievna⁴, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
^{1,2,3,4} Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

¹cincadze@mail.ru

Abstract. Wine is a drink with a long and rich history. In the Bible, wine made from grapes or other fruits and berries is called one of the best natural gifts to man from God. Wine, along with bread, was included in the daily diet, and its popularity has been unchanged throughout the history of mankind due to its excellent taste, high nutritional value, medicinal and antiseptic properties, and intoxicating effect. The article describes in detail the issue of the prospects of producing wine from oranges. In the course of the work, organoleptic indicators of the quality of oranges were obtained and analyzed, as well as analyses to determine the physico-chemical parameters of young orange wine.

Keywords: strawberry syrup, sugar in wine, Navel oranges, volume fraction of alcohol in wine, table wine

Введение. Согласно данным статьи «Использование апельсинов при получении фруктовой водки» апельсин вносит в нашу жизнь частичку солнца, которую он впитывает в процессе созревания. Фрукт в течение всего года дарит нам радостные эмоции, вкусовое наслаждение и заряжает бодростью. Культивировать цитрус начали еще в Китае более 4 тыс. лет назад [7].

За последние 30 лет качество вина неизменно выросло, это обусловлено не только новыми технологиями, достигшими небывалых высот, но и жесточайшей конкуренцией среди винных производителей. Богатейшая история производства и потребления вина позволяет современному потребителю постоянно расширять свой винный кругозор, пробуя, выбирая и просто наслаждаясь самим процессом погружения в чудесный мир вина.

Цель исследования целью нашей работы является анализ апельсинового вина без добавок, и с добавлением сиропа вишни и клубники.

Объекты и методы исследований. Для определения кислоты в вине поместите 10 мл светлой и 100 мл воды в термостойкую колбу и добавьте мл белка на лабораторную плиту. Добавить 3-4 капли 3%-ного фенолфталеина и оттитровать щелочью. Если в течение 30 секунд проявляется стойкое розовое окрашивание, событие регистрируется.

В статье «Современные тенденции при производстве фруктовых вин» определение содержания спирта, из двух проб определяют массу и кипятят несколько минут для удаления спирта, затем доливают воды до первоначально взятого объема и взвешивают. Результат находят по таблице, по которой определяют соответствующие показания спирта по массе и объему.

Дегустационная часть исследований вина относится к органолептическим методам анализа, законодательные основы которой изложены в ГОСТ 32051-2013 «Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа».

В работе выбрана технология получения вина из свежавыжатого апельсинового сока, приготовленного из апельсинов, с использованием небольшого количества воды, используемого для активации сухих винных дрожжей, и дробным добавлением сахара [2].

Результаты исследований. Органолептическая оценка - это результат оценки качества продукта, исполненный при помощи органов чувств человека: вкус, запах, консистенция, окраска, внешний вид [3].

Дополнительным сырьем для производства купажированного апельсинового вина были использованы сок вишни и клубничный сироп, приобретенные в сети ресторанов «Пирог» г. Оренбурга. Для их производства используются замороженные ягоды вишни и свежая клубника, выдержанная в сахарном сиропе 12 часов. Ягоды перед замесом начинки освобождают от излишней жидкости: дают соку стечь через сито. Затем сок идет на списание, хотя по сути является концентрированным, свежим и натуральным сырьем, которое мы использовали в данной работе.

После проведения дегустационной оценки основных показателей таких как: внешний вид, вкус, аромат, типичность составляется общее впечатление об предложенной продукции для анализа [4].

Для проведения опытов была тщательно подобрана технология получения вина из апельсинового сока, полученного из цельных плодов, с использованием воды, необходимой только при процессе активации дрожжей, и двухступенчатым добавлением сахара при брожении. Также были – внесены ягодные наполнители в виде сиропа из вишни и клубники [5].

В таблице 1 отражены основные ингредиенты, необходимые для получения апельсинового вина.

Таблица 1 – Рецепт вина из свежавыжатого апельсинового сока

Наименование	№ 1	№ 2	№ 3
Сок из апельсина, л	1,0	0,8	0,8
Сахар-песок, кг	0,340	0,340	0,220
Дрожжи винные, кг	0,0014	0,0014	0,0014
Вода умягченная, л	0,03	0,13	0,03
Вишневый сок, л	-	0,1	-
Клубничный сироп, л	-	-	0,2

Проанализировав рецептуру, вариант номер один – это вино из сока апельсина, произведенное с применением винных дрожжей и сахара. Второй образец вина отличается добавлением концентрированного вишневого сока, разбавленного водой в соотношении 1:1. В третьем вар к апельсиновому соку внесли клубничный сироп и небольшое количество сахара, так как в сиропе содержится уже сахар (60 %). Количество воды внесено небольшое количество, так как необходимо только для активации винных дрожжей. Дегустационная оценка вина из апельсинов, с добавлением различных концентрированных соков вишни и клубники (рисунок 1).



Рисунок 1 – Дегустация образцов № 1, 2 и 3

Таким образом, по результатам дегустационной оценки все полученные варианты можно отнести к винам отличного качества. Вариант номер один (апельсиновое вино) по всем органолептическим показателям отмечен на отметке с наивысшими баллами. При этом на втором варианте аромат чуть менее выражен, чем у других предложенных к анализу вариантов.

Гистограмма изменения физико-химических показателей показывает процесс преобразования сахаров в спирт под действием винных дрожжей. При этом у всех образцов наблюдается снижение сахара и увеличение содержания объемной доли спирта в вине. Кислотность апельсиновых вин в процессе производства снижается, что также показано на рисунке № 2.

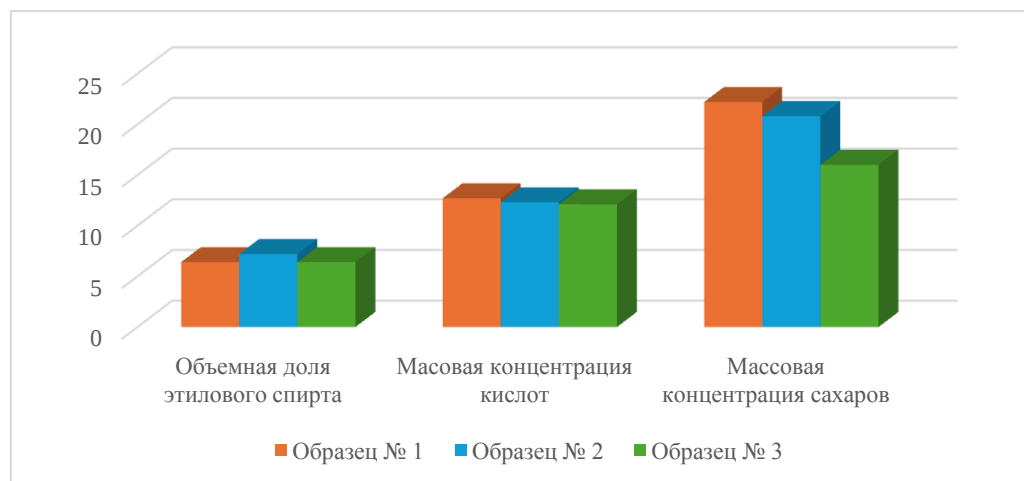


Рисунок 2 – Основные качественные показатели апельсинового вина

Заключение. Разработанная нами технология производства полусухого вина из апельсинового сока является ресурсосберегающей и экономически выгодной.

Сочетание апельсина с вишней и клубникой является удачным по цвету, аромату и вкусу [6].

При соблюдении предлагаемых нами требований к качеству сырья, рецептуры, элементов технологии и параметров технологического процесса можно производить в промышленных масштабах апельсиновое вино, которое будет являться оригинальным, ценным продуктом, не имеющим конкурентов на рынке сбыта. После проведенных нами исследований, можно говорить о том, что наше вино получилось полусухое фруктовое вино.

Список литературы

- 1 ГОСТ 34307-2017 Плоды цитрусовых культур. Технические условия - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Введ. 30.11.2017. - М.: Стандартинформ, 2018. – 33 с.
- 2 Котлярова, Е. В. Перспективы использования апельсинового сырья при производстве зефира / Е. В. Котлярова, И. Е. Иванов, Л. В. Иванова // В фокусе достижений молодежной науки : Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбург, 23 декабря 2022 года / под общей редакцией В. А. Шахова. – Оренбург: ФГБОУ ВО ОГАУ, 2023. – С. 474-476. – EDN WQGNHU.
- 3 Использование дыни при производстве вина / О. Е. Цинцадзе, В. Н. Яичкин, С. Н. Сомова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 6-3(108). – С. 126-130. – DOI 10.23670/IRJ.2021.108.6.082. – EDN LHTQRI.
- 4.Сергеева, Г. Г. Полезные напитки – от кваса до наливки. / Г. Г. Сергеева. – Москва: Издательство «Феникс», 2019. – 256 с.
- 5.Цинцадзе, О. Е. Использование апельсинов при получении фруктовой водки / О. Е. Цинцадзе, О. Г. Павлова, С. П. Живодерова // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 15 ноября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 722-725. – EDN MJCQXW.
6. Цинцадзе, О. Е. Исследование показателей качества фруктового кваса из цитрусовых плодов / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, М. В. Белова // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 375-летию Пожарной охраны России и 300-летию Российской Академии Наук, Оренбург, 24 мая 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство "Пресса", 2024. – С. 1176-1180. – EDN ECMBLE.
7. Цинцадзе, О. Е. Современные тенденции при производстве фруктовых вин / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 9-1(111). – С. 67-71. – DOI 10.23670/IRJ.2021.9.111.010. – EDN UVJAQV.

УДК 663.911.15

Цинцадзе Оксана Евгеньевна¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Архипова Надежда Александровна², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Павлова Оксана Геннадьевна³, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Садчиков Кирилл Валерьевич⁴, студент

^{1,2,3,4} Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

¹cincadze@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОЗМАРИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДА

Аннотация. Шоколад является популярным и доступным лакомством для людей всех возрастов, поэтому для сохранения интереса у потребителей важно постоянно обновлять ассортимент и создавать новые варианты шоколадных изделий с разными вкусами. В статье представлены основные показатели, определяющие качество продукта после проведенной органолептической оценки шоколада с розмарином в следующем процентном соотношении (5%,10%,15%). Также проанализированы полученные результаты по основным физико-химическим показателям качества шоколада.

Ключевые слова: шоколад, розмарин, органолептические показатели, влажность, массовая доля золы в шоколаде

PROSPECTS OF USING ROSEMARY IN CHOCOLATE PRODUCTION

Tsintsadze Oksana Evgenievna¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Arkhipova Nadezhda Alexandrovna², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Pavlova Oksana Gennadievna³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Sadchikov Kirill Valerievich⁴, Student

^{1,2,3,4} Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

¹cincadze@mail.ru

Abstract. Chocolate is a popular and affordable treat for people of all ages, therefore, in order to maintain consumer interest, it is important to constantly update the assortment and create new variants of chocolate products with different flavors. The article presents the main indicators that determine the quality of the product after an organoleptic evaluation of chocolate with rosemary in the following percentage (5%,10%,15%). The results obtained on the main physico-chemical indicators of chocolate quality are also analyzed.

Keywords: chocolate, rosemary, organoleptic characteristics, humidity, mass fraction of ash in chocolate

Введение. Несмотря на то, что ассортимент шоколада достаточно разнообразен и он является любимым и доступным лакомством людей всех возрастов, требуется постоянное обновление ассортимента, создание новых видов и вкусов шоколада для привлечения новых потребителей. В связи с этим, разработка технологии приготовления шоколада с пряностями приобретает чрезвычайную актуальность, так как этот шоколад, который будет изготовлен из натурального сырья, соответствовать установленным требованиям и представлять безопасность для жизни и здоровья населения.

Розмарин представляет собой вечнозеленый средиземноморский кустарник. В кулинарии его используют душистые свежие, а также высушенные листья растения со своеобразным, узнаваемым вкусом и ароматом. А также розмарин очень полезен для здоровья человека.

Розмарин (*Salvia rosmarinus*) – это многолетний вечнозеленый кустарник из семейства яснотковых; родственник таких растений, как мята, базилик, душица.

Цель исследования – выявление возможности использования розмарина в рецептуре шоколада на основе какао.

Задачи: подобрать компонентный состав шоколада; провести оценку основных органолептических и физико-химических показателей шоколада, таких как влажность, содержание золы, массовой доли влаги и жира.

Объекты и методы исследований. В ранее проведенных исследованиях в статье «Влияние черной смородины на качество шоколада», мы рассмотрели, что шоколад должен соответствовать ГОСТ 31721-2012 по органолептическим характеристикам. Внешний вид шоколада (рис.1) может быть блестящим или матовым, в зависимости от его вида.



Рисунок 1 – Шоколад с добавлением розмарина 5%, 10% и 15%

Шоколад с неизмельченными добавками или пористой структурой может иметь неровную поверхность снизу. Форма должна быть правильной, консистенция твердой при температуре 16 ± 2 °С. Структура должна быть однородной, с матовым изломом у шоколада без добавок. Вкус и запах должны быть характерными для данного вида шоколада [5].

В статье «Изучение технологии получения молочного шоколада» определение массовой доли влаги и сухого вещества выполняется в соответствии с ГОСТ 5900-2014. Способ основывается на высушивании шоколада в сушильном шкафу. Для определения массовой доли золы, берут навеску исследуемого продукта массой 5-10 г мы помещаем в предварительно взвешенный прокаленный тигель, с постоянной массой. При этом навеску сначала осторожно обугливаем на электрической плитке до прекращения выделения дыма. После обугливания навески тигель ставим в муфельную печь, нагретую до 500 °С - 600 °С. Озоление проводим до полного исчезновения черных частиц, пока цвет золы не станет белым или слегка сероватым [2].

Результаты исследований. согласно ГОСТ 31721-2012. Шоколад. Общие технические условия [1] шоколадная плитки были произведены. Для изготовления плиток шоколада используем следующие сырье, такое как сухое молоко, рассыпчатый какао-порошок, твердое какао-масло, сахарная пудра, полученная из крупнозернистых кристаллов сахара.

Требуемое количество сырья для приготовления 10 кг шоколада (таблица 1).

Таблица 1 – Расход сырья для приготовления 10 кг шоколада с листьями розмарина

Сырье	Расход сырья, кг
Какао-порошок	1,5
Какао-масло	2,4
Сухое молоко	1,3
Сахарная пудра	4,5
Розмарин	0,4

Нами проведен органолептический анализ шоколада с добавлением розмарина на предложенных вариантах, таких как вариант №1 с внесением розмарина в количестве - 5%, второй вариант -10% и вариант № 3 – с добавлением 15% розмарина. Результаты анализа представлены на рисунке 1 и описаны и проанализированы в таблице 2.

Согласно данным статьи «Изучение вкусовых качеств шоколада с помощью пряностей» при добавлении розмарина 10 %, вкус розмарина сильно выражен, а при 15 % перебивает вкус шоколада, что сильно сказывается на конечном вкусе изделия [4].

После проведения органолептической оценки шоколада с добавлением розмарина в соотношении 5, 10, 15 %, можно сделать вывод, что более пригодный для употребления будет первый вариант (с добавлением розмарина 5 %).

Изученные в процессе работы, физико-химические показатели качества шоколада (таблица 3).

Таблица 2 – Органолептическая характеристика шоколада с розмарином

Показатель	Характеристика шоколада с розмарином		
	Вариант 1 (5%)	Вариант 2 (10 %)	Вариант 3 (15 %)
Внешний вид	Лицевая поверхность плитки шоколада глянцевая, ровная. Присутствуют небольшие частицы розмарина	Лицевая поверхность плитки ровная, менее глянцевая, обнаруживаются небольшие частицы розмарина	Лицевая поверхность шоколадной плитки ровная, матовая с небольшими частицами розмарина
Структура	Ячеистая, однородная, с частичками розмарина		
Форма	Без деформации		
Консистенция	Твердая		
Вкус и запах	Слабовыраженный вкус и запах розмарина.	Сильно выражен вкус и запах розмарина	Вкус розмарина перебивает вкус шоколада. Запах сильно выражен

Таблица 3 –Физико-химические показатели качества шоколада

Вариант	Массовая доля влаги, %	Массовая доля общей золы, %	Массовая доля жира, %
№ 1 (5 %)	2,3	0,1	29.1
№ 2 (10 %)	3,0	0,09	29.3
№ 3 (15 %)	3,5	0,09	29.5

По результатам определения установили, что у большинства образцов, массовая доля жира находится в допустимых пределах и варьирует от 29,1 до 29,5 с увеличением количества розмарина в шоколаде. Содержание влаги и сухих веществ находится в пределах нормы. Исключение составляют образцы № 3 – шоколад с розмарином 15 %. У него отмечается превышение содержания влаги на 0,5 %.

Закключение. Введение в рецептуру шоколада листьев розмарина может способствовать расширению ассортимента шоколада, улучшению потребительских свойств шоколадной плитки. Результаты исследования показывают перспективность использования листьев розмарина в качестве пищевой добавки при производстве шоколада.

Список литературы

- ГОСТ 31721-2012. Шоколад. Общие технические условия: Введ. 2013-07-01.–М.: Стандартинформ, 2013. – 12 с.
- Изучение технологии получения молочного шоколада / О. Г. Павлова, О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, К. В. Ножка // Современное состояние и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции и продуктов питания: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 15 марта 2024 года. – Оренбург: Изд-во PROофис, 2024. – С. 306-309. – EDN HXTWTO.
- Ножка, К. В. Влияние пряностей на качество шоколада / К. В. Ножка, О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова // В фокусе достижений молодежной науки: материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбург, 16 ноября 2023 года. – Оренбург: ООО «Типография «Агентство «Пресса», 2023. – С. 136-138. – EDN VAQRNE.
- Садчиков, К. В. Изучение вкусовых качеств шоколада с помощью пряностей / К. В. Садчиков, Е. Н. Петренко, О. Е. Цинцадзе // В фокусе достижений молодежной науки: Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбургский государственный аграрный университет, 13 ноября 2024 года. – Оренбург: ООО "Типография "Агентство Пресса", 2024. – С. 102-105. – EDN DYYLRI.
- Цинцадзе, О. Е. Влияние черной смородины на качество шоколада / О. Е. Цинцадзе, Н. А. Архипова, О. Г. Павлова // Рациональное природообустройство и развитие АПК: Материалы Национальной конференции с международным участием, Оренбург, 30 октября 2024 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2024. – С. 407-411. – EDN GNLDOS.

УДК 646.7+581.192

Щеголева Ирина Дмитриевна¹, кандидат технических наук, доцент

Ергиев Александр Евгеньевич², студент

Яворовская Елизавета Андреевна³, студент

^{1,2,3} Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Москва, Россия

¹ shegoleva.id@yandex.ru, ² alekcaedre@gmail.com, ³ lizunka2017@yandex.ru

КОСМЕТИКО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО «СУХОЙ ДУШ» НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Аннотация. Текущая тенденция в технологии косметических гигиенических средств привела к созданию моющих продуктов, не требующих смывания водой. Они условно называются «сухой душ». В статье представлен анализ состава, принципа действия, преимуществ российских образцов данной продукции; сформулированы направления усовершенствования технологии ее производства. Показано, что в косметических гигиенических средствах «сухой душ» использованы мягкие ПАВ амфотерного и неионогенного типов и вспомогательные ингредиенты, выработанные из растительного сырья, что обеспечивает безопасность и эффективность. Объем и ассортимент данной продукции недостаточен. Необходима ее специализация для разных групп потребителей, повышение функциональных и органолептических показателей.

Ключевые слова: косметико-гигиенические средства, поверхностно-активное вещество, растительные ингредиенты, усовершенствование технологии, качество, инновационные продукты.

COSMETIC HYGIENIC PRODUCT «DRY SHOWER» BASED ON PLANT INGREDIENTS

Shchegoleva Irina Dmitrievna¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Ergiev Alexander Evgenievich², Student

Yavorovskaya Elizaveta Andreevna³, Student

^{1,2,3} Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

¹ shegoleva.id@yandex.ru, ² alekcaedre@gmail.com, ³ lizunka2017@yandex.ru

Abstract. The current trend in the technology of cosmetic hygiene products has led to the creation of washing products that do not require removal with water. They are conventionally called "dry shower". The article presents an analysis of the composition, principle of action, advantages of Russian samples of this product; directions for improving the technology of its production are formulated. It is shown that in cosmetic hygiene products "dry shower" soft surfactants of amphoteric and non-ionic types and auxiliary ingredients produced from plant materials are used, which ensures safety and efficiency. The volume and range of these products is insufficient. Its specialization for different groups of consumers, an increase in functional and organoleptic indicators are necessary.

