

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Е.Н. Белоусова

**ИСТОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ В ПОЧВОВЕДЕНИИ,
АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ**

*Методические указания по организации и проведению
учебной практики*

*Направление подготовки 35.04.03 (4.35.04.03)
«Агрохимия и агропочвоведение», направленность
«Почвенно-экологический мониторинг»*

Электронное издание

Красноярск 2017

Рецензент

В.А. Полосина, канд. с.-х. наук, доцент кафедры общего земледелия

Белоусова, Е.Н.

История, методология в почвоведении, агрохимии и экологии: метод. указания по организации и проведению учебной практики [Электронный ресурс] / Е.Н. Белоусова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2017. – 25 с.

Рассмотрены методические и организационные вопросы проведения учебной практики, задания для самостоятельной работы, формы контроля и отчетности, рекомендации по оформлению отчета.

Предназначено для студентов магистратуры очной формы, обучающихся по направлению подготовки 35.04.03 (4.35.04.03) «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Почвенно-экологический мониторинг».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Белоусова Е.Н., 2017

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Общие требования и краткое содержание учебной практики....	5
1.1. Структура и содержание учебной практики.....	7
1.2. Образовательные технологии, используемые в учебной практике.....	16
1.3. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций.....	16
1.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики.....	17
1.5. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	19
2. Основные требования к оформлению отчетной документации...	20
2.1. Методические рекомендации по оформлению отчета.....	20
2.2. Критерии оценки к защите отчета.....	21
Заключение.....	23
Приложение.....	24

Введение

Если в науке нет перспективных направлений, она становится «кулинарией», сборником рецептов для проведения тех или иных работ и изысканий. Отсюда возникают идеи стандартизации методов, разработки единой системы методов изучения почв. Однако стандарты пригодны лишь для решения старых задач в новых условиях. Но развитие мира ставит перед человечеством много новых задач, в которых задействовано в той или иной степени почвоведение (Карпачевский, 2005). Решение этих проблем требует новых подходов.

Современный специалист призван не только хорошо владеть избранной специальностью, но и в меру своих сил и способностей обращаться к исследовательской работе. Эксперимент и наблюдение способствуют сбору информации и накоплению фактов по интересующей проблеме. Эта работа требует от исследователя определенных знаний, умения планировать исследования и анализировать результаты, формулировать из фактов научно обоснованные выводы.

Молодому исследователю следует проводить работу по совершенствованию и толкованию данных систематических анализов на основе полевых исследований, что будет способствовать созданию новых диагностических методов, новой шкалы обеспеченности почв элементами питания с учетом «мнения растений», агротехнических приемов.

1. Общие требования и краткое содержание учебной практики

Программа учебной практики по «Истории, методологии в почвоведении, агрохимии и экологии» составлена на основании Федерального государственного стандарта высшего образования и учебного плана по направлению подготовки 35.04.03 (4.35.04.03) «Агрохимия и агропочвоведение», направленность «Почвенно-экологический мониторинг».

Учебная практика по «Истории, методологии в почвоведении, агрохимии и экологии» входит в Блок Б 2 практики (модулей) учебного плана (Б2. У.1) подготовки магистров по направлению 35.04.03 (4.35.04.03) «Агрохимия и агропочвоведение», которая реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Учебная практика по истории, методологии в почвоведении, агрохимии и экологии является обязательной для всех студентов магистратуры 1 курса Института агроэкологических технологий и является логическим завершением теоретического курса.

Цель учебной практики – закрепление и углубление студентами магистратуры теоретических знаний о пространственной изменчивости почвенного покрова, способах количественной оценки степени варьирования почвенных свойств и плодородия, а также определение соответствия агротехнической типичности опытного участка; освоение и использование элементов методики опытного дела при закладке и проведении сельскохозяйственных опытов;

- формирование представлений, умений и практических навыков по основам питания сельскохозяйственных культур, являющихся научной базой интенсификации сельскохозяйственного производства за счет экономически обоснованного, ресурсосберегающего и экологически безопасного применения удобрений.

Задачами учебной практики являются:

– ознакомление студентов магистратуры со структурой и задачами структурных подразделений Сибирского отделения Российской академии наук (СО РАН);

– понимание сущности современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технической политики в области получения экономически безопасной сельскохозяйственной продукции;

– применение разнообразных методических подходов к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур.

Способ проведения практики – стационарная и выездная.

Стационарная – осуществляется в лаборатории кафедры почвоведения и агрохимии. Выездная – складывается из следующих форм: экскурсии, полевые эксперименты. Основными производственными базами для проведения экскурсий и полевых экспериментов являются: лаборатории Института леса им. В.Н. Сукачева, лаборатория Института космических технологий ФГАОУ ВО СФУ, многолетний модельный опыт с лесными культурами Института леса им. В. Н. Сукачева (Емельяновский район), опытные поля УНПК «Борский» и ООО СХП «Дары Малиновки» Сухобузимского района Красноярского края.