Keywords: cosmetics and hygiene products, surfactant, plant ingredients, technology improvement, quality, innovative products

Современные гигиенические средства играют важную роль в поддержании здоровья и комфорта. Однако традиционные средства требуют значительного расхода воды, что создает проблемы в условиях дефицита водных ресурсов. В качестве альтернативы, разработаны косметико-гигиенические моющие средства, условно называемые «сухой душ». Эти инновационные продукты предназначены для обеспечения гигиены без использования воды, что особенно актуально для экстремальных условий, таких как космические миссии, военные операции, путешествия, а также при уходе за малоподвижными больными и пожилыми людьми. Эффективность средств определяется подбором рецептурных ингредиентов, которые должны одновременно решать несколько задач – очищение кожи от разных типов загрязнений, отсутствие агрессивного действия на кожу, удобная форма (консистенция), устойчивость при хранении, экологическая безопасность и др. В косметико-гигиенической продукции все более активно используют разнообразные растительные вещества – они безопасны и позволяют улучшить состояние кожи, следовательно, являются перспективным сырьем для косметико-гигиенических средств, не требующих смывания водой.

Целью данной работы является анализ состава, принципа действия и преимуществ моющих средств для личной гигиены, не требующих смывания водой, а также изучение перспектив создания рецептур на основе растительных ингредиентов.

В рамках обозначенной цели были проанализированы система стандартизации косметико-гигиенических средств, научные публикации, патенты, а также рецептуры косметико-гигиенических средств, не требующих смывания водой, представленных на отечественном рынке, сделаны выводы о направлениях совершенствования технологии производства косметических средств данной группы.

Моющее действие традиционных гигиенических средств (твердого и жидкого мыла, шампуней, гелей для душа и др.) основано на способности в составе водного раствора пениться и проникать в поры различных веществ, обволакивать жировые загрязнения, заставляя их отделяться от поверхности вещества и удерживаться во взвешенном состоянии, после чего загрязнения удаляются смыванием водой. Главным функциональным ингредиентом моющих средств являются поверхностно-активные вещества, которые снижают поверхностное натяжение на границе между загрязнением и раствором, улучшают смачивание, образует пену, захватывающую частицы загрязнений, а также образует и стабилизирует водно-жировую эмульсию. Все это ускоряет отделение грязи от поверхности и переход в раствор, благодаря чему она легко смывается водой [2,3].

Согласно стандарту РФ [1], косметико-гигиеническая моющая продукция для тела представлена моющими гелями (для душа, для ванн, для интимной гигиены) и средствами очищающими (пенки, гели, муссы). Для моющих гелей установлены высокие требования к пенообразованию и устойчивости пены, что может быть достигнуто использованием высокоактивных ПАВ, которые после применения геля смываются водой. Средства очищающие имеют, как правило, узкий спектр задач – удаление макияжа, антибактериальное действие и др. Наличие ПАВ в этих средствах не предусмотрено. Таким образом, средство для полноценного удаления загрязнений с поверхности тела без смывания водой должно сочетать в рецептуре эффективные мягкие поверхностно-активные вещества, без сильного пенообразования, биодобавки, улучшающие состояние кожи, регуляторы pH и другие необходимые ингредиенты.

В настоящее время отечественная косметическая промышленность выпускает гигиенические изделия без смывания водой в разных формах: гели, спреи, пенки, салфетки, губки и т.д. (таблица 1).

Таблица 1 – Косметико-гигиенические средства, не требующие смывания водой

Наименование гигиенического средства / изготовитель	Форма гигиенического средства	Состав гигиенического средства
«Сухой душ» – пенка очищающая для гигиены тела / ООО «Эльффарма» г. Москва	Гель	Вода, кокамидопропилбетаин, динатриевый лауретсульфосукцинат; кокоглюкозид, глицерин, каприлоил/капроилметилглюкамид, сорбитол; пантенол, гидролат ромашки, гидролат календулы; мальтоолигосилглюкозид; парфюмированная вода, лимонная кислота; бензиловый спирт; бензоат натрия, сорбат калия
Гель для тела «Без воды» / ООО ПК «Гермес», г. Челябинск	Гель	Вода; глицерин; кокамидопропилбетаин; д-пантенол; молочная кислота; сорбат калия; пропиленгликоль; тетраборат калия
Губки пенообразующие пропитанные гелем сухие/ ООО ПК «Гермес», г. Челябинск	Губки одноразовые из мягкого нетканого материала, пропитанные моющим гелем. Размер: 120 X 200 мм	Состав моющего геля: вода, лаурилсаркозинат натрия, спирт (этиловый).
Рукавицы для мытья тела пенообразующие тела «Без воды» LIGHT/ ООО ПК «Гермес», г. Челябинск	Влажные рукавицы одноразовые, из нетканого материала, пропитанные моющим гелем	Состав моющего геля: вода; глицерин; кокамидопропилбетаин; пантенол; молочная кислота; сорбат калия; пропиленгликоль; тетраборат калия

Мицеллярный спрей для тела Aromatherapy Relax, экспресс-очищение без мыла и воды, цветочный / ООО «Ботавикос-Клуб» г. Москва	Освежающий мицеллярный спрей. Форма выпуска 100 мл.	Вода, каприлил/каприловый глюкозид, глицерин, бензиловый спирт, пантенол, этилгексилглицерин, масло цветков дамасской розы, масло бергамота, масло жасмина лекарственного, масло листьев пеларгонии розовой, масло древесины розы лекарственной, масло санталума белого, масло иланг-иланга, диацетат тетрактатрия глутамата, лимонная кислота, отдушка, фарнезол
--	---	---

Из данных таблицы 1 следует, что гигиенические средства «сухой душ» выпускаются преимущественно в виде гелей, которые либо упакованы в баллоны, либо нанесены на салфетки, губки, рукавицы одноразового использования. Применение средства состоит в его нанесении на тело, взбивании в пену, адсорбирующую загрязнения, затем удалении остатков пены чистым сухим полотенцем или салфеткой. В варианте использования спрея его распыляют на кожу, после чего кожу протирают салфеткой.

Эффект «сухого душа» обусловлен его составом. Рассмотрим общие ингредиенты данных гигиенических средств.

Поверхностно-активные вещества – основа моющего средства. В образцы «сухого душа» включены мягкие ПАВ амфотерного и неионогенного типов, полученные на основе растительных ингредиентов, такие как кокамидопропилбетаин, кокоглюкозид, каприлоил/капроилметилглюкамид и др. Для их производства использованы кокосовое или пальмовое масло, глюкоза из гидролизата кукурузного крахмала. В составе одного из средств присутствует высоко активное ПАВ лаурилсаркозинат натрия – производное аминокислоты саркозина (метилглицина).

Увлажняющие добавки – вещества, смягчающие и увлажняющие кожу, стимулирующие заживление ран и обновление клеток эпидермиса, улучшающие механические свойства кожи. В качестве увлажняющих добавок использованы глицерин и пропиленгликоль, полученные из пальмового или кокосового масла, мальтоолигосилглюкозид – гидролизат гидрогенизированного крахмала.

Биологически активные ингредиенты улучшают состояние кожи. Представлены пантенолом и гидролатами ромашки и календулы. Пантенол – провитамин B5, сохраняет естественный уровень влажности кожи, обладает ранозаживляющим и противовоспалительным действием. Гидролаты ромашки и календулы – **это современные эффективные продукты пароводяной дистилляции с высокой концентрацией биологически активных соединений, таких как фитостерины, токоферолы, каротиноиды, азулен, флавоноиды и т.д., Они оказывают на кожу увлажняющее, тонизирующее, противовоспалительное, бактерицидное, ранозаживляющее действие.** В мицеллярном спрее для тела имеются питательные растительные масла – цветков дамасской розы, бергамота, жасмина, иланг-иланга и др.

Регуляторы pH – лимонная кислота, получаемая из цитрусовых; молочная кислота, образуемая молочнокислым брожением.

Консерванты – вещества, препятствующие росту бактерий и плесеней. Представлены бензоатом натрия, сорбатом калия, бензиловым и другими спиртами.

Вода питьевая присутствует в качестве растворителя, обеспечивая оптимальные условия для совместимости и эффективности рецептурных компонентов.

Анализ рецептур образцов «сухого душа» показывает, что отечественные средства произведены почти полностью из натуральных растительных ингредиентов, что является важным условием безопасности их применения. Поверхностно-активные вещества, оказывающие основное моющее действие, выбраны из известных мягких гипоаллергенных соединений. Во все образцы моющих средств включены увлажняющие добавки для улучшения состояния кожи. В большинстве образцов, предназначенных для массового потребления, биологически активные ингредиенты либо отсутствуют, либо ограничены гидролатами ромашки и календулы. Только в мицеллярном спрее для тела, который относится к люксовой косметике, присутствуют дорогие экзотические масла, обеспечивающие бережный и эффективный уход за кожей. Отдушка, необходимая для улучшения органолептического восприятия, имеется только в мицеллярном спрее для тела.

Из приведенного обзора следует, что отечественная промышленность только начинает осваивать выпуск косметико-гигиенических средств, не требующих смывания водой. Ассортимент этой продукции небольшой, мало известен потребителям и доступен, как правило, только в Интернет-

магазинах. Соответственно, рецептурный состав образцов средств для массового потребления однообразен и включает только необходимые моющие ингредиенты.

В каких направлениях может развиваться технология косметико-гигиенических средств, не требующих смывания водой? *Первое* – расширение ассортимента продукции за счет введения в рецептуры новых природных биологически активных ингредиентов направленного физиологического действия, например, противовоспалительных, антиоксидантных, питательных, ранозаживляющих и т.д. Также применение натуральных отдушек и других средств, улучшающих органолептические характеристики. Отечественная промышленность производит широкий ассортимент растительных биодобавок и парфюмерных композиций для уходовой косметики. Они успешно используются в шампунях, гелях для душа, очищающих лосьонах, кремах и других изделиях; их следует включать и в составы «сухого душа». *Второе* – специализация продукции в зависимости от запросов потребителей – для ухода за малоподвижными людьми, для ухода за детьми, для людей, занятых физической работой, группа люксовой продукции и др. *Третье* – усовершенствование состава гигиенического средства с целью повышения очищающей способности и безопасности применения. *Четвертое* – усовершенствование формы и способа применения изделий, увеличение выпуска одноразовых гигиенических салфеток и губок, пропитанных моющим средством; улучшение материала вспомогательных средств и упаковки.

Таким образом, косметико-гигиенические средства типа «сухой душ» представляют собой особую группу моющих средств для ухода за кожей, не требующих смывания водой. В их состав входят мягкие ПАВ и вспомогательные ингредиенты преимущественно растительного происхождения. В настоящее время объем и ассортимент этой продукции недостаточен. Усовершенствование технологии и рецептур «сухого душа» следует направить на увеличение использования биологически активных растительных ингредиентов, специализацию продукции, повышение функциональных и органолептических характеристик.

Список литературы

1. ГОСТ 31696-2012. Продукция косметическая гигиеническая моющая. Общие технические условия: введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. N 1762-ст: дата введения 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 6 с.
2. Моющие, чистящие и дезинфицирующие средства. Прикладная органическая химия/ А.Т. Солдатенков, Т.А. Ле, Х.Х. Чыонг, А.И. Комарова, Т.К. Мандал, Н.М. Колядина, / под ред. А.Т. Солдатенкова. – Ханой: «Издательство Вьетнамского национального университета», 2014. – С. 274.
- Пучкова Т. В. Энциклопедия ингредиентов для косметики и парфюмерии //М.: Школа косметических химиков. – 2015. – С. 410.

УДК 581.19+664

Щеголева Ирина Дмитриевна¹, кандидат технических наук, доцент
Молчанова Елена Николаевна², кандидат биологических наук, доцент
Кныш Антон Олегович³, студент

^{1,2,3} Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Москва, Россия

¹ shegoleva.id@yandex.ru, ² molchanova@mgupp.ru, ³ tony.kn@mail.ru

ТРИГОНЕЛЛИН: ПЕРСПЕКТИВЫ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. Глобальный спрос на натуральные биологически активные ингредиенты растет. Тригонеллин – это природный алкалоид, встречающийся в кофе, пажитнике и других растениях. Он оказывает положительное влияние на здоровье человека, которое проявляется в антидиабетическом, противовоспалительном, антибактериальном, антиоксидантном и других эффектах. Пока тригонеллин мало известен в пищевых системах, что связано с его термической неустойчивостью, отсутствием технологий получения и недостаточной изученностью растительных ресурсов. В статье дано обоснование использования тригонеллина для создания специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок.

Ключевые слова: биологически активные соединения, тригонеллин, растительные ресурсы, кофе, редис Сакурадзи, питание

TRIGONELLINE: PROSPECTS FOR FOOD USE

Shchegoleva Irina Dmitrievna¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Molchanova Elena Nikolaevna², Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Knysh Anton Olegovich³, Student

^{1,2,3} Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

¹ shegoleva.id@yandex.ru, ² molchanova@mgupp.ru, ³ tony.kn@mail.ru

Abstract. The global demand for natural biologically active ingredients is growing. Trigonelline is a natural alkaloid found in coffee, fenugreek and other plants. It has a positive effect on human health, which is manifested in antidiabetic, anti-inflammatory, antibacterial, antioxidant and other effects. So far, trigonelline is little known in food systems, which is due to its thermal instability, the lack of production technologies and insufficient study of plant resource. The article provides a rationale for the use of trigonelline to create specialized food products and biologically active additives.

Keywords: bioactive compounds, trigonelline, plant resources, coffee, Sakurajima radish, nutrition

Расширение исследований по изысканию новых эффективных и безопасных биологически активных соединений, необходимых для повышения качества питания, является актуальной задачей. Особый интерес представляют растительные ресурсы, биохимический потенциал которых безграничен. В этом плане интересными для изучения могут быть алкалоиды – органические азотсодержащие соединения, распространенные в растениях. По сравнению с другими классами природных соединений, алкалоиды отличаются большим структурным многообразием. Содержание алкалоидов в растениях составляет до 1-2 %, в некоторых случаях может достигать 10-18 % [1]. Алкалоиды известны своими фармакологическими свойствами – антиаритмическими, спазмолитическими, противовоспалительными, противомалярийными, противоопухолевыми, обезболивающими и др. В пищевой отрасли использование алкалоидов ограничивается кофеином и его производными теобромином и теофиллином. В последнее время появляется информация о тригонеллине как об одном из алкалоидов кофе, однако в России он мало известен и не получил распространения в качестве пищевой добавки.

На основании вышеизложенного целью работы был анализ возможности использования тригонеллина как биологически активного соединения в пищевых продуктах и биологически активных добавках.

В рамках обозначенной цели изучены научные публикации, касающиеся вопросов содержания тригонеллина в растениях, его химических свойств и биологической активности, пищевого использования.

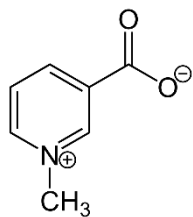


Рисунок 1 – Тригонеллин: структурная формула

Тригонеллин – никотиновой кислоты N-метилбетаин (Рисунок 1). Химическая формула – $C_7H_7NO_2$. Тригонеллин кристаллизуется в виде моногидрата из спирта в виде гигроскопичных призм. Он хорошо растворяется в воде или теплом спирте, хуже – в холодном спирте и плохо – в хлороформе или эфире. При нагревании при температуре выше $100^{\circ}C$ разрушается.

Физиологическое действие тригонеллина на животных и человека изучено недостаточно. Предполагают возможность превращения тригонеллина, поступившего в организм с пищей, в ниацин, и на основании этого рассматривают вклад тригонеллина в удовлетворение потребности человека в витамине В₃. Однако эта гипотеза пока не получила экспериментального подтверждения. Напротив, в организме млекопитающих тригонеллин образуется в результате метилирования атома азота ниацина и выводится с мочой. В настоящее время опубликованы данные о положительном влиянии тригонеллина на здоровье человека, которое проявляется в антидиабетическом, противовоспалительном, антибактериальном, антиоксидантном и других эффектах [2, 4, 5]. Группа швейцарских ученых показала, что тригонеллин помогает в борьбе с саркопенией – возрастным увяданием мышц, поэтому добавление его в пищу помогает сохранить мышечную силу, предотвращает наступление слабости, утомляемости [7]. Исследования японских ученых выявили корреляцию между содержанием тригонеллина в питании и состоянием коронарных кровеносных сосудов человека. Было показано, что повышение концентрации тригонеллина в крови снижает риски сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта [6]. Приведенная информация дает основание рассматривать тригонеллин как полезное для здоровья биологически активное соединение, имеющее перспективы фармацевтического и пищевого применения.

При пищевом использовании биологически активных соединений, включая тригонеллин, необходимо учитывать риски возможного их токсического действия на организм человека. Важно знать как оптимальные, так и предельно допустимые дозировки. Исследования, изучающие токсические или неблагоприятные эффекты тригонеллина, немногочисленны и выполнены, в основном, на лабораторных животных. В опытах на крысах, проведенных в 1946 г. Бразд и Коулсон установили летальную дозу тригонеллина для этих животных – до 5000 мг/кг массы тела. Основываясь на этих данных, Константи́нидис с коллегами рассчитали предельно допустимую суточную дозу тригонеллина для человека с массой тела 70 кг, она составила 34,3 г, что соответствует содержанию тригонеллина в 4,8 л кофейного напитка [5]. Помимо определения острой токсичности, исследовали риски негативного действия тригонеллина на организм при потреблении кофейного напитка в реальных количествах. При длительном приеме у лабораторных животных не обнаружены изменения в весе щитовидной железы, тимуса, почек, печени, надпочечников, яичников и матки [8]. В исследованиях, проведенных разными авторами, не выявлены репродуктивная, мутагенная, нейро- и иммунотоксичности [3, 4, 5].

Каковы растительные источники тригонеллина? Это соединение впервые было выделено из семян пажитника (*Trigonella foenum-graecum* L.) в 1885 г. В настоящее время установлено его содержание в зернах кофе, семенах гороха, конопли, овса и в других растениях [5]. Наиболее высокое содержание тригонеллина определено в зернах кофе – до 34,2 г/кг, поэтому разные части растения кофе изучались как потенциальные источники этого соединения. По данным разных авторов, средняя концентрация тригонеллина составляет, г/кг: в листьях 6,4; в цветках 33,2; в плодовой оболочке 3,0; в семенах (зеленых кофейных зернах) 18,25. Таким образом, как зеленые кофейные зерна, так и побочные продукты от их выращивания и переработки являются сырьем для получения тригонеллина. Использование побочных продуктов целесообразно в регионах возделывания и первичной переработки кофе. Рассматривая потребление тригонеллина в составе кофейного напитка, следует учитывать интенсивные тепловые воздействия на кофейные зерна при обжаривании. Установлено, что в кофейных зернах при температуре нагревания выше $180^{\circ}C$ происходит разложение тригонеллина с образованием различных летучих производных – пирролов, алкилпиридинов, фенольных соединений, влияющих на вкус и аромат кофейных продуктов. В результате этого содержание тригонеллина в жареных зернах снижается в среднем до 5,3 г/кг [5]. Величина потери

зависит от технологического режима обжаривания и заваривания кофе. При заваривании кофе тригонеллин растворяется и выходит в напиток, поэтому его остаток в кофейной гуще крайне низкий.

Другим значимым растительным источником тригонеллина, по мнению японских исследователей [9], является редис Сакурадзима (или Сакурадзима дайкон), содержащий не меньше тригонеллина, чем зеленые кофейные зерна. Влияние гидротермической обработки корнеплодов редиса Сакурадзима на содержание тригонеллина выявило следующие закономерности: при кипячении в течение 1 мин почти весь тригонеллин остается в корнеплоде; в течение 10 мин – половина остается в корнеплоде, половина переходит в воду; при температурах 180-195⁰С разрушение ускоряется и при 195⁰С почти весь тригонеллин разрушается за 1 мин. Также этими авторами установлено, что тригонеллин устойчив к хлориду натрия и уксусной кислоте. Эти результаты необходимо учитывать при разработке технологий специализированных пищевых продуктов с тригонеллином.

Рассмотрим нынешнее состояние и тенденции производства специализированной пищевой продукции и БАД с тригонеллином. По оценке специалистов MarketResearchIntellect [2], мировое производство продукции тригонеллина находится в фазе роста и инноваций. В Северной Америке и Европе тригонеллин используется в пищевых добавках и функциональных продуктах, а в странах Азиатско-Тихоокеанского региона население традиционно потребляет растительные продукты для здоровья с высоким содержанием тригонеллина.

Нами изучено наличие на российском рынке БАД продуктов с тригонеллином. Не было найдено ни одного БАД с названием «Тригонеллин». Содержание этого соединения указано в составах пищевых добавок, получаемых из семян пажитника. Например, известен БАД «Комплекс экстрактов пажитника и перуанской Маки», рекомендованной для нормализации функционирования мужской половой системы, производитель ВТФ, Россия. Добавка имеет сложный состав, содержание тригонеллина 12 мг в одной капсуле. Также предлагается добавка «Be First Fenugreek extract (экстракт пажитника)», производитель Be First, Россия, которая рекомендована для похудения, снижения концентрации глюкозы в крови, улучшения когнитивных и других функций. Количество тригонеллина в одной капсуле составляет 2%, или 11 мг. Пищевые продукты со специальным указанием тригонеллина в рецептуре на отечественном рынке не обнаружены.

Проведенный краткий анализ показал отсутствие отечественных специализированных пищевых продуктов и биологически активных добавок тригонеллина. Учитывая положительные эффекты тригонеллина на здоровье человека, создание таких продуктов может иметь потенциальных потребителей. Перспективным растительным сырьем для тригонеллинсодержащих продуктов являются зеленые кофейные зерна, семена пажитника, редис Сакурадзима.

Список литературы

1. Зибарева, Л. Н. Алкалоиды – вторичные метаболиты растений: учебное пособие / Л. Н. Зибарева. - Томск: Томский государственный университет, 2022. – 32 с
2. Размер и проекция рынка тригонеллина. – Текст: электронный // URL: <https://www.marketresearchintellect.com/ru> (дата обращения: 21.02.2025).
3. Aswar U., Mohan V., Bodhankar S. L. Effect of trigonelline on fertility in female rats // International Journal of Green Pharmacy (IJGP). – 2009. – Т. 3. – №. 3. – P. 220.
4. Ghanem S. S. et al. Natural alkaloid compounds as inhibitors for alpha-synuclein seeded fibril formation and toxicity //Molecules. – 2021. – Т. 26. – №. 12. – P. 3736.
5. Konstantinidis N. et al. Risk assessment of trigonelline in coffee and coffee by-products // Molecules. – 2023. – Т. 28. – №. 8. – P. 3460.
6. Kuroda R. et al. Elucidating the improvement in vascular endothelial function from Sakurajima Daikon and its mechanism of action: a comparative study with Raphanus sativus //Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2018. – Т. 66. – №. 33. – P. 8714-8721.
7. Membres M. et al. Trigonelline is an NAD⁺ precursor that improves muscle function during ageing and is reduced in human sarcopenia //Nature metabolism. – 2024. – Т. 6. – №. 3. – P. 433-447.
8. Mishkinsky J. S. et al. Hypoglycaemic effect of Trigonella foenum graecum and Lupinus termis (leguminosae) seeds and their major alkaloids in alloxan-diabetic and normal rats //Archives Internationales de Pharmacodynamie et de therapie. – 1974. – Т. 210. – №. 1. – P. 27-37.
9. Sasaki M. et al. Characteristic analysis of trigonelline contained in raphanus sativus cv. Sakurajima daikon and results from the first trial examining its vasodilator properties in humans //Nutrients. – 2020. – Т. 12. – №. 6. – P. 1872.

СЕКЦИЯ 5. ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 502.5:665.6:54-414

Аманов Мерген Аннамуратович¹, соискатель

Мамедов Батыр Мереддурдыевич², кандидат технических наук, ректор

Четиева Махым Гандымовна³, преподаватель

^{1,2,3} Туркменский государственный архитектурно-строительный институт, Ашхабад, Туркменистан

¹mergenamanov86@gmail.com

ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Аннотация. Целью настоящего исследования является изучение потенциала глауконита как сорбента в различных отраслях, включая промышленность, экологию, сельское хозяйство и нефтегазовую сферу. Благодаря своей природной структуре и пористости, глауконит эффективно поглощает широкий спектр химических веществ, в том числе нефть и нефтепродукты. Минерал распространен в различных регионах мира, таких как США, Россия, Франция, Германия и Казахстан. В Туркменистане также обнаружены месторождения глауконита, где активно исследуются возможности его промышленного использования.

Ключевые слова: глауконит, сорбент, минерал, экология, очистка

CLEANING OF POLLUTED SOIL FROM OIL AND OIL PRODUCTS

Amanov Mergen Annamuradovich¹, Applicant

Mamedov Batyr Mereddurdyevich², Candidate of Technical Sciences, Rector

Chetieva Mahym Gandymovna³, Teacher

^{1,2,3} Turkmen State Architecture and Construction Institute, Ashgabat, Turkmenistan

¹mergenamanov86@gmail.com

Abstract. The main objective of the conducted research is to study the use of glauconite is used in industry, ecology, agriculture, and in the oil and gas industry as a sorbent. Its natural composition and porous structure allow it to effectively absorb various chemicals, including oil and oil products. Glauconite is found in various parts of the world, including the United States, Russia, France, Germany, and Kazakhstan. This mineral has also been discovered in Turkmenistan, where its industrial application is being studied.

Keywords: glauconite, sorbent, mineral, ecology, cleaning

Введение. Одной из наиболее актуальных экологических проблем в нефтегазовой отрасли остается загрязнение окружающей среды, вызванное разливами нефти и попаданием нефтепродуктов в почву и водные ресурсы. В связи с этим, разработка эффективных методов очистки с использованием сорбентов становится важнейшей задачей. В настоящее время широко применяются синтетические сорбенты, однако их использование сопряжено с высокими затратами и негативным воздействием на экосистему.

Глауконит, являясь природным минералом, представляет собой экологически безопасную альтернативу синтетическим материалам. Этот минерал, относящийся к группе силикатов, обогащен железом и калием и чаще всего встречается в осадочных породах. Процесс его формирования связан с накоплением глинистых отложений в условиях глубоководных морей и озер с низким уровнем окисления. Основная химическая формула глауконита: $K(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2(OH)_2[AlSi_3O_{10}] \cdot nH_2O$. Минерал имеет характерный зеленый цвет и слоистую кристаллическую структуру, что делает его устойчивым к физическим воздействиям. Уровень кристаллизации напрямую влияет на сорбционные свойства минерала, особенно в отношении нефти и нефтепродуктов [1].

Основная часть. Использование глауконита в нефтегазовой отрасли способствует не только предотвращению разливов нефти, но и эффективной очистке загрязненных территорий, что значительно снижает негативное воздействие на окружающую среду. Благодаря своим уникальным свойствам, глауконит находит применение в различных сферах, включая в нефтегазовой промышленности, в системах очистки воды, в сельском хозяйстве и в производстве строительных материалов (Таблица 1).

Глауконит обладает высокими абсорбционными и катионообменными свойствами. Его ионообменная способность составляет 0,1-0,4 моль/кг, пористость – 20-25%, а плотность варьируется в пределах 1,8-3,0 г/см³. Размер частиц минерала колеблется от 0,03 до 0,65 мм. Емкость катионного обмена концентрата глауконита составляет от 390 до 550 мг/экв на 1 грамм навески. Минерал также демонстрирует избирательную способность к поглощению катионов и долгоживущих радиоизотопов. Предельная поглотительная способность глауконита в отношении тяжелых металлов составляет: медь - 781,2; никель - 342,4; железо - 1317 мг/экв на 1 кг минерала.

Таблица 1 – Основные сорбционные свойства глауконита

Свойство	Значение
Пористость	40-60%
Способность к поглощению нефти	До 5 раз больше собственной массы
Ионообменная способность	Высокая (K, Na, Mg обменные ионы)
Химическая устойчивость	Стабильная в различных средах

Глауконит демонстрирует высокую устойчивость к воздействию кислотно-щелочных сред, что обусловлено его стабильной кристаллической решеткой и слоистой структурой. Минерал

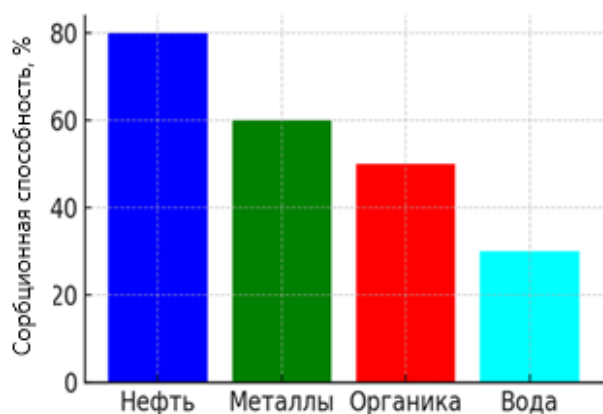


Рисунок 1- Сорбционная способность глауконита



Рисунок 2 – Распределение пор в глауконите

эффективно адсорбирует жидкости и органические соединения благодаря уникальной комбинации неразбухающих слюдяных слоев и разбухающих монтмориллонитовых прослоек. Последние играют ключевую роль в сорбционных процессах, обеспечивая сначала захват вредных жидкостей и газов из окружающей среды, а затем их иммобилизацию в межслоевом пространстве минерала. Глауконит проявляет избирательную сорбционную активность: максимальная адсорбция наблюдается для нефти (80%), что связано с его гидрофобными свойствами, тогда как для воды этот показатель значительно ниже (30%) из-за ограниченной гидрофильности минерала (Рисунок 1).

Микропористая структура глауконита делает его идеальным для сорбции нефтепродуктов, токсичных веществ и других загрязнителей. Минерал способен поглощать и нейтрализовать вредные металлы, такие как ртуть (Hg), свинец (Pb), кадмий (Cd) и мышьяк (As), что делает его ценным материалом для очистки воды и восстановления загрязненных почв (Рисунок 2). Практические исследования подтвердили, что 1 кг глауконита способен адсорбировать до 6 кг нефтепродуктов из почвы. Это делает его эффективным средством для обеззараживания водных объектов от сырой нефти и различных видов топлива, включая аварийные разливы, балластные и сточные воды [2].

Экологические преимущества глауконита. Глауконит обладает рядом экологических преимуществ, которые делают его незаменимым в борьбе с загрязнением окружающей среды:

1. **Экологическая безопасность** – минерал является натуральным и нетоксичным материалом.
2. **Очистка воды и почвы** – способен удалять тяжелые металлы и нефтепродукты.
3. **Повторное использование** – возможность регенерации и многократного применения.
4. **Снижение загрязнения** – сокращает выбросы вредных веществ в окружающую среду.

Кроме того, глауконит не растворяется под воздействием кислот, не замерзает, не разбухает и сохраняет свои механические свойства в течение длительного времени. Минерал не имеет срока годности, является пожаробезопасным и не вызывает аллергических реакций. Его использование не нарушает экологическое равновесие, что делает его идеальным для долговременного применения в почве [3].

Пропитанный нефтепродуктами сорбент при сгорании не образует вредных и опасных соединений, его можно сжигать в печах. Глауконит обладает низкой десорбцией, не выделяет обратно поглощенные ранее вредные вещества, что предотвращает вторичное загрязнение. После сорбции нефти глауконит разлагает сложные вещества (нефтепродукты) на более простые и менее опасные (катионный деструктор), то есть разрушает нефть методом каталитической деструкции. Сорбируя нефтяные и другие загрязнители, глауконит останавливает и закрывает пути распространения в почве и водах (в том числе подземных), являясь блокатором отравляющих веществ, способных проникать в структуру растений (Таблица 2).

Таблица 2 – Экологические преимущества глауконита

Преимущество	Описание
Экологическая безопасность	Натуральный, нетоксичный материал
Очистка воды и почвы	Способен удалять тяжелые металлы и нефтепродукты
Повторное использование	Возможность регенерации и повторного применения
Снижение загрязнения	Сокращает выбросы вредных веществ в окружающую среду

Таким образом, глауконит представляет собой эффективное и экологически безопасное решение для очистки загрязненных нефтью и нефтепродуктами территорий. Его применение в нефтегазовой отрасли не только повышает эффективность производственных процессов, но и способствует защите окружающей среды. Дальнейшие исследования и разработка новых технологий использования глауконита могут значительно расширить его применение в промышленности и экологии.

Список литературы

1. Нифталиев С.И. Исследование состояния воды в химически обработанных образцах глауконита методом термического анализа / С.И. Нифталиев, Ю.С. Перегудов, Р. Мэжри, И.А. Саранов // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2018. – Т. 18. – № 4. – С. 598-605 (Chemical Abstracts).
2. Нифталиев С.И. Влияние термической активации глауконита на его влаго- и нефтеемкость / С.И. Нифталиев, Ю.С. Перегудов, Н.Я. Мокшина, Р. Мэжри, И.А. Саранов // Экология и промышленность России. – 2019. – Т. 23. – №7. – С. 42-47 (Scopus, GeoRef). Перегудов Ю.С. Сорбенты на основе глауконита для сбора нефти и нефтепродуктов / Ю.С. Перегудов, Р. Мэжри, Е.М. Горбунова, С.И. Нифталиев // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2020. – Т. 22. – №2. – С. 87-95 (Chemical Abstracts, Scopus).
3. Мэжри Р. Технология получения модифицированных нефтесорбентов / Р. Мэжри, Ю.С. Перегудов, Е.М. Горбунова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82. – № 4. – С. 244–253.

УДК 633.15:632.51

Бопп Валентина Леонидовна¹, кандидат биологических наук, доцент
Ступницкий Дмитрий Николаевич², кандидат сельскохозяйственных наук
^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
¹vl_kolesnikova@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ФУЛТАЙМ, МД В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация. Кукуруза проявляет низкую конкурентоспособность с сорным компонентом агроценоза в борьбе за основные элементы жизнеобеспечения. Для сохранения потенциальной продуктивности культуры в технологии возделывания применяют гербициды. Выбор гербицида зависит от видового состава сорных растений, динамики их появления и особенностей действия препарата. Применение послевсходового гербицида Фултайм, МД кросс-спектра с «экраным» эффектом в посевах кукурузы в условиях Красноярской лесостепи продемонстрировало высокую биологическую эффективность препарата, обеспечив к уборке снижение количества сеgetальных растений на 85,7 %, а их массы на 96,1 % по сравнению с необработанными участками.

Ключевые слова: кукуруза, гербицид, сорные растения, биологическая эффективность, урожайность, зеленая масса, Красноярская лесостепь

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке АО Фирма «Август» в рамках договора 02549-2023 от 29.03.2023 г.

EFFICIENCY OF FULLTIME HERBICIDE, MD IN CORN CROPS IN KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Bopp Valentina Leonidovna¹, Candidate of biological sciences, Associate Professor
Stupnitsky Dmitry Nikolaevich², Candidate of agricultural sciences
^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
¹vl_kolesnikova@mail.ru

Abstract. Corn exhibits low competitiveness with the weed component of the agrocenosis in the struggle for the main elements of life support. To maintain the potential productivity of the crop, herbicides are used in cultivation technology. The choice of herbicide depends on the species composition of weeds, the dynamics of their appearance and the characteristics of the drug's action. The use of the post-emergence herbicide Fultime, MD cross-spectrum with a "screen" effect in corn crops in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe demonstrated high biological efficiency of the preparation, ensuring a reduction in the number of segetal plants by 85.7% by harvesting, and their mass by 96.1% compared to untreated areas.

Keywords: corn, herbicide, weeds, biological efficiency, productivity, green mass, Krasnoyarsk forest-steppe

Кукуруза – одна из основных культур в мировом земледелии, используется на кормовые и пищевые цели [5, 7]. Однако, учитывая резко-континентальный климат Сибири, короткий период вегетации, недостаточный ресурс суммы эффективных температур для кукурузы, как теплолюбивой культуры, в Красноярской лесостепи ее возделывают в основном на силос [3]. В Красноярском крае площадь под культурой за последние 10 лет увеличилась в 2,0 раза и приближается к 30 тыс. га. Для обеспечения стабильной высокой продуктивности «королевы полей» необходимо усовершенствовать элементы технологии ее возделывания.

В Сибири наиболее существенный ущерб урожайности культивара наносят сорные растения – конкуренты за влагу, элементы питания и свет [2, 3]. От фазы развития кукурузы второй-третий настоящий лист и до появления восьмого-десятого листа засоренность ценоза может стать причиной резкого снижения продуктивности культуры [6]. Внедрение минимальных технологий обработки почвы способствует концентрации семян сеgetальных растений в слое почвы 0-10 см, что приводит к их массовому развитию и вредоносности [4]. Для борьбы с сорняками в посевах кукурузы применяют как агротехнические, так и химические способы [1].

Цель исследований – оценить эффективность гербицида Фултайм, МД в посевах кукурузы в Красноярской лесостепи.

Опыты проведены на полевом стационаре Красноярского ГАУ в 2023 г. Почва участка – чернозем выщелоченный, среднемощный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Погодные условия вегетационного сезона были теплые и засушливые в наиболее критические периоды для роста и развития растений кукурузы. Осадков выпало 230,9 мм, что ниже климатической нормы на 15,1 мм, при этом их распределение по месяцам было крайне неравномерным. В мае количество атмосферной влаги составило 33 мм, что соответствовало среднемуголетнему значению, менее нормы осадков выпало в июне на 13,8 мм (- 31,4 %), в июле – на 24,1 мм (- 34,9 %), в августе – на 19,1 мм (- 30,8 %); в сентябре, когда ростовые процессы у кукурузы прекращены и идет созревание початка, осадков выпало больше нормы на 40,9 мм (+ 104,9 %), но на продуктивности культуры это не отразилось.

Обработка почвы включала зяблевую обработку культиватором-плоскорезом на глубину 18-20 см, ранне-весеннее боронование, предпосевную культивацию на глубину 6-8 см. Перед посевом кукурузы были врезаны удобрения в дозе $N_{14}P_{34}K_8$ (нитроаммофоска 16:16:16 и аммофос). Оптимальный срок посева кукурузы в Красноярской лесостепи – середина второй декады мая. Однако в год проведения исследований весна была холодной. Для появления жизнеспособных всходов кукурузе необходима температура почвы на глубине посева семян $+10...+12^{\circ}C$, поэтому посев проведен в 3-ей декаде мая, при прогревании почвы до необходимой величины. Способ посева широкорядный, глубина заделки семян 5-6 см, норма высева – 72 тыс. всхожих зерен на га. В опыте был использован раннеспелый гибрид кукурузы РОСС 140 СВ. В фазе развития культуры 4-5 лист была проведена однократная обработка посевов гербицидом Фултайм, МД – системным препаратом с почвенным действием против однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков в посевах кукурузы. Способ применения препарата – наземное опрыскивание. Доза применения гербицида – 1,5 л/га, расход рабочей жидкости – 200 л/га. Погодные условия во время опрыскивания: температура воздуха $+21^{\circ}C$, скорость ветра 3 м/сек.

Учеты засоренности агрофитоценоза проведены в соответствии с методическими указаниями ВИЗР: перед обработкой (исходная засоренность), через 15, 30 и 45 суток после обработки и перед уборкой. Определены количество сорняков и их масса. Оценку урожая проводили по зеленой массе кукурузы методом пробных площадок.

Оценка исходной засоренности ценоза показала, что в посевах кукурузы насчитывалось 131,2 шт./м² сорняков, представленных 10 видами (шт./м²): щирица жминдовидная – 84,8, щирица запрокинутая – 13,6, пикульник обыкновенный – 10,0, марь белая – 8,8, просо сорное – 6,8, ежовник обыкновенный – 4,8, конопля сорная – 0,8, просвирник низкий – 0,8, аистник цикutowый – 0,4, горец вьюнковый – 0,4. Степень засоренности поля – очень сильная.

Через 15 дней после обработки посевов гербицидом Фултайм, МД количество сорных растений сократилось в 2,8 раз по сравнению с контролем (таблица 1), при этом сохранившиеся сорняки находились в угнетенном состоянии, т.к. их биомасса была меньше, чем на необработанных делянках в 15,4 раза (таблица 2).

Таблица 1 – Динамика количества сорных растений в посевах кукурузы по срокам учета, шт./м²

Вариант	Количество сорных растений по срокам учета			
	через 15 дней	через 30 дней	через 45 дней	перед уборкой
Контроль (без обработки)	156,3	42,0	24,0	16,8
Фултайм, МД	56,7	10,0	6,0	2,4

Через 30 дней после применения химической прополки на контрольных делянках из-за недостаточной площади питания сорняков, угнетении их культурными растениями, а также в связи с окончанием жизненного цикла рано взошедших сорняков и их естественным отмиранием, наблюдается снижение численности сорного компонента в агроценозе кукурузы. В среднем количество сорных растений составило 42,0 шт./м², что в 3,7 раза меньше по отношению к предыдущему учету. У вегетирующих сорняков ростовые процессы продолжались, масса увеличилась до 970 г/м², что в 2,1 раза больше, чем в предыдущий период наблюдений. На делянках, обработанных гербицидом Фултайм, МД сохранилось по 10 шт./м² сорных растений, это меньше, чем

на контроле в 4,2 раза и меньше по сравнению с предыдущей сроком учета в 5,7 раза. Сырая масса сеgetальных растений составила 84,9 г/м², что меньше контрольных значений в 11,4 раза.