В результате прохождения практики студент магистратуры должен приобрести практические навыки, умения и профессиональные компетенции:

- владеть методами пропаганды научных достижений (ОК-5);
- способность понимать сущность современных проблем агропочвоведения, агрохимии и экологии, современных технологий воспроизводства плодородия почв, научно-технологическую политику в области экологически безопасной сельскохозяйственной продукции (ОПК-3);

- способность самостоятельно вести научный поиск в агропочвоведении, агрохимии и агроэкологии и применять научные достижения в аграрном производстве (ОПК-4);

- готовность применять разнообразные методологические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур (ПК-6).

Общая трудоемкость учебной практики по «Истории, методологии в почвоведении, агрохимии и экологии» составляет 1,5 зачетные единицы, 54 часа. Программой учебной практики предусмотрены экскурсии (6 часов), обсуждение методических приемов закладки полевых опытов и вегетационных опытов с удобрениями; диагностика растительных проб (30 часов), самостоятельная работа студентов (18 часов) и зачет с оценкой.

1.1. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 1,5 зачетных единиц (54 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Трудоемкость учебной практики по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 2	
Общая трудоемкость учебной практики	1,5	54	54	
Контактная работа	1,0	36	36	
Экскурсии	0,16	24	24	
Практические занятия	0,84	12	12	
Самостоятельная работа (СРС)	0,5	18	18	
Вид контроля		Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	

Таблица 2

Тематический план

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			экс-курсии	практические работы	самостоятельная работа студентов	
1	Модуль 1. Современные проблемы методологии в почвоведении, агрохимии и экологии	15	6	-	9	Зачет с оценкой
2	Модуль 2. Принципы организации и методические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем	39	-	30	9	Зачет с оценкой
	Итого	54	6	30	18	

Содержание модулей учебной практики

Модуль 1. Современные проблемы методологии в почвоведении, агрохимии и экологии

Природопользование в историческом аспекте, изменение природных ландшафтов под влиянием деятельности человека. Рассматривается история возникновения и формирования почвоведения, агрохимии и экологии, их связь с развитием общественного строя и потребностями естествоиспытателей В.В. Докучаева, Т.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишникова и их учеников в формировании почвоведения, агрохимии и экологии. Анализируются особенности методологии комплексных исследований природных и антропогенных ландшафтов. Проблема деградации почвенного покрова. Современное состояние биологического разнообразия в лесных и агроэкосистемах. Диагностическая преемственность и разнокачественность методов исследований.

Интенсивное использование лесных ресурсов, сельскохозяйственное освоение ландшафтов, рост населения привели к неумеренному уничтожению леса, и в настоящий период решение вопросов экологической оптимизации ландшафтов тесно связано с увеличением лесистости. Многолетний опыт с лесными культурами был заложен по идее Н.В. Орловского, доктора биологических наук, профессора, заведующего лабораторией лесного почвоведения Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО РАН СССР вблизи поселка Памяти 13 борцов на территории Емельяновского лесхоза. Участок многолетнего опыта расположен на обширной древней террасе реки Кача и занимает 1,7 га. Сопряженное изучение древесных пород ели, березы, сосны, осины, лиственницы, кедра и почвы вскрывает многие существенные стороны взаимосвязи и взаимообусловленности лесообразовательного и почвообразовательного процесса.

Модуль 2. Принципы организации и методические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем

Потребность в изучении агроценоза как системы с взаимодействующими компонентами, выявлении функциональных взаимосвязей и возможности управления ими обусловило появление более полуто-

ра веков назад длительных полевых опытов, заложенных Дж. И. Лозом, И.Г. Джилбертом, Ж.Б. Буссенго. В настоящее время роль длительных полевых опытов возрастает не только в демонстрации возможностей последовательного роста урожайности, но и оценки различных аспектов устойчивости подобных агроэкосистем. Каковы последствия интенсификации производства для физических, химических и биологических свойств почв и есть ли предел продуктивности при достигнутом уровне почвенного плодородия? Как изменяется цикл элементов питания и углерода? Насколько долго прослеживаются изменения в агротехнологиях? Для ответов на подобные вопросы требуется как сеть опытов, обладающая сравнимыми результатами, так и регулярное обобщение полученных данных.

Решение экологических проблем рационального природопользования, охраны и экологической оптимизации природной среды требует обширной и разнообразной информации о состоянии природы и результатах антропогенного воздействия на нее. Создание геоинформационных систем для решения экологических проблем в настоящий период совершенно необходимо и трудно назвать какую-либо сферу человеческой деятельности, где не ощущалось бы мощного воздействия информации (Петров, 2004).

Важной задачей в области геоинформационных технологий на ближайшее будущее является разработка механизмов постоянного обновления базовой информации на основе материалов дистанционного зондирования (ДЗ), наземных наблюдений и новых научных данных.