Таблица 2 – Динамика сырой массы сорных растений в посевах кукурузы по срокам учета, г/м²

Вариант	Сырая масса сорных растений по срокам учета			
	через 15 дней	через 30 дней	через 45 дней	перед уборкой
Контроль (без обработки)	453,3	970,0	722,4	465,6
Фултайм, МД	29,4	84,9	84,1	18,0

Тенденция к сокращению количества сорных растений отмечена и в последующие периоды учета. Через 45 дней после химической прополки на контроле зафиксировано в среднем по 24 шт/м², снижение численности вредных объектов к предыдущей дате учета составило 42,9 %. Также отмечено снижение вегетативной массы сорняков на 25,5 %. Отставание темпов уменьшения надземной массы сорной растительности по сравнению со снижением численности сорняков говорит о том, что сохранившиеся сорные растения продолжали свой рост и развитие. На делянках с применением гербицида количество сорняков к предыдущему сроку наблюдений уменьшилось на 40,0 %, при этом их сырая масса практически не изменилась – 84,1 г/м².

К уборке на контроле насчитывалось по 16,8 шт/м² сорных растений, сырая масса которых составила 465,6 г/м². Опрыскивание посевов гербицидом Фултайм, МД обеспечило снижение численности сорного компонента по отношению к необработанным делянкам в 7,0 раз, уменьшение сырой массы – в 25,9 раза.

Таким образом, применение гербицида Фултайм, МД продемонстрировало высокую биологическую эффективность против сеgetальных растений в течение всего вегетационного периода кукурузы. В первый срок наблюдений (через 15 дней после применения препарата), в посевах культуры погибло 63,7 % сорняков (рисунок 1), за счет «экранного» эффекта, не допущено появление второй волны нежелательных растений. В большей степени проявилось влияние гербицида на формирование биомассы сорного компонента: 93,5 % через 15 дней после обработки и 96,1 % перед уборкой урожая.

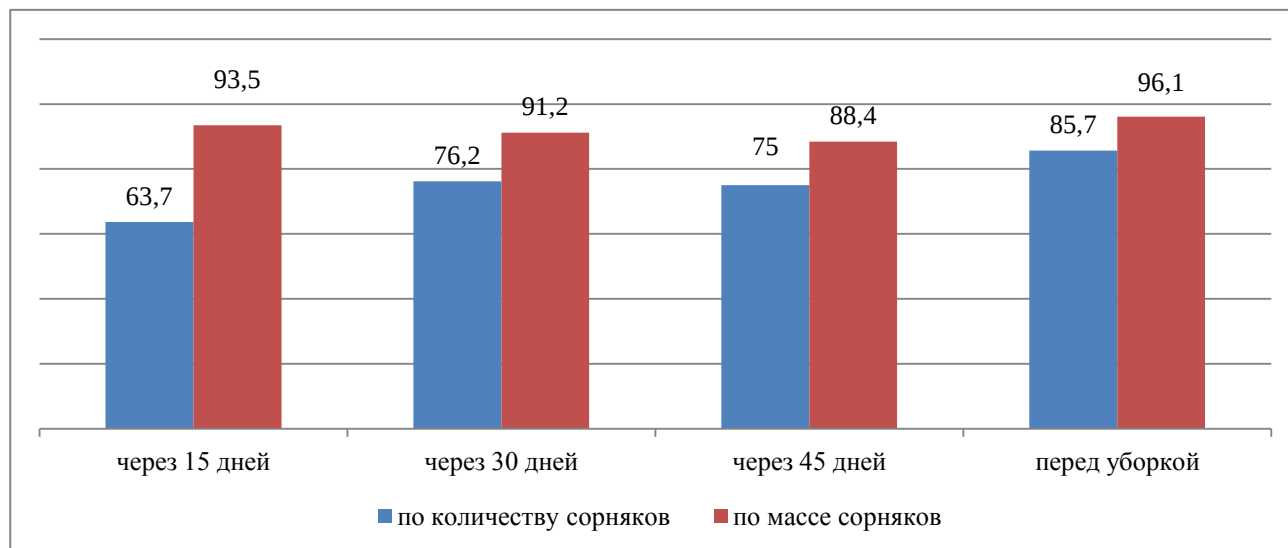


Рисунок 1 – Динамика биологической эффективности гербицида Фултайм, МД по количеству и по массе сорняков по срокам учета, %

Фитосанитарное состояние агрофитоценоза перед скашиванием зеленой массы кукурузы на силос продемонстрировано на рисунке 2.



А – контроль (без обработки)



Б – Фултайм, МД

Рисунок 2 – Состояние ароценоза кукурузы перед уборкой на силос по вариантам опыта

Таким образом, в условиях Красноярской лесостепи обработка посевов кукурузы с очень высоким уровнем засоренности гербицидом Фултайм, МД с учетом видового состава сорного компонента ценоза показала высокую биологическую активность, способствуя снижению количества сорных растений к уборке на 85,7 %, снижению их массы на 96,1 %.

Список литературы

1. Багринцева, В. Н. Послевсходовые гербициды с почвенным действием для кукурузы / В. Н. Багринцева, С. В. Кузнецова, Е. И. Губа // Кукуруза и сорго. – 2015. – № 1. – С. 22-26.
2. Бекетова, О.А. Сорный компонент агрофитоценоза кукурузы лесостепи Красноярского края/ О.А. Бекетова, В.К. Ивченко / Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. - С. 169-171.
3. Брылев, С.В. Состояние и перспективы выращивания кукурузы в условиях Красноярского края / С. В. Брылев, В. Л. Бопп, В. С. Литвинова [и др.] // Кукуруза и сорго. – 2018. – № 4. – С. 32-35.
4. Ивченко, В.К. Влияние приемов основной обработки почвы на засоренность и урожайность посевов кукурузы в зернопаропропашном севообороте / В.К. Ивченко, В.А. Полосина, И.О. Ильченко, М.В. Луганцева // Вестник КрасГАУ. - 2018. - № 5. - С. 22-29.
5. Кашеваров, Н.И. Кукуруза в Сибири / Н.И. Кашеваров, В.С. Ильин, Н.Н. Кашеварова, И.В. Ильина. Новосибирск, 2004. - 400 с.
6. Современные технологии возделывания кукурузы в Красноярском крае: Научно-практическое издание / В. Л. Бопп, А. А. Васильев, И. А. Васильев [и др.]. – Красноярск, 2021. – 70 с.
7. Шпаар, Д. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование использование) / Д. Шпаар, К. Гинапп, Д. Дрегер, А. Захаренко, С. Каленская и др. - М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2010. - 390 с.

УДК 633.8

Бопп Валентина Леонидовна¹, кандидат биологических наук, доцент

Чжаохун Мария Юрьевна², аспирант

^{1,2} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹vl_kolesnikova@mail.ru

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ САПОЖНИКОВИИ РАСТОПЫРЕННОЙ (*SAPOCHNIKOVIA DIVARICATE* (TURCZ.) SCHISCHKIN В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация. Впервые в условиях Красноярской лесостепи изучена семенная продуктивность сапожниковии растопыренной. Установлено, что высота генеративного побега интродуцента составляет 59,8 см, он имеет два порядка ветвления. Фактическая семенная продуктивность цветоносов составила 42,9 % от потенциально возможной с массой семян 1,65 г с одного цветоноса. Семенификация генеративного побега - 69,7 %. Масса 1000 семян – 2,16 г.

Ключевые слова: сапожниковия растопыренная, *Sapochnikovia divaricate* (Turcz.) Schischkin, генеративный побег, карпофор, мерикарпий, семенная продуктивность, масса 1000 семян, Красноярская лесостепь

SEED PRODUCTIVITY OF *SAPOCHNIKOVIA DIVARICATE* (TURCZ.) SCHISCHKIN IN KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Bopp Valentina Leonidovna¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Zhaohong Maria Yuryevna², Postgraduate Student

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹vl_kolesnikova@mail.ru

Abstract. For the first time in the conditions of the Krasnoyarsk forest-steppe, the seed productivity of *Sapozhnikovia straggia* was studied. It was found that the height of the generative shoot of the introduced species is 59.8 cm, it has two orders of branching. The actual seed productivity of the peduncles was 42.9% of the potential with a seed weight of 1.65 g. Seedification of the peduncles is 69.7%. The weight of 1000 seeds is 2.16 g.

Keywords: *Sapochnikovia divaricate* (Turcz.) Schischkin, generative shoot, carpophor, mericarp, seed productivity, 1000 seed weight, Krasnoyarsk forest-steppe

Сапожниковая растопыренная (*Sapochnikovia divaricate* (Turcz.) Schischkin) – многолетнее травянистое стержнекорневое растение семейства *Зонтичные*. Является эндемичным видом Азиатского макрорегиона, широко используется как лекарственное средство в КНР, Японии, Корее, Монголии, Вьетнаме и других странах [1, 8, 10]. В фармакологии применяют корни растения, они обладают широким спектром действия [4]. Спрос на фитосырье очень высокий, а так как объемы его производства в КНР остаются недостаточными, дефицит частично закрывается за счет изъятия корней из мест естественного произрастания лекарственного растения [9].

В РФ в диком виде *S. divaricate* произрастает в Республике Бурятия, Амурской области, Забайкальском, Приморском и Хабаровском краях, где несанкционированно заготавливается и реализуется за пределы страны, что приводит популяцию ценного растения к угрозе исчезновения [5, 7]. Наряду с организацией работы по охране дикороса актуально проводить изучение биологических особенностей сапожниковии растопыренной, ее интродукционного потенциала [6], разрабатывать технологию возделывания для ведения промышленного производства. В настоящее время в нашей стране появляются первые научные работы по интродукционным возможностям сапожниковии в различных почвенно-климатических зонах, исследования по морфологии и биологии – единичные. В связи с этим целесообразно провести анализ плодообразования *S. divaricate* в условиях Красноярской лесостепи.

Материалом для изучения послужили генеративные побеги сапожниковии растопыренной, собранные с культивируемых растений 3-х летнего возраста в ООО «АКП и ТКК» (Сухобузимский район) в 2024 г. Определение семенной продуктивности генеративных побегов проводили в фазу восковой спелости семян. Известно, что в каждом цветке сапожниковии насчитывается по две

семяпочки, поэтому после их оплодотворения формируется двусемянный плод - вислоплодник, состоящий из двух мерикарпиев, внутри которых находится семя [2]. Флоральная единица – зонтик. Семенификацию цветоносов оценивали по количеству сформированных полноценных мерикарпиев в каждом плоде. Полученные результаты обработаны методом дисперсионного анализа и описательной статистики с использованием программы MS Excel.

Средняя высота генеративных побегов учетных растений составила 59,8 см (таблица 1).

Таблица 1 – Высота генеративных побегов сапожниковии растопыренной в фазу восковой спелости

Показатель	Значение
$\bar{X}_{ср}$	$59,8 \pm 4,7$
$\lim$	50,2–71,3
$C_v, \%$	10,9

Примечание: $\bar{X}_{ср}$ – среднее арифметическое, $\lim$ – предельные значения, C_v – коэффициент варьирования.



Рисунок 1 – Мерикарпии сапожниковии растопыренной

Предельные значения линейных параметров цветоносов находятся в диапазоне 50,2 – 71,3 см, различия между минимальным и максимальным значениями показателя – 42,0 %. Коэффициент варьирования признака средний – 10,9 %, но в пределах градации оценочной шкалы находится на начальных позициях.

В среднем на цветоносе насчитывалось 1276 шт. цветков, при полноценном оплодотворении потенциальная семенная продуктивность составляет 1276 шт. плодов (карпофор) и, соответственно, 2552 шт. семян (мерикарпиев). Фактически плодов образовалось 547 шт., что составило 42,9 % от потенциальной величины. Карпофоры расщепляются на отдельные мерикарпии. Из 547 шт. карпофор получили 762 шт. мерикарпиев, т.е. 39,3 % плодов завязали по два мерикарпия, 60,7 % - по одному. Семенификация генеративных побегов составила 69,7 %. Длина мерикарпиев составляет 3–4 мм (рисунок 1).

Генеративный побег сапожниковии растопыренной имеет несколько порядков ветвления. В материалах Т.В. Елисафенко и др. [3] в Центральном Сибирском Ботаническом саду СО РАН в условиях интродукции на цветоносах сапожниковии отмечено до 6 порядков ветвления. В год проведения исследований на нашем опытном поле на цветоносах были сформированы только побеги второго порядка ветвления, в среднем их насчитывалось по 6 шт. Условно их разделили на верхний, средний и нижние ярусы, по 2 побега в каждом. На терминальном (первый порядок ветвления) зонтике находилось 19,5 % цветков, соответственно, на побегах второго порядка ветвления – 80,5 %. Оплодотворение цветков терминального зонтика несколько выше, чем на побегах второго порядка ветвления: на нем завязалось 24,7 % карпофор от их общего количества на цветоносе и получено 24,3 % мерикарпиев.

Общий вес собранных семян с одного генеративного побега составил 1,65 г. таким образом, вес одного мерикарпия - 0,002 г. В среднем масса 1000 семян равна 2,16 г. Учет массы 1000 семян, проведенный отдельно на терминальном зонтике и в различных ярусах генеративных побегов второго порядка ветвления показал, что статистически значимых различий не обнаружено ($F_{ф} < F_{т}$) (рисунок 2).

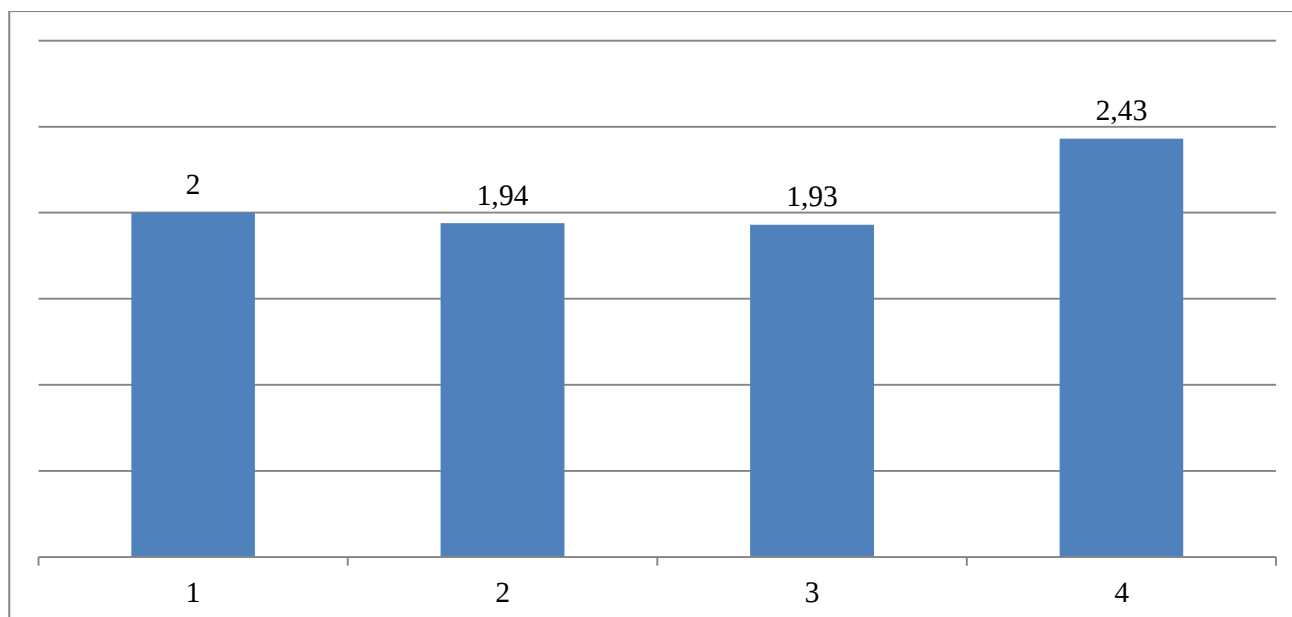


Рисунок 2 – Масса 1000 семян сапожниковии растопыренной в различных ярусах цветоноса, г

$$HCP_{05} = F_{\phi} < F_t$$

Условные обозначения: 1 – терминальный зонтик; 2 – верхний ярус побегов второго порядка ветвления; 3 – средний ярус побегов второго порядка ветвления; 4 – нижний ярус побегов второго порядка ветвления

Таким образом, в условиях Красноярской лесостепи в год исследования средняя высота генеративных побегов сапожниковии растопыренной составила 59,8 см. Семенификация цветоносов – 69,7 %. Семенная продуктивность генеративного побега – 1,65 г. Масса 1000 семян – 2,16 г.

Список литературы

1. Гундэгмаа, Ц. Влияние растительного препарата сапожниковии растопыренной (*Saposhnikovia divaricate* (Turcz.) Schischkin) на вызванное коллагеном воспаление суставов в эксперименте / Ц. Гундэгмаа, Н. Халиун, Д. Нарантунгалаг, Ч. Еруулт, С. Чимэдцэрэн, Г. Чойжамц // Сибирский медицинский журнал. - 2015. - № 1. - С. 106-108.
2. Елисафенко, Т.В. Особенности прорастания семян и введение в культуру in vitro *Saposhnikovia divaricate* (Turcz. Ex Ledeb.) Schischk. / Т.В. Елисафенко, Т.В. Железниченко, П.Н. Югина, Б.М. Жигмитцыренова, М.В. Казаков, В.В. Тараскин // Известия ВУЗов. Прикладная химия и биотехнология. - 2023. - Т. 13. - № 4. - С. 552-561.
3. Елисафенко, Т.В. Особенности семенного размножения *Saposhnikovia divaricata* (Apiaceae) / Т.В. Елисафенко, П.Н. Югина, Б.М. Жигмитцыренова, М.В. Казаков, В.В. Тараскин // Растительные ресурсы. – 2023. - Т. 59. - № 4. – С. 424-438.
4. Тараскин, В.В. *Saposhnikovia divaricata* (Turcz.) Schischk.: химический состав, перспективы использования и проблемы сохранения / В.В. Тараскин, Б.М. Урбагарова, Л.Д. Раднаева // Вестник Бурятского государственного университета. - 2016. - № 2-3. - С. 100-105.
5. Худоногова, Е.Г. Онтогенетические особенности *Saposhnikovia divaricate* (Turcz.) Schischk. при интродукции в условиях Предбайкалья / Е.Г. Худоногова, С.В. Половинкина // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2024. - № 1. - С. 9-15.
6. Цицилин, А.Н. Интродукция сапожниковии растопыренной (*Saposhnikovia divaricate* (Turcz.) Schischk.) в Ботаническом саду ВИЛАР / А.Н. Цицилин // Современные проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ботанического сада им. Профессора Б.М. Козо-Полянского и 80-летию Е.А. Николаева. Воронеж, 2022. - С. 118-122.
7. Шишмарев, В.М. Культивирование некоторых лекарственных растений в Республике Бурятия / В.М. Шишмарев, Т.М. Шишмарева, Т.А. Асеева // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: материалы IV Всероссийской конференции с международным участием, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации и 40-летию Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. Улан-Удэ, 2021. - С. 568-570.

8. Batsukh, Z. Characterization of root metabolites of *Saposhnikovia divaricata* from Mongolia / Z. Batsukh, K. Toume, B. Javzan, K. Kazuma, S. Tsai, S. Hayashi, T. Atsumi, T. Yoshitomi, N. Uchiyama, T. Maruyama, N. Kawahara, K. Komatsu // Journal of Natural Medicines. 2020. – V. 75. – P. 11–27.
9. Liu, L. Specification and class of *Saposhnikovia Radix* (*Saposhnikovia divaricata*) / L. Liu, H. Li, E. Zang, Y. Yan, M. Yang, W. Wang, Q. Zhang, M. Li // Chinese Herbal Medicines. – 2022. – V. 14. – P. 543 - 553.
10. Yang, M. *Saposhnikovia divaricata* - an ethnopharmacological, phytochemical and pharmacological review / M. Yang, C. Wang, W. Wang, J. Xu, J. Wang, C. Zhang, M. Li // Chinese Journal of Integrative Medicine. – 2020. – V. 26. – P. 873 – 880.

УДК 613.878:633.853.494

Злотникова Олеся Владиславовна¹, кандидат биологических наук, доцент

Батанина Елена Владимировна², кандидат биологических наук, доцент

^{1,2}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹ zlotnik-ecol@list.ru, ² bataninalena@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ЗОЛЫ БУРЫХ УГЛЕЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

Аннотация. Изучали токсико-биологические свойства золы бурых углей КрaсТЭС-1 по отношению к некоторым сельскохозяйственным культурам. Оценили реакцию тест-растений кресс-салата, редиса, лука и салата на концентрации золы в водной суспензии 1, 2, 4, 8, 10, 30, 50, 100, 200, 400 г/л. Обнаружили существенное снижение интенсивности роста растений кресс-салата – на 62-65 % - и редиса – на 30-50% при выращивании на концентрациях золы 100, 200, 400 г/л по сравнению с контролем. Выращивание редиса, салата и лука на начальных стадиях роста на низких концентрациях золы (1, 2, 4, 8 г/л) в лабораторных условиях показало некоторый стимулирующий эффект для растений салата, для лука он был выявлен только при концентрации 1 г/л, что отразилось в усилении роста проростков на 34 % и увеличении митотической активности меристемы корешка на 53 %. Внесение в почву золы в количестве 1, 5 и 10 г/м² под посеvy редиса обеспечило увеличение урожайности в 3-4 раза по сравнению с контролем.

Ключевые слова: зола бурых углей, редис, кресс-салат, салат, лук, урожайность

THE EFFECT OF BROWN COAL ASH ON AGRICULTURAL CROPS

Zlotnikova Olesya Vladislavovna¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Batanina Elena Vladimirovna², Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

^{1,2} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹ zlotnik-ecol@list.ru, ² bataninalena@yandex.ru

Abstract. Toxic and biological properties of KrasTPP-1 brown coal ash in relation to some agricultural crops were studied. The reaction of test plants of watercress, radish, onion, and lettuce to ash concentrations in an aqueous suspension was evaluated 1, 2, 4, 8, 10, 30, 50, 100, 200, 400 g/l. They found a significant decrease in the growth rate of watercress plants - by 62-65% – and radishes - by 30-50% when grown at ash concentrations of 100, 200, 400 g/l compared with the control. Cultivation of radishes, lettuce and onions in the initial stages of growth at low ash concentrations (1, 2, 4, 8 g/l) in laboratory conditions showed some stimulating effect for lettuce plants, for onions it was detected only at a concentration of 1 g/l, which was reflected in increased growth of seedlings by 34% and the mitotic activity of the root meristem increased by 53%. The introduction of ash in the amount of 1, 5 and 10 g/m² into the soil for radish crops ensured a 3-4-fold increase in yield compared with the control.

Keywords: brown coal ash, radish, watercress, lettuce, onion, yield

Золы бурых углей представляют один из важнейших видов многотоннажных отходов, занимающих одно из первых мест по объему складирования. Поэтому в настоящее время проблема утилизации золы и шлака является весьма актуальной. Золоотвалы занимают большие площади, являются источниками загрязнения окружающей среды и требуют значительных эксплуатационных

затрат. При сжигании углей образуются золы и шлаки, ежегодный выход которых на ТЭЦ страны составляет 70 млн. т, тогда как степень их использования не превышает 1-2% [4].

В то же время золы ТЭС по своему составу и свойствам являются ценнейшим минеральным сырьем для строительства и строительной индустрии, металлургии, сельского хозяйства.

Стратегическим путем решения проблемы оздоровления среды является использование золошлаковых отходов ТЭС, что в свою очередь связано с сохранением природных ресурсов цветных и редких металлов, строительных материалов, известняка и ряда других материалов. Одним из вариантов более рационального использования золошлаков может быть применение их в сельском хозяйстве в качестве микроудобрения или химического мелиоранта [1].

Большинство ТЭС Красноярского края и Хакасии используют бурые угли, зола которых, как правило, содержит довольно высокие концентрации тяжелых металлов, таких как As, Fe, Hg, V, Cr, Ni, Co, Cu, Zn, Cd [3]. На сегодняшний день мало изучено комплексное влияние элементов золы бурых углей на различные живые организмы. Это влияние (отрицательное или положительное) может оказываться как непосредственно ее компонентами, подавляя или стимулируя рост и развитие, так и через улучшение (ухудшения) свойств почв [5,8,9].

С другой стороны, некоторые типы почв, распространенные на территории Красноярского края, характеризуются как бедные, очень бедные и среднеобеспеченные по ряду микроэлементов. В частности, цинк, входящий в состав золы, необходим для организации генетического материала, активности большого числа ферментов [2,6,7]. Медь участвует в образовании хлорофилла, обеспечивает некоторые окислительно-восстановительные реакции [6,7]. Кобальт участвует в фиксации атмосферного азота, влияет на интенсивность дыхания и фотосинтеза, повышает содержание воды в засуху [7,9]. Кроме того, в результате неправильной эксплуатации почв иногда наблюдается сдвиг в реакции среды. Эти недостатки можно было бы корректировать при помощи использования золы, как дешевого комплексного удобрения и мелиоранта.

Однако для этого необходимо определить те пороговые значения золы как микроудобрения, которые будут давать положительный эффект при выращивании сельскохозяйственных культур.

Целью данного исследования было оценить токсико-биологические свойства золы бурых углей по отношению к некоторым сельскохозяйственным культурам, а также определить эффективные и безопасные дозы ее применения при предпосевной обработке семян и внесении в почву под эти культуры.

Объектом исследования являлась зола бурых углей Березовского месторождения ТЭЦ-1. В качестве тест-объектов использовались семена кресс-салата, салата сорта «Московский парниковый» и редиса сорта «Жара», лука сорта «Стригуновский».

На первом этапе исследования оценивали уровень фитотоксичности водной суспензии золы низкой (10; 30; 50 г/л) и высокой (100, 200, 400 г/л) концентрации. Семена тест-объектов замачивали и проращивали в чашках Петри по 30 шт в трех повторностях. В качестве контроля использовали отстоянную водопроводную воду.

В связи с негативными эффектами, проявившимися в первой серии эксперимента, на втором этапе концентрации золы были снижены и составили 1; 2; 4 и 8 г/л. Семена культур проращивали в рулонах. В качестве контроля использовалась так же отстоянная водопроводная вода. На пятый день эксперимента были проведены замеры длины корешков и побегов проростков, и определена всхожесть семян.

Дополнительным показателем общей токсичности служил митотический индекс, определенный по относительной частоте делящихся клеток меристемы корешков проростков лука. Семена лука сорта «Стригуновский» проращивали при тех же концентрациях золы, что и во второй серии опыта в течение нескольких дней. По достижении корешка длины 1,5-2 см кончик отрезали, фиксировали в измененном фиксаторе Карнуа, затем окрашивали ацетогематоксилином.

После оценки влияния водной суспензии исследуемой золы на ранние стадии роста и развития растений провели эксперимент по выращиванию культур редиса и салата в открытом грунте в мелкоделяночном опыте. В почву вносили золу в количестве 1, 5, 10, 20 и 40 г/м². На контрольном участке не вносили. Редис и салат выращивали до получения товарной продукции, а в отдельном эксперименте салат выращивали до образования семян.

Далее семена салата проращивались в лабораторных условиях в рулонных культурах, в отстоянной водопроводной воде. На десятый день эксперимента были проведены замеры длины корешков и побегов проростков, и определена всхожесть семян.

Использованные на первом этапе концентрации золы не повлияли существенно на всхожесть семян редиса и салата. Однако почти во всех случаях интенсивность роста корешка опытных растений была снижена: у редиса – на 30-50 % по сравнению с контролем, у кресс-салата – на 62-65 % в опытах с высокими концентрациями (Таблица 1), и незначительно отличалась у редиса на низких концентрациях. Кресс-салат оказался более чувствительным к компонентам золы. Потребность растений в микроэлементах и способность их усваивать либо нейтрализовать избыток сильно различается, поэтому необходимо исследовать специфичность воздействия такого комплексного вещества как зола бурых углей.

Таблица 1 - Зависимость длины корешков проростков тест-объектов от концентрации золы в растворе

Культура	Концентрация золы в суспензии, г/л			
	0 (контроль)	100	200	400
Редис	4,11±0,45	2,55±0,27*	2,83±0,45*	2,08±0,19*
Кресс-салат	6,67±0,49	2,29±0,24*	2,37±0,36*	2,51±0,27*
Культура	Концентрация золы в суспензии, г/л			
	0 (контроль)	10	30	50
Редис	2,37±0,05	2,20±0,02	2,17±0,05	2,32±0,10
Кресс-салат	3,73±0,07	3,50±0,03	3,50±0,07	3,50±0,07

* - различие достоверно по сравнению с контролем при $\alpha \leq 0,05$

При проращивании семян тест-культур редиса и салата на сниженных концентрациях золы выявлена тенденция к увеличению скорости роста растений салата по направлению от 1 до 8 г/л (Таблица 2).

Таблица 2 - Зависимость длины корешков и побегов проростков салата и редиса от концентрации золы в водной суспензии

Тест-объект	Параметр, см	Концентрация золы в растворе, г/л				
		0 (контроль)	1	2	4	8
Салат	Средняя длина корешка	0,10± 0,01	0,17± 0,05	0,50± 0,19*	0,58± 0,09*	0,83± 0,27*
	Средняя длина побега	0	0,30± 0,10*	0,33± 0,03*	0,25± 0,02*	0,98± 0,29*
Редис	Средняя длина корешка	1,07± 0,39	0,61± 0,16	0,53± 0,21	0,61± 0,34	1,02± 0,29
	Средняя длина побега	2,55± 0,62	1,57± 0,33	2,53± 0,98	3,70± 0,72	3,30± 0,68

*Различие достоверно по сравнению с контролем при $\alpha \leq 0,05$.

Длина корешков и побегов лука в опытах с концентрациями 1 г/л была достоверно выше, чем в контроле. Параметры проростков при концентрациях 2, 4 и 8 г/л были сопоставимы с таковыми в контроле (Таблица 3).

Мы предположили, что различия в действии разных концентраций золы могли быть обусловлены разницей в значении pH водных суспензий золы, которая при выбранных концентрациях на самом деле существенно не изменялась, но отличалась от контроля, в то же время была в пределах слабощелочной реакции. Также можно предположить, что вышеописанные изменения роста и развития проростков происходили в результате поступления в клетки растения компонентов золы, которые способны оказывать влияние на многие физиолого-биохимические процессы [10].

Таблица 3 – Зависимость длины корешков и побегов проростков лука и митотической активности клеток меристем корешков лука от концентрации золы

Параметр	Концентрация золы в растворе, г/л				
	0 (контроль)	1	2	4	8
Средняя длина корешка, см	2,5±0,43	4,3±0,53*	2,7± 0,51	2,4± 0,59	2,6±0,42

Средняя длина побега, см	3,0±0,51	4,0±0,42*	2,0± 0,45	2,6± 0,51	2,3±0,34
Средний митотический индекс, о/оо	24,9± 4,68	53,0±1,07*	41,9± 5,22	25,4± 1,12	27,9±3,06

* Различия достоверны по сравнению с контролем при $\alpha \leq 0,05$.

Зола при внесении в почву может оказывать как стимулирующее, так и подавляющее действие на рост и развитие растений, а также на улучшение или ухудшение свойств почв, обусловленных изменением pH почвы.

При измерении pH водной суспензии почв, показатель существенно не изменялся, диапазон показателя варьировал от 8,57 до 8,75; следовательно, pH почвы с внесением золы не изменилась.

По результатам эксперимента видно (Таблица 4), что при внесении золы в небольших количествах - от 1 до 10 г/м², наблюдается интенсивное развитие корнеплодов редиса - сырая масса корнеплодов была выше в два и более раз, чем в контроле. А при 20 и 40 г/м² масса была гораздо ниже, чем при более низких дозах и сопоставима с контролем.

При определении средней сухой массы корнеплодов редиса выявленная закономерность сохранялась, то есть сухая масса корнеплодов была выше в два и более раз, чем при контроле.

Определение массы надземных частей редиса показало, что сырая и сухая масса листьев была выше в два и более раз, чем при контроле.

При расчете отношения сырой массы к сухой надземных и подземных частей редиса по отдельности наблюдается значительное уменьшение накопления воды в тканях подземной части растения, чем при контроле. Накопление воды в надземной части растения практически не изменялось.

Таблица 4 – Зависимость сырой и сухой массы надземной и подземной частей редиса от количества внесенной в почву золы

Часть растения		Доза внесения золы					
		0 (контроль)	1 г/м ²	5 г/м ²	10 г/м ²	20 г/м ²	40 г/м ²
Подземная	сырая масса	1,22±0,24	4,90±0,59*	3,59±0,54*	4,01±0,59*	1,93±0,35	1,31±0,19
	сухая масса	0,04±0,02	0,50±0,04*	0,22±0,03*	0,19±0,02*	0,19±0,08*	0,06±0,01
Надземная	сырая масса	2,06±0,40	4,08±0,42*	2,86±0,36	3,47±0,43*	2,77±0,26	2,72±0,18
	сухая масса	1,00±0,90	2,30±0,15*	1,90±0,13	2,33±0,17*	1,53±0,12	1,03±0,06

* Различия достоверны по сравнению с контролем при $\alpha \leq 0,05$.

При анализе отношения сухой массы надземных и подземных частей редиса оказалось, что в контроле надземная часть доминирует над подземной частью, которая у редиса является товарной. При дозе внесения 1 г/м² это соотношение было минимальным в сочетании с максимальной сухой массой подземной (товарной) части растения. Можно предположить, что данная доза внесения обеспечивала оптимальное развитие и максимальную продуктивность редиса. Сходные между собой результаты получились при внесении в почву 5 и 20 г/м² золы. А при 40 г/м² золы анализируемое соотношение приближалось к контролю, сопровождаясь уменьшением сухой массы корнеплода редиса.

При выращивании салата (Таблица 5) было замечено, что при внесении золы в дозах 1 и 5 г/м² не наблюдалось угнетение растений, так как сырая масса листьев и стебля и подземной части почти не отличалась от контроля, но при внесении 10, 20 и 40 г/м² происходило сильное угнетение роста растений: их масса была в несколько раз ниже, чем в контроле.

При анализе сухой массы салата было замечено, что при внесении золы от 1 до 40 г/м² наблюдалось в основном достоверное ее уменьшение и по надземной, и по подземной частям салата.

При расчете отношения сырой массы к сухой надземных и подземных частей салата в надземной части при внесении золы 1 г/м² и 10 г/м² так же наблюдается увеличение накопления воды в тканях растения по сравнению с контролем. А при внесении других доз эти соотношения в надземной части не отличались от контроля. При внесении золы 1-20 г/м² происходило увеличение накопления воды в тканях растения и в подземных частях.

Таблица 5 – Зависимость сырой и сухой массы надземной и подземной частей салата от количества внесенной в почву золы

Часть растения		Доза внесения золы					
		0(контроль)	1г/м ²	5 г/м ²	10 г/м ²	20 г/м ²	40 г/м ²
Надземная	сырая масса	18,6±1,11	16,3±3,05	16,7±1,64	7,1 ± 1,31*	6,4±0,35*	7,8±0,70*
	сухая масса	3,3±0,52	1,4±0,36*	2,8±0,01	0,8 ±0,30*	1,0 ± 0,18*	1,4±0,20*
Подземная	сырая масса	5,3±0,31	3,9±0,47	5,4±0,50	2,5±0,38*	2,2±0,16*	2,3±0,18*
	сухая масса	1,4±0,24	0,6±0,15*	1,0±0,27	0,5±0,14*	0,4±0,10*	0,7±0,14*

* Различие достоверно по сравнению с контролем при $\alpha \leq 0,05$

При анализе отношения сухой массы надземных и подземных частей салата (рисунок 4) оказалось, что при дозе внесения 10г/м² это соотношение было наименьшим в сочетании с минимальной сухой массой надземной (товарной) части растения. Можно предположить, что данная доза внесения обеспечивала наихудшие условия роста и развития и, соответственно, самую низкую продуктивность салата. В остальных случаях результаты были сопоставимы с контролем.

При определении влияния внесенной в почву золы на качество семян салата в лабораторных условиях оказалось, что всхожесть семян салата в контроле составила 16,6 %, а всхожесть семян, полученных в полевом опыте при дозах 1, 5 и 10 г/м², была незначительно выше по сравнению с контролем, а в других вариантах опыта была в 2–2,5 раза выше.

Масса 1000 семян салата, полученных в опытах, была в основном выше, чем при контроле (Таблица 6).

У проростков, полученных из семян салата, во всех опытах наблюдался более медленный рост корешка побега, причем уменьшение средней длины проростка из семян опытов с дозами внесения 20 и 40 г/м² было недостоверно. Однако это не сопровождалось уменьшением сухой массы проростков, таким образом можно констатировать неоднозначность влияния золы бурых углей на редис и салат.

Таблица 6 – Показатели качества семян салата

Показатели		дозы внесения золы, г/м ²					
		0 (контроль)	1	5	10	20	40
Масса 1000 семян, г		1,15	1,28	1,50	1,31	1,18	1,41
ы проростко	средняя длина корешка, см	3,40±0,49	1,60±0,40	2,08±0,44	2,20±0,40	2,80 ± 0,38	2,33±0,14
	средняя длина побега, см	0,8±0,03	0,44±0,12	0,57±0,09	0,77±0,12	1,00±0,16	0,67±0,14
Средняя сухая масса 1 проростка, мг		1,2	0,9	1,2	1,2	1,0	1,5

Таким образом, зола КрасТЭЦ-1 при внесении в количестве упомянутых выше концентрациях на редис оказывает стимулирующее действие, а на салат при внесении 20 и 40 г/м² зола оказала угнетающее действие на его рост.

Список литературы

1. Аканова, Н. И. Проблема химической мелиорации почв в земледелии Российской Федерации // Н.И. Аканова, И.А. Шильников // Плодородие. - 2018. - №2. - С. 9-11. EDN: USVVKH
2. Алексеев, Ю. В. Тяжелые металлы в почве и растениях / Ю. В. Алексеев. Л.: Агропромиздат Ленингр. Отд., 1987. - 142 с.
3. Аннотационный отчет по договору № 734 от 17.10.97. «Оценка класса опасности золошлаковых отходов ТЭС Красноярскэнерго». М., 1999. – 140 с.
4. Вишнякова, Л. Д. Эколого-экономические проблемы энергопроизводства / Л. Д. Вишнякова, И. Ю. Новоселова // Экология и промышленность России. № 1. 2000. - С. 30-33.

5. Волошин, Е. И. Аккумуляция Cd и Pb в почве и растениях / Е. И. Волошин. // Агрохимический вестник. №3. 2000. С. 23-26.
6. Иванищев, В. В. Цинк в природе и его значение для растений / В. В. Иванищев // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2022. – № 2. – С. 35-49. – DOI 10.46689/2218-5194-2022-2-1-35-49. – EDN EKDQHY.
7. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. - М.: Мир, 1989. – 439 с.
8. Салаев, И. В. Мелиоративные свойства и удобрительная ценность крупных фракций отсева сыромолотого доломита : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / И. В. Салаев. – Санкт-Петербург, 2024. – 160 с. – EDN BECRDJ.
9. О накоплении тяжелых металлов (ТМ) в почве и растениях / В. Ф. Мальцев, С. А. Бельченко, А. Е. Сорокин, С. В. Фесенко // Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне России : Научные труды, Брянск, 24–25 июля 2006 года / Ответственный редактор В.Ф. Мальцев. Том Выпуск 2. – Брянск: Брянская государственная сельскохозяйственная академия, 2006. – С. 174-185. – EDN VYPIWJ.
10. Элементарный химический состав растений салата в зависимости от условий минерального питания / В. Н. Маркелова, В. Н. Ягодин, Т. А. Белозерова, С. М. Сабина //Агрохимия. № 5. 1997. - С. 41-45.

УДК 631.42(571.51)

Ивченко Владимир Кузьмич¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Полосина Валентина Анатольевна², кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Шеходанов Александр Георгиевич³, магистрант
^{1,2,3} Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
¹ v.f.ivchenko@mail.ru, ² polosina.va@mail.ru, ³ hodanova@gmail.com

ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация. Цель исследований – установить роль основной обработки почвы (вспашка и без ее проведения) и разных предшественников яровой пшеницы на токсичность почвы и урожайность зерна этой культуры. Для этого был использован севооборот, в котором предшественниками яровой пшеницы были сидеральный пар и однолетние травы. Для определения токсичности почвы использовали метод почвенных пластинок. Установлено, что почва исследуемых вариантов полевого опыта имеет допустимую степень токсичности (0-25%). Отмечено повышение урожайности зерна яровой пшеницы при размещении ее после сидерального пара на варианте с проведением вспашки.

Ключевые слова: яровая пшеница, предшественники, сидеральный пар, однолетние травы, вспашка, без основной обработки, ресурсосберегающие технологии, токсичность почвы, урожайность

INFLUENCE OF RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES ON SOIL TOXICITY AND YIELD OF SPRING WHEAT IN CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Ivchenko Vladimir Kuzmich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Polosina Valentina Anatolyevna, Candidate of agricultural sciences, associate professor
Shekhodanov Alexander Georgievich, Graduate students
^{1,2,3} Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
¹ v.f.ivchenko@mail.ru, ² polosina.va@mail.ru, ³ hodanova@gmail.com

Abstract. The aim of the research is to establish the role of primary tillage (plowing and without it) and different precursors of spring wheat on the toxicity of the soil and the grain yield of this crop. The studies were carried out in crop rotation with the following crop alternation: green manure fallow (mustard) – spring wheat – barley – annual grasses – spring wheat. The soil plate method was used to determine the soil toxicity. It was established that the soil of the studied variants of the field experiment has an acceptable level of toxicity (0-25%). The soil plate method was used to determine soil toxicity. It was established that the soil of the studied variants of the field experiment has an acceptable degree of toxicity (0-25%). An increase in the grain yield of spring wheat was noted when it was placed after green manure fallow in the variant with plowing.

Keywords: spring wheat, predecessors, green manure fallow, annual grasses, plowing, without primary tillage, resource-saving technologies, soil toxicity, productivity

Исследование и публикация статьи выполнены при финансовой поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в ходе выполнения научных исследований по проекту «Разработка рабочих органов и узлов для посевного комплекса, адаптированного к природно-производственным условиям Красноярского края»

Токсичность почвы оказывает негативное влияние на урожайность зерновых культур [4, 6, 7].

Урожайность зерновых культур в очень большой степени зависит от показателя фитотоксичности почвы, максимальная величина которого зачастую наблюдается на вариантах с нулевой обработкой почвы [2,3,5].

В разных почвенно-климатических зонах применение нулевой обработки может приводить к негативным последствиям. Поэтому оценка таких технологий очень важна.

Цель исследований – установить роль основной обработки почвы (вспашка и без ее проведения) и разных предшественников яровой пшеницы на токсичность почвы и урожайность зерна этой культуры.

Методика. Яровая пшеница сорта Новосибирская 31 размещалась в пятипольном севообороте после сидерального пара и после однолетних трав.

Исследования проводили на двух вариантах полевого опыта. Контрольный вариант был представлен классической обработкой вспашкой, второй вариант – нулевой обработкой.

Для определения токсичности почвы использовали метод почвенных пластинок [1].

В ходе исследований проводили следующие учеты и наблюдения:

1. Определение токсичности почвы;
2. пшеницы в четырехкратной повторности определяли число растений на 1 м², число продуктивных стеблей, озерненность колоса, массу 1000 зерен;
3. Определение чистоты и отхода семян (ГОСТ 12037-81);
4. Определение массы 1000 зерен (ГОСТ 12042-80);

Результаты исследований. Вегетационный период 2024 года характеризовался как засушливый, начиная с мая месяца в первой и второй декадах ГТК был ниже 1,0, а за третью декаду июня атмосферных осадков вообще не выпадало. Засушливой была вторая (ГТК=0,7) и третья декады июля (ГТК=0,4). Необходимо отметить, что в эти засушливые периоды температура воздуха была выше среднелетних значений. Август месяц и первая декада сентября были очень влажными (ГТК от 1,6 до 2,5). Неблагоприятные погодные условия не способствовали получению высокого урожая яровой пшеницы.

Представленные в таблице 1 результаты свидетельствуют, что всхожесть зерна яровой пшеницы на контроле составила 93,0%, на варианте с проведением вспашки по разным предшественникам этот показатель колебался от 83,0% и до 90,0%, а при использовании минимальной обработки – от 80,0% и до 90,0%.

Таблица 1 – Влияние основной обработки на индекс токсичности почвы в слое 0-20 см (15.08.2024)

Показатель	Контроль	Технология возделывания культур					
		вспашка на 20-22 см			без обработки почвы		
		сидеральный пар	пшеница после сидерального пара	пшеница после однолетних трав	сидеральный пар	пшеница после сидерального пара	пшеница после однолетних трав
1.Всхожесть, %	93,0	83,0	90,0	85,0	92,0	88,0	80,0
2.Длина корней, см	12,0	9,3	11,1	11,7	9,1	9,3	9,4
ИТ, %	-	22,5	7,5	2,5	24,2	22,5	22,0
3.Длина проростка, см	11,3	10,5	13,2	12,1	9,8	11,1	11,6
ИТ, %	-	7,0	17,0	7,0	13,3	2,0	3,0
4.Длина coleoptиле, см	3,0	3,0	3,4	3,2	3,2	3,0	3,0

Самый высокий показатель токсичности почвы характерен для варианта с сидеральным паром, в котором зеленая масса запахивалась в конце второй декады июля.

Показатель индекса токсичности почвы (ИТ) по показателю длины корней составлял 22,5%, Как известно, в горчице содержатся токсичные гликозиды и горчичное масло, количество которых увеличивается по мере старения растений. Процессы разложения остатков растений проходят только при наличии влаги в почве, а как раз вторая и третья декада июля были очень засушливые. Возможно недостаточное разложение зеленой массы горчицы и приводит к ингибирующему действию, которое проявляется в снижении длины проростков и корешков варианта сидерального пара с горчицей.

Наши экспериментальные данные показывают, что на варианте с классической отвальной обработкой на 20-22 см исследуемая почва имела самый низкий индекс токсичности. В поле яровой пшеницы после сидерального пара этот показатель не превышал 7,5%, а если в качестве предшественника использовали однолетние травы абсолютный показатель составлял 2,5%.

Это свидетельствует о том, что на следующий год после заделки зеленой массы горчицы уже проявляется стимулирующее влияние сидерального пара на развитие корневой системы яровой пшеницы.

Наиболее высокий индекс токсичности (длина корней яровой пшеницы) был установлен нами на варианте с проведением минимальной основной обработки почвы. Абсолютные значения этого показателя составляли от 22,0% и до 24,2%.

Максимальная длина проростков яровой пшеницы наблюдалась на варианте с проведением отвальной обработки. По сравнению с контролем величина этого показателя увеличилась при посеве яровой пшеницы после сидерального пара на 1,9 см, а после однолетних трав на 0,8 см.

Соответственно изменился и показатель индекса токсичности почвы.

На варианте с минимальной обработкой почвы подобных зависимостей обнаружить не удалось.

Относительно низкий уровень токсичности почвы под пшеницей в звене с сидеральным паром способствовал повышению урожайности этой культуры на варианте с проведением отвальной обработки по сравнению с вариантом без проведения основной обработки. Урожайность зерна яровой пшеницы была выше на варианте с отвальной обработкой при посеве яровой пшеницы после сидерального пара на 15,5%, после однолетних трав на 33,3 % по сравнению с вариантом, на котором основная обработка почвы не выполнялась.

Заключение. Степень токсичности исследуемой почвы в полевом опыте на исследуемых вариантах не превышает 25,0%.

Применение отвальной обработки почвы оказало положительное влияние на показатель длины проростков при посеве яровой пшеницы по таким предшественникам, как сидеральный горчичный пар и однолетние травы.

Самый же высокий уровень токсичности почвы по отношению к данному показателю характерен для варианта, на котором отвальную обработку не проводили..

Список литературы

1. Бабьева, И.П. Практическое руководство по биологии почв / И.П. Бабьева, Н.С. Агре. – Учебное пособие. – М.: Изд-во Московского университета. 1971. – 139 с.
2. Беленков, А.И., Сабо Умар. Изучение технологий точного и традиционного земледелия // Фермер Поволжья. - 2018 www.vfermer.ru.
3. Беленков, А.И., Полин, В.Д., Николаев, В.А. Взаимосвязь агрометеорологических условий плодородия дерново-подзолистой почвы и продуктивности культур // Научно-агрономический журнал 1 (124) 2024 = Scientific Agronomy Journal 1 (124) 2024. - С.48-55.
4. Дудкина, Т.А. Роль севооборота и удобрений в формировании биологических свойств почвы /Т.А. Дудкина, И.В. Дудкин //Земледелие: ежемес. теор. и научно-практич. журн. – 2006. - № 2. – С.12-13.
5. Ефремова, Е.Н., Тютюма, Н.В., Петров, Н.Ю. Определение биологической активности и токсичности почвы в посевах сахарного сорго в условиях Астраханской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - № 3 (67). – 2022. – С.144-152
6. Котьяк, П.А., Чебыкина, Е.В., Воронин, А.Н., Носкова, Е.В. Изменение токсичности почвы под действием технологий возделывания культур // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. - №8 (226). – С.25-33.
7. Федотов, Г.Н., Шоба, С.А., Федотова, М.Ф., Горепекин, И.В. Влияние аллелотоксичности почв на прорастание семян зерновых культур // Почвоведение. – 2019. - № 4. – С.489-496.

УДК 575. 174. 015. 3:598. 65

Кассал Борис Юрьевич, кандидат ветеринарных наук, доцент
Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество», Омское
региональное отделение, Омск, Россия
BY.Kassal@mail.ru

МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИИ СИЗОГО ГОЛУБЯ КАК ФОРМА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КРАЕВЕДЕНИЯ

Аннотация. Мониторинг популяции синантропного сизого голубя реализуется силами общественных организаций, с привлечением школьников и студентов университетов, обеспечивая полноценные научные результаты. Мотивация участников заключается в их приобщении к реальной научной деятельности. Результаты исследовательского краеведения публикуются.

Ключевые слова: мониторинг, исследовательское краеведение, содержание, синантропный сизый голубь

MONITORING THE ROCK PIGEON POPULATION AS A FORM OF RESEARCH REGIONAL STUDIES

Kassal Boris Yuryevich, Candidate of veterinary sciences, Associate Professor
All-Russian public organization "Russian Geographical Society", Omsk regional branch, Omsk, Russia
BY.Kassal@mail.ru

Abstract. Monitoring the population of the synanthropic rock pigeon is carried out by public organizations, with the involvement of schoolchildren and university students, providing full-fledged scientific results. The motivation of the participants is their involvement in real scientific activity. The results of the research local history are published.

Keywords: monitoring, research local history, maintenance, synanthropic rock pigeon

Экологический мониторинг является системой, включающей наблюдения, оценку результатов наблюдения биологических сообществ и экологических систем, прогноз, оценку прогноза, позволяющей управлять качеством природной среды [3]. Организация орнитологического мониторинга за счет ресурсов общественных организаций и учащейся молодежи реальна при создании для них определенного мотивационного фона, при наблюдениях за популяцией по определенным параметрам и формировании общей информационной базы [2, 16].

Цель работы: оценка психолого-педагогической технологии мониторинга популяции синантропного сизого голубя.

Материалы и методы работы: исторический, с использованием авторского педагогического опыта разработки, организации и реализации психолого-педагогической технологии мониторинга популяции синантропного сизого голубя в мегаполисе, районных городах и поселках, в сельских населенных пунктах.

Место и время работы. Исходные материалы получены на территории Омской области. Работа охватывает полевыми наблюдениями период в 30 лет (1996 – 2025 гг.).

Основные результаты и обсуждение. В организации и реализации мониторинга популяции синантропного сизого голубя можно выделить несколько этапов с соответствующими особенностями психолого-педагогической технологии.

I. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. В 1996 г. к нам поступило предложение из Корнельской орнитологической лаборатории (США) о научном сотрудничестве. Американские коллеги предложили проведение учетов синантропных сизых голубей по программе PigeonWatch, реализуемой в Евразии, Северной и Южной Америках. Однако в инструктивных письмах и методических пособиях предлагалась фиксация данных лишь по восьми морфемам синантропного сизого голубя, различающихся рисунком и окраской оперения, без предложения какой-либо педагогической технологии.

В процессе экспедиционной деятельности Омского областного клуба натуралистов «Птичья гавань» начатая нами работа по учету синантропных сизых голубей в Омской области выявила

значительное многообразие морфем, в десятки раз превышающее первоначальную предложенность. Поэтому нами был разработан собственный проект организации мониторинга этого вида. Для этого нами было начато составление каталога цветowych морфем голубей, с указанием принадлежности к определенной субпопуляции и дему из конкретного населенного пункта. При этом была разработана кодировка окраски и рисунка оперения, в которой сначала указывалась фоновая окраска цветовой морфы, а затем особенности рисунка и окраски оперения отдельных частей тела цветовой морфемы. Эта кодировка сопровождалась изображением особи соответствующей окраски и рисунка оперения в профиль; рисунки выполнялись в едином масштабе, по единой матрице. Это позволило систематизировать получаемую информацию и избежать ненужного дублирования при учете. Одновременно с учетом количества особей и цветowych морфем в группировках субпопуляций производилось картирование территории с указанием мест дневок, ночевок, кормления, водопоя, трассами перелетов голубей в каждом конкретном местообитании. В результате была отработана методика сбора и хранения информации об особях из локальных группировок.

II. НАКОПИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. Каждый из участвующих в мониторинге наблюдателей получал соответствующий инструктаж. По мере накопления информации, в каталоге цветowych морф голубя сизого синантропного была произведена соответствующая группировка и построены относительно полные гомологические ряды морфем для пяти цветowych морф (сизые, черные, красные, пепельные, белые). Одновременно с этим было начато составление карты территории с указанием мест обитания подконтрольных демо сизого синантропного голубя и их общностью на уровне субпопуляций [16, 18-20]. Тогда же было начато наблюдение за суточной активностью особей из разных субпопуляций/демов [8] и учет особенностей их репродукции.

III. ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП. Поступающие в информационную базу сведения оценивались нами с разных позиций. На вербальном уровне производилась оценка количественных соотношений цветowych морф и составляющих их морфем в составе демо и субпопуляций, выстраивались картограммы распределения по территории группировок голубя в составе субпопуляций, в соответствии с показателями их морфологического разнообразия. Динамика изменения показателей оценивалась посезонно: за весенне-летний и за осенне-зимний периоды. Накапливаемая информация позволила производить отдельные оценки относительно ряда демо и субпопуляций [2-3, 17].

IV. СИСТЕМНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЭТАП. После первичной обработки имеющейся информации были определены параметры научно обоснованной программы действий с учетом не только объективных, но и субъективных сведений, методов математического анализа, вербальной экспертизы. Математическая оценка поступающих в информационную базу данных производилась путем расчета ряда прямых и опосредованных коэффициентов, отражающих количество особей и количество морфем в составе цветowych морф в группировках, субпопуляциях и в популяции голубя сизого синантропного. Оценки распределения фенотипических дискретных признаков в рисунке окраски у голубей в группировках и субпопуляциях производилась как при помощи вербальных методов, так и математических, с расчетом ряда коэффициентов и опосредованных показателей. Экологическая оценка заключалась в выявлении и определении степени воздействия на популяцию определенных экологических факторов, влияющих на изменение численности и количества группировок, соотношение в них цветowych морф и составляющих их морфем, особенностей проявления суточной активности, взаимосвязей группировок постоянного и временного состава внутри субпопуляций, зонирования территорий в соответствии с получаемыми показателями [1, 4-7, 9-11, 13].

V. ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ ЭТАП. С использованием имеющейся информации и результатов ее обработки появилась возможность построения временных рядов многолетних изменений, с выявлением тенденций их изменений, вплоть до многолетней цикличности, и на основании этого формировать кратко- и среднесрочные прогнозы.

Мониторинг популяции синантропного сизого голубя осуществлялся в основном за счет ресурсов общественных организаций и учащейся молодежи. Внешняя мотивация к участию в мониторинге создавалась в соответствии с особенностями каждой группы участников. Первоначально программа была предложена для организации поисковой работы на базе Омского областного клуба натуралистов «Птичья Гавань», областной общественной организации «Научное общество учащихся (НОУ) «Поиск», экологического клуба омской гимназии №139 «Зеленый Свет», ряда экологических и биологических кружков еще девяти городских и сельских школ [1, 3, 6-7, 12].

Для методического обеспечения деятельности различных групп участников на основе программы экологического мониторинга были созданы унифицированные рекомендации по проведению полевых и камеральных работ по экологии, экологическим основам природопользования для школьников и студентов средних и высших профессиональных образовательных учреждений, разработаны методические указания для проведения исследований [12, 15].

Каждая группа участников мониторинга вела наблюдение по одному или нескольким параметрам, фрагментарно или системно, работая независимо от других. В результате этого в общей информационной базе систематически происходил сбор независимых (объективных) данных по всем параметрам мониторинга популяции голубей, которые были заданы в программе. Таким образом, организация сбора данных экологического мониторинга представляется серией учебных и исследовательских задач для различных групп наблюдателей. Выполнение этих работ, с одной стороны, решало учебно-познавательные задачи предмета, с другой – являлось важным материалом для создания общей информационной базы данных о популяции голубей в области. Для участников мониторинга разных категории учебные задачи могли выглядеть по-разному. При этом методика выполнения работы, а по сути - сбора данных, сохранялась, независимо от учебных задач, и являлась инвариантной частью, относящейся к Программе экологического мониторинга. Наличие такой инвариантной части позволяло эффективно использовать унифицированную методику сбора данных и поддерживать оптимальные условия для постоянного пополнения информационной базы данных достоверными сведениями. За прошедшие годы силами общественных организаций, школьников и студентов удалось описать до 89 демов/год синантропных сизых голубей, составляющих основу популяции на территории Омской области, с соответствующим охватом территории.

Распределение информационных потоков при организации мониторинга позволяло отследить, как меняется качество информации при ее переходе от одних участников мониторинга к другим. Информационный поток представляет разрозненные не обработанные сведения о популяции, которые проходят первичный анализ и проверку достоверности. Собранные данные часто требуют уточнения, дополнительных сведений, поэтому информационные потоки направлены в обе стороны. Проверенная и обработанная информация направляется для хранения в единую базу данных, в которой происходит классификация и унификация сведений для быстрого поиска данных по запросам пользователя. Следующий информационный поток представляет упорядоченные, подготовленные для составления прогноза развития популяции сведения. В конечном итоге из разрозненных данных удастся получить материал для построения прогноза развития популяции, а созданная база данных позволяет хранить и обрабатывать унифицированную информацию.

Материалы проводимого мониторинга публиковались школьниками в виде докладов на научно практических конференциях различного уровня, бакалаврантами, магистрантами, студентами высших и средних профессиональных образовательных учреждений в виде выпускных квалификационных работ ОмГПУ. Обобщенные результаты исследований по программе мониторинга популяции голубя сизого синантропного публиковались учителями и специалистами, аспирантами и соискателями ученой степени кандидата наук, преподавателями высших профессиональных образовательных учреждений, доцентами и профессорами в сборниках научных трудов и материалах научно-практических конференций различного уровня, а также в научно-популярных книгах. В 2008 г. по материалам мониторинга под нашим руководством была выполнена диссертация А.Р. Хабибулиной (Хамидовой) «Цветовой полиморфизм сельской популяции голубя сизого синантропного» на соискание ученой степени кандидата биологических наук [14].

На основании полученного опыта мониторинга популяции синантропного сизого голубя была сформирована теоретическая концепция и разработаны информационно-методические материалы мониторинговой деятельности, позволяющие унифицировать мониторинг других синантропных видов орнитофауны; получен опыт обучения технологии сбора данных и ведения мониторинга значительного числа преподавателей биологии средних учебных заведений с повышением их квалификации; создан открытый Интернет-проект «Мониторинг популяции синантропного сизого голубя в Омской области», обеспечивающий распространение информации и обратную связь заинтересованных лиц, в т.ч. большое число учащейся молодежи с ориентацией на практическую биологию в процессе обучения, привлекающий широкую аудиторию к обсуждению проблем экологии и формированию положительных ценностных ориентаций и активной жизненной позиции граждан, обеспечивающий необходимое качество получаемой и обобщаемой экологической информации для анализа состояния популяции и контроля ее численности [6]. Инновационный опыт организации мониторинга может быть распространен на другие регионы.

Выводы

1. Мониторинг популяции синантропного сизого голубя, как форма исследовательского краеведения, реализуется силами общественных организаций, с привлечением студентов университетов, обеспечивая полноценные научные результаты.
2. Создание и реализация программы мониторинга имеет временные этапы с различным содержанием, которые осуществляются последовательно или параллельно, имея определенные особенности исследовательского краеведения.
3. Мотивация участников реализации проекта заключается в их приобщении к реальной научной деятельности. Информационный итог реализации программы выражается в опубликовании поисковых работ учащихся, курсовых и дипломных работ студентов университетов, научных статей магистрантов и аспирантов, диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

Список литературы

1. Абросимова М. Г., Кассал Б. Ю. Организация мониторинга популяций синантропного сизого голубя // Социально-экономическое развитие и историко-культурное наследие Тарского Прииртышья: Материалы VI региональной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня рождения А. В. Ваганова. – Омск: ООО Амфора, 2012. – С. 258-262.
2. Абросимова М. Г., Кассал Б. Ю. Популяция синантропного голубя (*Columba livia* L.) как модель изучения морфологического разнообразия // Естественные науки и экология: Ежегодник. Выпуск 10: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск: ОмГПУ, 2006. – С. 115-120.
3. Абросимова М. Г., Кассал Б. Ю. Экологический мониторинг синантропных птиц (на примере сизого голубя *Columba livia*) // Проблемы птиц Омского региона. – Омск, 2005. – С. 30-42.
4. Кассал Б. Ю. Голубь сизый синантропный // Животные Омской области: биологическое многообразие. Монограф. – Омск: ООО Амфора, 2010. – С. 438-440.
5. Кассал Б. Ю. Голубь сизый синантропный // Энциклопедия Омской области: в 2-х томах. Том 1: А-М / Под общей редакцией В. Н. Русакова. – Омск: Книжное издательство, 2010. – С. 266.
6. Кассал Б. Ю. Мониторинг популяции голубя сизого синантропного в Омской области // Омская биологическая школа. Посвящается 10-летию авторского коллектива: Ежегодник. Выпуск 10: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск: ОмГПУ, 2013. – С. 115-126.
7. Кассал Б. Ю. Реализация программы мониторинга популяции голубя сизого синантропного в Омской области // Биологические науки Казахстана. – 2014. – №1. – С. 38-46.
8. Кузьменкин А. Д., Кузьменкина В. И., Кассал Б. Ю. Суточная и сезонная активность голубей сизых синантропных (*Columba livia* L.) в условиях г. Омска // Омская биологическая школа: Ежегодник. Выпуск 7: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск: ОмГПУ, 2010. – С. 84-91.
9. Панасийская Н. Г., Кассал Б. Ю. Популяция синантропного сизого голубя в условиях биотического кризиса // Материалы IX региональной научно-практической конференции «Вагановские чтения», посвященные 425-летию г. Тары. – Омск: ООО Амфора, 2018. – С. 505-510.
10. Панасийская Н. Г., Кассал Б. Ю. Состояние популяции синантропного сизого голубя в Омской области // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Материалы VI международной орнитологической конференции / Ответственный редактор В. В. Попов. – Иркутск: ИНЦХТ, 2018. – С. 166-169.
11. Панасийская Н. Г., Кассал Б. Ю. Структура популяции голубей (*Columba livia* L.) г. Омска // Естественные науки и экология: Ежегодник. Выпуск 20: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск: ОмГПУ, 2016. – С. 63-69.
12. Панасийская Н. Г., Кассал Б. Ю. Участие гимназистов в программе мониторинга синантропного сизого голубя в г. Омске // Омск-300: Прошлое. Настоящее. Будущее. Секция «Омск – образовательный центр»: Материалы международной научно-практической конференции: в 2-х частях. – Часть 1. – Омск: ОмГУ, 2016. – С. 34-37.
13. Панасийская Н. Г., Кассал Б. Ю. Фенетика окраски оперения синантропного сизого голубя *Columba livia* f. *synanthropic* в г. Омске // Научный журнал "Juvenis scientia", 2016. – №2. – С. 49-51.
14. Хабибулина А. Р. Представленность цветовых морф в сельской популяции голубя сизого синантропного *Columba livia* (Gm., 1789): Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 – Экология. – Омск: ФГБОУ ВПО «ОмГПУ», 2008. – 16 с.
15. Хамидова А. Р., Абросимова М. Г., Кассал Б. Ю. Экологический мониторинг популяций голубя сизого синантропного (*Columba livia* L.) в Омской области // Омский научный вестник. – Омск, 2006. – №9 (46), декабрь. – С. 231-235.
16. Хамидова А. Р., Кассал Б. Ю. Взаимосвязи стай полудомашних голубей (*Columba livia* L.) в поддержании полиморфизма их окраски // Омская биологическая школа: Ежегодник. Выпуск 1: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск: ОмГПУ, 2004. – С. 46-55.
17. Хамидова А. Р., Кассал Б. Ю. Полиморфические особенности репродукции голубя сизого (*Columba livia* L.) в сельской популяции // Омская биологическая школа: Ежегодник. Выпуск 4: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск: ОмГПУ, 2007. – С. 84-92.

18. Хамидова А. Р., Кассал Б. Ю. Сезонная изменчивость морфологического состава голубиных стай // Естественные науки и экология: Ежегодник. Выпуск 7: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск: ОмГПУ, 2003. – С. 157-164.

19. Хамидова А. Р., Кассал Б. Ю. Цветовой полиморфизм голубей (*Columba livia* L.) в сельской популяции // Труды зоологической комиссии ОРО РГО: Ежегодник. Выпуск 1: Межвузовский сборник научных трудов. – Омск, 2004. – С. 52-60.

20. Хамидова А. Р., Кассал Б. Ю. Цветовой полиморфизм сизых полудомашних голубей Седельниковского района Омской области // Естественные науки и экология: Ежегодник. Выпуск 8: Межвузовский сборник научных трудов. – В 2-х томах. – Том 2. – Омск: ОмГПУ, 2004. – С. 212-220.

УДК 631.4:631.6:635.9(571.54)

Коновалова Елена Викторовна¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Гладинов Алексей Николаевич², кандидат географических наук, доцент

Содбоева Сэсэгма Чойжинимаевна³, старший преподаватель

^{1,2,3} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ konovelena@mail.ru, ² gladinov@mail.ru, ³ sodboevas@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕТУНИИ ГИБРИДНОЙ В УСЛОВИЯХ УРБОСРЕДЫ

Аннотация. Результаты исследований, представленных в статье, имеет прикладной характер. Все возрастающий, в последнее время интерес, к благоустройству селитебных территорий диктует необходимость снижения затрат на создание почвогрунтов с заданными качествами при озеленении жилых зон. Применение цеолита, как природного мелиоранта, позволяет при незначительных затратах на внесение почвоулучшителя в субстрат, улучшить качественные характеристики урбоземов. Цеолиты Мухор-Талинского месторождения Бурятии с тониной помола 1 мм (морденитовый туф) незначительно сместили сроки массового цветения бутонов на более ранние. Также внесение в урбоземы цеолитов в дозе, как 30 ц/га, так и 60 ц/га увеличили выход цветов петунии гибридной при выращивании в системе озеленения города, а также усилили балл декоративности опытных растений.

Ключевые слова: петуния гибридная, цеолит, фенология, декоративность, адаптивные особенности, озеленение, селитебная территория

INFLUENCE OF ZEOLITES ON DECORATIVE QUALITIES OF HYBRID PETUNIA IN URBAN ENVIRONMENT CONDITIONS

Konovalova Elena Viktorovna¹, Candidate of agricultural sciences, Associate Professor,

Gladinov Alexey Nikolaevich², Candidate of geography Science, Associate Professor,

Sodboeva Sesegma Choizhinimayeva³, Senior Lecturer, Forest Science and Forest Management Chair,

^{1,2,3} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ konovelena@mail.ru, ² gladinov@mail.ru, ³ sodboevas@mail.ru

Abstract. The results of the research presented in the article are of an applied nature. The ever-increasing interest in the improvement of residential areas dictates the need to reduce the costs of creating soils with specified qualities when landscaping residential areas. The use of zeolite as a natural ameliorant allows, with insignificant costs for the introduction of a soil improver into the substrate, to improve the quality characteristics of urban soils. Zeolites of the Mukhor-Talinsky deposit in Buryatia with a grinding fineness of 1 mm (mordenite tuff) slightly shifted the timing of mass flowering of buds to earlier ones. Also, the introduction of zeolites into urban soils at a dose of both 30 c / ha and 60 c / ha increased the yield of hybrid petunia flowers when grown in the city landscaping system, and also increased the decorativeness score of the experimental plants.

Keywords: hybrid petunia, zeolite, phenology, ornamental, adaptive features, landscaping, residential area

Введение. Первое, на что обращается особое внимание при проведении озеленения селитебных территорий, это эстетика восприятия, организованного с дизайнерской точки зрения жилого пространства. Однако при этом, организация систем озеленения требует соблюдения требований нормативной базы, строго регламентирующей создание зеленых насаждений. Оба вышеуказанных условия необходимо соблюдать, сохраняя при этом определенный баланс, что создает некоторые сложности для проведения озеленения. Кроме того, создание растительных композиций, ограничивается экологическими условиями, которые могут быть как благоприятными, так и неблагоприятными для определенных растений, как элементов фитоценозов. Это вносит свои коррективы в возможность создания сложных и многообразных растительных композиций. Одним из таких ограничивающих факторов является почвенный покров парков и скверов. Рост и развитие древесно-кустарниковой растительности, а также успешность создания газонов и цветников в большой степени зависит именно от качества почвенного покрова [5]. От почвенных условий зависят показатели приживаемости, роста и развития растений, а также их устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов [4]. Правильно подобранные для определенных природно-климатических условий почвогрунты не только обеспечивают хорошее развитие растений, но и позволяют им успешно перенести влияние каких-либо отрицательно влияющих факторов, например, часто проявляющегося в пределах селитебных территорий загрязнения воздуха или ухудшения состояния почвенного покрова. И напротив, неправильно подобранные для городских фитоценозов растения или почвогрунты становятся причиной плохого состояния растительного покрова парковых зон в мегаполисах, а также цветников и газонов. Это в свою очередь становится причиной больших ежегодных затрат на их восстановление.

Одним из факторов, на который чаще всего не обращается должного внимания является водо- и воздухопроницаемость почвы. В частности, недостаточная водопроницаемость почвы не позволяет выводить за пределы почвенного профиля легкорастворимые соли и токсиканты. Чаще всего почвенный покров парковых зон, а также газонов и цветников по своей водопроницаемости соответствует средним суглинкам (в верхней части профиля) и глинам (нижние почвенные слои). Между тем, для обеспечения достаточной водопроницаемости, почвы по своему мехсоставу должны соответствовать легким суглинкам. В урбосреде ситуация еще усугубляется тем, что чаще всего почвенный слой бывает насыпан по отложениям строительного мусора [3].

В условиях недостаточной выводимости из почвенных горизонтов легкорастворимых солей и токсикантов большое значение приобретают специально подготовленные почвогрунты с содержанием дешевых сорбентов. Также возможно применение подобных сорбентов в качестве микродобавок в естественные грунты. Одним из наиболее доступных и дешевых почвенных сорбентов являются цеолиты. Перспективность их использования обусловлена тем, что они обладают высокой сорбционной способностью. Их сорбционная емкость высока как по отношению к элементам питания растений, так и к различным химическим элементам являющимся загрязнителями почвы. Это могут быть тяжелые металлы (свинец, кадмий), органические токсиканты и радионуклиды (цезий, стронций). Цеолиты удерживают воду, а также создают геохимические барьеры при загрязнении почв нефтепродуктами.

Цеолиты широко применяются при создании искусственных грунтов применяемых в овощеводстве и цветоводстве. В данном случае они выступают в качестве носителя биологически активных веществ, а также обогащают почву элементами питания и позволяют регулировать степень их подвижности в почве.

Цель исследования – изучить влияние мелиоранта – цеолита на рост, развитие и декоративные качества петунии гибридной в условиях селитебной территории.

Материалы и методы.

Мелкоделянчные опыты закладывались на придомовых территориях, как зонах негативного влияния урбосреды, по согласованию с управляющими компаниями. Повторности опыта (опытные делянки) оформлялись в виде участков цветника. Площадь учетной делянки – 3 м² (1,5 м x 2 м), повторность опыта 4-кратная. [1] В качестве мелиоранта вносился цеолит(морденитовый туф) как почвоулучшитель комплексного действия, в дозе 30 ц/га и 60 ц/га.

В качестве мелиоранта вносились цеолиты Мухор-Талинского месторождения Бурятии с тониной помола 1 мм (морденитовый туф) в дозе 1 кг/ м², следующего химического состава, %: SiO₂ - 65,0; K₂O - 4,56; Na₂O - 1,00; CaO - 7,01; MgO - 0,20; Al₂O₃ - 12,63; Fe - 0,18; P₂O₅ - 0,40; S - 0,07; Pb - 0,001; Zn - 0,017; Cu - 0,0006; Co - 0,0013; Ni - 0,028; Mn - 1,44; Mo - 0,005; Cd - 0,012; TiO₂ - 0,10. Учитывая довольно значительное содержание элементов-биофилов (калия и кальция) в составе цеолита, можно ожидать положительного влияния их на содержание данных элементов в почве и удовлетворения потребностей растения [3].

Объектом исследования являлась петуния гибридная грандифлора Аладин.

Декоративные качества изучаемых сортов петунии оценивались на основе подхода В.Н. Былова, с применением специально разработанной для этих целей шкалы оценки.



а - 10 июня



б – 10 июля

Рисунок 1 - Опытная площадка

Результаты исследования. Исследования проводились в условиях одного из городских парков города Улан-Удэ. Климат города Улан-Удэ резко континентальный с суровой малоснежной зимой и большой амплитудой колебания температур как годовой, так и суточной. Зима холодная, малоснежная, лето жаркое с большой сухостью почвы и воздуха в мае-июне. В начале лета число влажных дней незначительно, осадки в основном выпадают в июле-августе. Период активной вегетации растений длится около четырех месяцев.

Исследования показывают, что применение цеолита, во-первых, улучшает показатели роста и развития рассады петунии, во-вторых, сокращает сроки прохождения основных фенологических фаз и увеличивает декоративные, эксплуатационные и биологические качества растений [2].

По данным фенологических наблюдений, проводимых в течение вегетационного периода (таблица 1), было выявлено незначительное влияние различных доз цеолита на период массового цветения опытных растений и на наступление фазы увядания в условиях селитебной зоны.

Таблица 1 – Данные фенологических наблюдений за развитием петунии в открытом грунте

Вариант	Дата высадки рассады в грунт	Массовое цветение бутонов	Увядание
Контроль	01.06.2015	18.07.2015	26.09.15
Цеолит 30 ц/га	01.06.2015	16.07.2015	27.09.15
Цеолит 60 ц/га	01.06.2015	15.07.2015	30.09.15

Эффективность применения цеолитов зависит от своевременного определения неблагоприятных факторов среды и степени их воздействия на растение. Для этого используют такие методы, как визуальная оценка и биометрический анализ. Проведение визуальной диагностики состояния растений требует наличия у исследователя определенного практического опыта. Биометрический анализ подразумевает определение таких показателей, характеризующих развитие растения, как высота, кустистость, темпы роста, площадь листовой поверхности.

При проведении данного исследования результаты полевого опыта показали, что наибольшая высота растений петунии гибридной была достигнута 10 июля и составляла 37,3–39,4 см. Добавляемый в качестве мелиоранта в почвы цеолит, в дозе как 30 ц/га, так и 60 ц/га, не оказал значительного влияния на длину надземных побегов. К концу вегетации наблюдалось снижение высоты растений, что связано с отмиранием боковых побегов и угасанием жизненных сил растения.



Рисунок 2 - Определение морфометрических показателей опытных растений

Выход цветов петунии гибридной и их морфологическая характеристика приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Выход цветов петунии гибридной и их морфологическая характеристика

Вариант опыта	Выход цветов, шт/м ²	Диаметр цветка, см	Однородность цветовой гаммы, присущая сорту, %	Количество побегов, шт.
Контроль	533	6,8 - 8,1	80	9,7
Цеолит 30 ц/га	567	7,4 - 8,5	100	10,2
Цеолит 60 ц/га	700	7,9 - 8,7	100	10,9

Наибольший выход цветов петунии гибридной Грандифлора Аладин, по данным исследований, наблюдался в варианте с цеолитом 60 ц/га. Самые крупные цветки отмечены в варианте с добавлением цеолита в дозе 60 ц/га, что обусловлено наибольшей оптимизацией почвенных условий при возделывании культуры петунии. Следует отметить, что растения петунии, как в варианте с дозой цеолита 30 ц/га, так и 60 ц/га, отличались однородностью цветения. Однородность цветовой гаммы, присущая петунии в контроле, составила 66%, что ниже по сравнению с двумя другими вариантами. Это проявлялось в наличии темных и светлых по окраске цветков. По количеству побегов исследуемые сорта также отличались незначительно.

При оценке влияния цеолитов на декоративные качества петунии гибридной за основу была взята шкала, учитывающая такие основные признаки растений, как особенности цветения, прочность цветоноса, окраска цветков, их количество, размеры и долговечность. Суммарная оценка декоративности вида учитывает переводные коэффициенты для каждого признака, что позволяет оценить их значимость.

На основании шкалы оценки нами был выведен общий балл декоративности растений петунии гибридной при выращивании с применением цеолита в дозах 30 ц/га и 60 ц/га по сравнению с контролем (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние различных доз цеолита на декоративные качества петунии гибридной в условиях урбанизированной среды

Признак	Варианты опыта		
	Контроль	Цеолит 30ц/га	Цеолит 60ц/га
Осось			
Период декоративности	8,6	9,2	9,6
Характер цветения	8,6	9,2	9,8
Побег			
Прочность цветоноса	4,1	4,5	4,8
Лист			
Окраска	12,6	13,2	14,4
Долговечность	4,1	4,4	4,7
Цветок			
Количество одновременно открытых цветков на растении	12,6	12,9	14,4
Диаметр цветка (парцеллы)	8,8	9,2	9,6
Окраска	13,5	13,2	14,1
Устойчивость к выгоранию	8,6	8,8	9,2
Осыпaeмость	3,8	4,1	4,5
Плод			
Окраска	3	3	3
Итого	88,3	91,7	98,1

Из сравнительной таблицы видно, что значительных различий между вариантами нет. Так, период декоративности и характер цветения в контроле незначительно ниже, чем в вариантах с внесением цеолита. Так, окраска и долговечность листа в контроле несколько меньше чем в вариантах с внесением цеолита. Такой показатель, как «количество одновременно открытых цветков на растении» в контроле также дает более низкие значения (на 0,3-1,8 балла), чем в вариантах с внесением цеолита. Диаметр цветка в варианте с цеолитом 60 ц/га на 0,8 балла выше, по сравнению с контролем, в варианте с дозой цеолита 30 ц/га разница незначительна и составляет 0,3 балла. Таким образом, культивирование петунии гибридной в городской среде, при внесении в урбозем такого природного мелиоранта как цеолит, в дозе 30 ц/га позволило увеличить балл декоративности растений на 3,4 единицы, а при дозе мелиоранта 60 ц/га, на 9,8 единиц, соответственно.

Выводы

1. Цеолит в дозе 30 ц/га и 60 ц/га оказывает явный мелиорирующий эффект и положительное воздействие на декоративные качества однолетних цветочных культур.
2. Сравнительный анализ по оценке влияния цеолитов на декоративные качества петунии гибридной, выявил незначительные отличия, но наилучший результат показал вариант с внесением мелиоранта в дозе 60 ц/га, при этом балл декоративности составил 98,1, тогда как в контроле и в варианте с внесением цеолита в дозе 30 ц/га составили 88,3 и 91,7, соответственно.

Список литературы

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб.. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 351 с. – EDN ZJQBUD.
2. Козлова Е.А., Макаров С.С., Зубик И.Н. Орлова Е.Е., Кузнецова И.Б. Влияние некоторых компонентов субстратов на рост, развитие и декоративные признаки петунии гибридной (*Petunia hybrida* vilm.) // Современное садоводство. 2023. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-nekotoryh-komponentov-substratov-na-rost-razvitiye-i-dekorativnye-priznaki-petunii-gibridnoy-petunia-hybrida-vilm> (дата обращения: 12.03.2025)
3. Коновалова, Е. В. Агроэкологические аспекты применения мелиорантов на нефтезагрязненных почвах / Е. В. Коновалова, Т. М. Корсунова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2015. – № 3(40). – С. 16-22. – EDN UHSJRX.
4. Отеулиев Ж. Б. Влияние почв и грунтов на растения // Теория и практика современной науки. 2016. №6-1 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pochv-i-gruntov-na-rasteniya> (дата обращения: 12.03.2025).
5. Тихойкина, И. М. Экологическая эффективность применения природных цеолитов в городском фитодизайне / И. М. Тихойкина // Вестник ОрелГИЭТ. – 2009. – № 3(9). – С. 100-103. – EDN OJYLGZ.

УДК 58.04*632.98

Попова Ирина Сергеевна, кандидат биологических наук, доцент
Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
ecology247-27-77@mail.ru

БИОТОКСИЧНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ «КАМЕЛОТ», «СЕБРИНГ»

Аннотация. В статье показано применение *Daphnia magna*, овса и редиса в качестве биоиндикаторов для оценки токсичности гербицидов. Результаты биотестирования показывают явное острое токсическое воздействие гербицидов на организм этих водных беспозвоночных. Установлено, что даже небольшие дозы вносимых гербицидов вызывают значительную смертность среди дафний, причем смертность достигает уровня в 90% и 100%. Такие результаты подчеркивают необходимость тщательного мониторинга и регулирования использования гербицидов, чтобы избежать пагубного воздействия на водные экосистемы и биологическое разнообразие в целом. Для дальнейшего исследования целесообразно рассмотреть дополнительные аспекты, такие как продолжительность сохранения токсического эффекта в почве, возможность накопления гербицидов в водных объектах и их влияние на другие компоненты экосистемы.

Ключевые слова: гербициды, токсичность, дафнии, тест-объекты, биотестирование

BIOTOXICITY OF CAMELOT AND SEBRING HERBICIDES

Popova Irina Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, Associated Professor
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
ecology247-27-77@mail.ru

Abstract. The article shows the use of *Daphnia magna*, oats and radish as bioindicators for assessing the toxicity of herbicides. Biotesting results show a clear acute toxic effect of herbicides on the body of these aquatic invertebrates. It has been found that even small doses of applied herbicides cause significant mortality among daphnia, with mortality reaching levels of 90% and 100%. These results highlight the need for careful monitoring and regulation of herbicide use in order to avoid harmful effects on aquatic ecosystems and biological diversity in general. For further research, it is advisable to consider additional aspects, such as the duration of the toxic effect in the soil, the possibility of accumulation of herbicides in water bodies and their impact on other components of the ecosystem.

Keywords: herbicides, toxicity, daphnia, test objects, biotesting

Определение биотоксичности гербицидов – важный этап оценки их воздействия на окружающую среду и безопасность для живых организмов. Для проведения такого анализа используются различные методы, включая биологические тесты (биотестирование), химический анализ почвы и воды, а также мониторинг состояния растений и животных в зоне применения гербицида [4, 5, 6].

Основные этапы определения биотоксичности

1. Выбор тест-объектов: Подбираются чувствительные виды растений, микроорганизмов или животных, которые будут использоваться для тестирования. Это могут быть водоросли, бактерии, насекомые, рыбы и другие организмы.

2. Подготовка образцов: Собираются пробы почвы, воды и растений из зоны применения гербицида. Образцы берутся до обработки и после нее через определенные промежутки времени.

3. Проведение биологического теста:

- Тестируются различные концентрации гербицида на выбранных тест-объектах.

- Оцениваются изменения в росте, развитии, размножении и поведении тестируемых организмов.

- Проводятся анализы на наличие мутаций, изменений в генетическом материале и другие биологические показатели.

4. Химический анализ: Анализируется содержание гербицида в почве и воде, чтобы определить его концентрацию и возможное накопление в окружающей среде.

5. Мониторинг экосистемы: Наблюдается состояние флоры и фауны в исследуемой зоне, оцениваются возможные долгосрочные эффекты от применения гербицида.

6. Анализ результатов: Сравниваются данные до и после применения гербицида, определяются пороговые значения токсичности и степень влияния на биоразнообразие.

Рекомендации и меры предосторожности: На основе полученных данных разрабатываются рекомендации по использованию гербицидов, минимизирующие их негативное воздействие на окружающую среду [7, 9].

Эти шаги позволяют оценить потенциальную опасность гербицидов для живых организмов и принять меры для предотвращения нежелательных последствий [1, 2, 3].

Принцип метода биотестирования гербицидов с помощью дафний основан на изменении в их жизнедеятельности под воздействием различных концентраций препарата. Обычно измеряют следующие показатели: выживаемость (определяют процент выживших особей после определенного временного периода, а это обычно 24 и 48 часов), подвижность (оценивают способность дафний к активному движению, т. е. снижение подвижности свидетельствует о токсическом воздействии гербицида) и плодовитость (подсчет потомства за определенный период времени (снижение плодовитости указывает на негативное влияние гербицида на репродуктивную систему у особей) [8].

Рассматриваемая тест-система апробирована на дерново-подзолистой почве, загрязненной различными дозами гербицидов в полевом опыте. Внесение гербицидов было произведено в мае 2023 года. Для лабораторных экспериментов по биотестированию образцы почв отбирали в начале и в конце периода вегетации.

Исследуемые гербициды – системные почвенные гербициды против широкого спектра однолетних двудольных сорняков: Камелот (С-метолахлор, 312,5 г/л + тербутилазин, 187,5 г/л суспензионная эмульсия) и Себринг (Метамитрон, 350 г/л + этофумезат, 150 г/л в форме суспензионного концентрата). Исследуемые гербициды входят в список разрешенных к применению на территории РФ.

Гербицид «Камелот» представляет собой двухкомпонентное средство почвенного действия, предназначенное для борьбы с широким спектром сорняков в посевах различных сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза, подсолнечник, соя и люпин. Его активными компонентами являются S-метолахлор (312,5 г/л) и тербутилазин (187,5 г/л), представленные в виде суспензионной эмульсии.

S-Метолахлор. Класс веществ: Хлорацетанилиды. Механизм действия: Ингибитор синтеза липидов, предотвращает рост корней и проростков сорняков. Поглощение: Корневая система и гипокотиль сорняков. Спектр действия: Злаковые и некоторые двудольные сорняки.

Тербутилазин. Класс веществ: Триазины. Механизм действия: Блокирует фотосинтез, вызывая гибель сорняков. Поглощение: Листья и корни сорняков. Спектр действия: Двудольные сорняки.

Себринг – это комбинированный гербицид, содержащий два активных вещества: метамитрон (350 г/л) и этофумезат (150 г/л). Препарат выпускается в форме суспензионного концентрата и предназначен для борьбы с широколиственными и некоторыми злаковыми сорняками в посевах сахарной свеклы. Метамитрон: относится к группе триазинов. Действует как ингибитор фотосинтеза, блокируя

транспорт электронов в цепи переноса электронов хлоропластов. Поглощается преимущественно корнями и листьями сорняков, перемещаясь акропетально (вверх по растению). Этофумезат: принадлежит к классу бензофуранилалкансульфонатов. Ингибирует синтез жирных кислот, необходимых для роста клеток сорняков. Быстро поглощается листьями и частично корнями, распространяется по всему растению.

По результатам биотестирования на дафниях проб гербицидов дерново-подзолистой почвы установлено, что дозы внесения оказывали острое токсическое действие на дафний. Достоверная гибель дафний относительно контроля составила 90 % и 100 % особей соответственно. Почвенные образцы обладали острой токсичностью – гибель дафний превышала 50 % (табл. 1).

Таблица 1 – Биотестирование на дафниях проб гербицидов на дерново-подзолистой почве

Тип почвы	Исследуемый гербицид	Количество выживших особей
Дерново-подзолистая	Себринг	0
	Камелот	1
	Камелот+себринг	0
	Контроль	2

Фитотоксичность гербицидов – это способность химического соединения оказывать неблагоприятное воздействие на растения, которое проявляется в замедлении роста, изменении цвета листьев, увядании, деформации органов и даже гибели растительного организма. Важно понимать, что хотя гербициды создаются для уничтожения определенных типов растений (сорняков), они могут воздействовать и на полезные культуры, особенно если применяются неправильно или попадают в почву в чрезмерных количествах [2, 3, 5].

В результате проведения фитотестирования выявили, что всхожесть семян в варианте Себринг редис составила – 92 %, в варианте с овсом – 70 %; всхожесть в варианте Камелот редис по сравнению с контролем составила – 90 %, в варианте с овсом – 66 %; всхожесть в варианте Себринг + Камелот редис составила – 98 %, в варианте с овсом – 76 % (таб. 2).

Таблица 2 – Влияние гербицидов на всхожесть семян, (в %)

Исследуемые гербициды	Редис	Овес
Себринг	92	70
Камелот	90	66
Себринг+камелот	98	58
Контроль	98	76

Негативное влияние гербицидов на всхожесть семян больше всего проявило себя в варианте Себринг + Камелот в варианте с овсом. Наименьшее негативное влияние было выявлено во всех исследуемых гербицидах в варианте редис.

Между изучаемыми гербицидами обнаружен статистически значимый ($p < 0,05$), показатель силы влияния, который составил 82 % (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты дисперсионного анализа исследуемых гербицидов на всхожесть семян

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	188,5	3	62,83333	18,61728	8,26E-05	3,490295
Внутри групп	40,5	12	3,375			
Итого	229	15				

Таким образом, применение дафний в исследованиях токсичности гербицидов доказало свою эффективность и актуальность в исследованиях экотоксикологии. Этот биологический метод позволяет определять высокую чувствительность к химическим веществам, быстроту проведения тестов и экономичность по сравнению с другими экспериментами.

В заключении можно сказать, что биотестирование на дафниях позволяет оценить уровень токсичности почвы. Применение различных тест-биообъектов в оценке токсичности гербицидов вносит существенный вклад в разработку стратегий по минимизации негативного воздействия на окружающую среду и сохранение биоразнообразия планеты.

Список литературы

1. Долганова, Д. А. Оценка фитотоксичности гербицидов / Д. А. Долганова, И. С. Коротченко // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – 2023. – № 22-1. – С. 123-126. – DOI 10.14258/pbssm.2023023.
2. Коротченко, И. С. Влияние свинца и кадмия на фитотоксичность почв рекреационной зоны Г. Красноярска / И. С. Коротченко, Н. Н. Кириенко // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 9(96). – С. 114-120.
3. Коротченко, И. С. Оценка фитотоксичности чернозема выщелоченного, загрязненного медью / И. С. Коротченко, Н. Н. Кириенко // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 4(91). – С. 149-154.
4. Коротченко, И. С. Токсичное действие тяжелых металлов на морковь (*Daucus carota* L.) сорта Марлинка / И. С. Коротченко, Г. Г. Первышина // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 3(42). – С. 135-138.
5. Коротченко, И. С. Фитотоксичность и ферментативная активность чернозема выщелоченного при загрязнении тяжелыми металлами / И. С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 5(56). – С. 109-115.
6. 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.
7. Павловская, Н. В. Оценка фитотоксичности гербицидов методом биотестирования на растениях кресс-салата / Н. В. Павловская, Е. В. Никитина, Н. В. Бочкарева // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 5. – С. 633–637.
8. Панченкова, Г. А. Исследование хронической токсичности гербицида Раундап в ряду поколений *Daphnia magna* / Г. А. Панченкова // Токсикологический вестник. – 2007. – № 5. – С. 14–17.
9. Чувствительность *Bipolaris sorokiniana* к фунгицидам «Иншур Перформ» и «Виал Трио» / С. В. Хижняк, И. С. Коротченко, О. В. Романова, И. С. Машура // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 10(199). – С. 152-159. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-10-152-159.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, КАДАСТРОВ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Бадмаева С.Э. УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ КАК КЛЮЧЕВОЙ АСПЕКТ ПРОЕКТА ПЛАНИРОВКИ	3
Бадмаева Ю.В. АНАЛИЗ ПРОДАЖ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ	6
Бердникова Л.Н. БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ БОГАТСТВ ПРИ ВЕДЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	8
Бердникова Л.Н. БЕЗОПАСНОЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ИХ ОХРАНА	12
Горбунова Ю.В., Сафонов А.Я., Николаев А.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ С ЗЕМЛЯМИ ЛЕСНОГО ФОНДА	16
Гунтыпова Е.Э. ОСОБЕННОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ОБОРОТ НЕВОСТРЕБОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ ДОЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ МО «ДЖИДИНСКИЙ РАЙОН» РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ	19
Демиденко Г.А. ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО ПАРТЕРНЫХ ГАЗОНОВ В РАЙОННЫХ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ЦЕНТРАХ НА ЮГЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	27
Демиденко Г.А. ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	30
Иванова О.И. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛОГО ДОМА В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ	32
Каюков А.Н. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ВНЕСЕНИЯ СВЕДЕНИЙ О ГРАНИЦАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В ЕГРН	36
Колпакова О.П., Мугако А.Д. НЕСОРАЗМЕРНОСТЬ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ И ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ПРИ ИХ ОБРАЗОВАНИИ	39
Мамонтова С.А. ЗОНЫ С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ В с. ГАЛАНИНО КАЗАЧИНСКОГО РАЙОНА	42
Незамов В.И., Власова С.К. АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОМ КАДАСТРЕ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА	45
Оремедов Т.С., Аманов М.Э., Мыратбердыев Я. ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	50
Сорокина Н.Н. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СЕВЕРА	56
Сорокина Н.Н. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОБИОЦЕНОЗОВ	59
Туркин В.Н., Попов А.С. КОМФОРТНЫЕ ВНУТРИГОРОДСКИЕ МИНИ-ПОСЕЛЕНИЯ С ДИФФЕРЕНЦИАЦИЕЙ УРОВНЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО И ПЕШЕХОДНОГО ТРАФИКА НА ПРИМЕРЕ МИКРОРАЙОНА МЕРИНАКА (ХЕЛЬСИНКИ, ФИНЛЯНДИЯ)	62
Туркин В.Н., Попов А.С. УРБАНИЗАЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПО-ШВЕДСКИ НА ПРИМЕРЕ НОВЫХ РАЙОНОВ СТОКГОЛЬМА	66
Шпедт А.А., Ерунова М.Г., Злотникова В.В. ПРИМЕНЕНИЕ ГИС В ОЦЕНКЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	71
Щекин А.Ю. ТРУДОВАЯ, РЕКРЕАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ СПЕЦИАЛИСТА ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ, СПОСОБЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТРУДОЗАТРАТ И ПРОФИЛАКТИКИ УСТАЛОСТИ	75

СЕКЦИЯ 2. ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МАШИН В АПК

Алешкевич И.В., Сырокваш Н.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ	79
Васильев А.А., Богиня М.В., Лисунов О.В., Богиня Н.М., Максимов И.С. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ	85
Дерягина О.В. «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» – ДИСЦИПЛИНА, СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОСНОВУ ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ	88
Долбаненко В.М. КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ КОМБИНИРОВАННЫХ КОРМОВ	92
Коваль М.В., Щеглов А.В., Бондарчук А.В., Бирик Е.Ю., Панков А.А. РАЗРАБОТКА ВЫСЕВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЯДОВОГО ПОСЕВА НА ОСНОВЕ СТРУЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОНИКИ	96
Матюшев В.В., Семенов А.В., Чаплыгина И.А. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ	100
Матюшев В.В., Медведев М.С. ПЛАНИРОВАНИЕ КОМПОНОВКИ ЛИНИИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ КОРМА СИЛАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	103
Полюшкин Н.Г., Козлов В.А. РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОСЕВНОГО КОМПЛЕКСА	107
Романченко Н.М. КОНТРОЛЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРТАТИВНЫХ ТВЕРДОМЕРОВ	111
Сухова М.В., Бакин И.А. ОТРАБОТКА ПРИЕМОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ	114

СЕКЦИЯ 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОНСТРУКЦИИ

Баранова М.П., Ибрагимова Х.И. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	118
Бастрон А.В., Полюшкин Н.Г. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РОЗЕТКА ДЛЯ ИНКЛЮЗИВНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ	122
Бастрон А.В., Бастрон Т.Н. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК	124
Долгар С.В., Кенден К.К.В. ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОТГОННОГО СКОТОВОДСТВА	127
Заплетина А.В., Дебрин А.С., Дебрина Т.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ DIALUX НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	132
Клундук Г.А. ТРЕБОВАНИЯ К ТОЧНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПОДСТАНЦИИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ	136
Михеева Н.Б., Бастрон Т.Н., Белькевич С.В. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОЕКТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ НА ФЕРМЕ КРС В СПССПК «ШЕЛЕХОВСКОЕ МОЛОКО»	141
Семенов А.Ф. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ КОНТЕЙНЕРНОЙ ТЕПЛИЦЫ	145
Чебодаев А.В., Чебодаев С.А. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБРИДНОЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УСАДЕБНОГО ДОМА В ПРИГОРОДЕ КРАСНОЯРСКА	148

СЕКЦИЯ 4. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ СЫРЬЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Аветисян А.С., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А. ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРУДАТА	154
Алексеев А.Л., Алексеева М.А. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОДЕЛЬНЫХ ФАРШЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РЕЦЕПТУРУ ЭМУЛЬСИИ ИЗ СВИНОЙ ШКУРКИ	157

Анциферова М.В., Оглезнева А.А. Иванова Н.И. АНАЛИЗ РЫНКА И ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ	160
Бычков Д.С., Бакин И.А., Мустафина А.С. РАЗРАБОТКА ЛИОФИЛИЗИРОВАННОГО ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА С ДОБАВКАМИ ПОБОЧНОГО СЫРЬЯ	165
Величко Н.А., Бондарь И.В., Ханипова В.А. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕДА МОНОФЛОРНОГО ВАСИЛЬКОВОГО	168
Ермош Л.Г., Присухина Н.В. ВАФЛИ СО СНИЖЕННОЙ САХАРОЕМКОСТЬЮ	172
Зачесова И.А., Капунцов Д.К. ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО КОМПОНЕНТА НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ВЕТЧИНЫ	176
Куприна М.Н. АНАЛИЗ НОВЫХ РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБНЫХ ПАЛОЧЕК	181
Литягин Д.А., Калинин Е.А. ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ГЛАЗИРОВАННЫХ СЫРКОВ	185
Литягин Д.А., Калинин Е.А. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТВОРОЖНЫХ СЫРКОВ	188
Мельникова Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЕМЯН ЛЬНА В ПРОИЗВОДСТВЕ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБОВ	190
Нициевская К.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ЧАСТЕЙ И ПЛОДОВ <i>SORBUS AUCUPARIA NEVEZHINSKAYA</i>	193
Нуржанов Б.С., Жаймышева С.С. ВКЛЮЧЕНИЕ В РАЦИОН МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРОБИОТИКА НА НОСИТЕЛЕ ВЛИЯЕТ НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОЙ ГОВЯДИНЫ	196
Смирнова Л.Ю. ОЦЕНОЧНАЯ ШКАЛА РАЗВИТИЯ КАГАТНОЙ ГНИЛИ У КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	198
Уваров А.Д., Семенова Е.В., Никифорова Е.А. ТРАНСФОРМАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОВРЕМЕННОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	202
Цинцадзе О.Е., Архипова Н.А., Живодерова С.П., Иванова Л.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АПЕЛЬСИНОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНА	206
Цинцадзе О.Е., Архипова Н.А., Павлова О.Г., Садчиков К.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОЗМАРИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДА	209
Щеголева И.Д., Ергиев А.Е., Яворовская Е.А. КОСМЕТИКО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО «СУХОЙ ДУШ» НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ	212
Щеголева И.Д., Молчанова Е.Н., Кныш А.О. ТРИГОНЕЛЛИН: ПЕРСПЕКТИВЫ ПИЩЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	216

СЕКЦИЯ 5. ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Аманов М.А., Мамедов Б.М., Четиева М.Г. ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЫ ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	219
Бопп В.Л., Ступницкий Д.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ФУЛТАЙМ, МД В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	222
Бопп В.Л., Чжаохун М.Ю. СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ САПОЖНИКОВИИ РАСТОПЫРЕННОЙ (<i>SAROSCHNIKOVIA DIVARICATE</i> (TURCZ.) SCHISCHKIN В КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	226
Злотникова О.В., Батанина Е.В. ВЛИЯНИЕ ЗОЛЫ БУРЫХ УГЛЕЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ	229
Ивченко В.К., Полосина В.А., Шеходанов А.Г. ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	234
Кассал Б.Ю. МОНИТОРИНГ ПОПУЛЯЦИИ СИЗОГО ГОЛУБЯ КАК ФОРМА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КРАЕВЕДЕНИЯ	237
Коновалова Е.В., Гладинов А.Н., Сдобоева С.Ч. ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕТУНИИ ГИБРИДНОЙ В УСЛОВИЯХ УРБОСРЕДЫ	241
Попова И.С. БИОТОКСИЧНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ «КАМЕЛОТ», «СЕБРИНГ»	246

НАУКА: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Материалы Международной научно-практической конференции
(9–11 апреля 2025 г.)

Часть 1

Ответственные за выпуск:

А.В. Коломейцев, М.В. Горелов, Д.Д. Харебин

Редакционная коллегия:

В.С. Литвинова – канд. с.-х. наук, доцент, ведущий специалист
Управления науки и инноваций ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Д.Д. Харебин – ст. преподаватель, ведущий специалист
Управления науки и инноваций ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Электронное издание

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка и дизайн – Д.Д. Харебин

Подписано в свет 18.06.2025. Регистрационный номер 208
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного
университета 660017, Красноярск, ул. Ленина, 117