Дистанционное зондирование в наиболее широком его смысле означает получение информации об объектах на расстоянии, без непосредственного контакта их поверхности с приемными чувствительными элементами аппаратуры (датчиками или сенсорами). В основном методы ДЗ применяются в сельском хозяйстве для оценки площадей сельскохозяйственных угодий (включая площади посевов под различными культурами), состояния посевов и прогноза урожая. Определение границ сельскохозяйственных угодий, обнаружение и локализации участков аномального развития (угнетенного состояния) растительности в пределах одного поля являются задачами, которые успешно решаются с помощью современного оборудования. Проблемы идентификации типа сельскохозяйственной культуры и определение занимаемых ею площадей, а также количественная оценка потребности растений в удобрении или применении других средств

химизации методами дистанционного зондирования все еще остаются нерешенными, требуют совершенствования измерительного оборудования и создания соответствующих баз данных и знаний, необходимых для дешифровки результатов обследования.

Начиная с середины 80-х годов, дистанционное зондирование стало использоваться для получения информации о состоянии почв и посевов в пределах обследуемого агрофитоценоза с целью пространственно-дифференцированного внесения удобрений и других средств химизации. Применение дистанционных методов в точном земледелии начиналось с использования датчиков органического вещества почвы, в дальнейшем распространилось получение информации с помощью ручных или установленных на спутниках, самолетах или тракторах сенсоров, предоставляющих данные о состоянии растительности. На какой бы платформе не были установлены оптические сенсоры, внешний вид агрофитоценоза (его изображение или спектральная информация о нем) будет определяться:

- оптическими свойствами листьев, стеблей и других фитоэлементов (содержание пигментов, структура мезофилла, особенности поверхности листьев и содержание в них воды);
- архитектурой растений (площадь и число листьев, ориентирование листьев относительно солнца и др.);
- структурой растительного покрова (густота стояния растений, площадь листовой поверхности, преимущественная ориентация листьев, степень проективного покрытия почвы растениями, индекс листовой ассимилирующей поверхности);
- отражательной способностью почвы (содержание воды, гумусированность, содержание элементов питания, степень и вид обработки и др.).

Известно, что количество отраженной от растений радиации находится в обратной зависимости от радиации, поглощенной пигментами листа и других фитоэлементов, и зависит от длины волны падающего излучения. Спектральная характеристика радиации, отраженной растениями, а также растительным покровом в целом, в значительной степени определяется содержанием и спектральными особенностями фотосинтетических пигментов хлорофиллов и каротиноидов, наличием в тканях антоцианов, флавонолов, особенностями внутренней структуры листьев. Описание наиболее перспективных индексов отражения и их применения для диагностики физиологического состояния растений, включая случаи, когда видимые симптомы

торможения роста и угнетения растений отсутствуют, содержится в работах (Kanash, Osipov, 2009; Якушев с соавт., 2010; Канаш, 2015).

Оптические свойства растений видоспецифичны, изменяются в течение вегетационного периода и существенным образом зависят от параметров окружающей среды. На ухудшение условий вегетации растения реагируют изменением количественного и качественного содержания пигментов, структуры мезофилла, а также свойств поверхности листьев и влагосодержания в них. Особую сложность при интерпретации данных дистанционной диагностики представляет неспецифичность ответной реакции растений на действие различных стрессовых факторов среды. В связи с этим локализация области посева, в которой растения находятся в угнетенном состоянии, является менее сложной задачей, чем определение причины, вызвавшей торможение роста и развития. Без проведения специальных исследований выявление специфических симптомов дефицита (например, азота, фосфора или калия) и создание соответствующих проблемно-ориентированных баз данных невозможно.

Информация, полученная при изучении спектральных характеристик отраженной от поверхности листьев радиации и ее изменений при угнетении растений, позволила разработать различные вегетационные индексы для оценки физиологического состояния посевов. Цель таких количественных определений различных параметров – охарактеризовать, например, индекс площади листьев, проективное покрытие, биомассу растений, а также дать оценку потребности растений в удобрении (Якушев с соавт., 2010).

Несмотря на несомненные достижения в развитии методов дистанционного зондирования и их применение в практике сельского хозяйства необходимо отметить ряд проблем, требующих решения. Существует необходимость улучшения дешифровки и понимания данных, полученных при дистанционном зондировании агрофитоценозов. Для этого требуется расширение базы знаний за счет дистанционно полученных данных, содержащих необходимую для сельскохозяйственного производства информацию, и новых алгоритмических решений для использования таких данных. Усовершенствование алгоритмов извлечения информации, получаемой при обследовании агрофитоценозов, должно обеспечивать возможность их применения в масштабе поля в различных климатических условиях в разные сроки вегетации. Имеется острая необходимость в информации (на уровне листа и растительного покрова) об отклике растений на действие раз-

личных абиотических стрессоров (в первую очередь, дефицита воды и питания) не только в видимом диапазоне длин волн, но и в коротковолновом инфракрасном диапазоне (900-1700 нм). Получаемая в видимом и коротковолновом инфракрасном диапазоне информация должна обеспечивать возможность регистрации как неспецифических, так и специфических изменений характеристик посева, позволяя выявить тип стрессора, вызвавшего угнетение растений.

Одной из основных проблем, которые возникают при интерпретации данных дистанционного зондирования агрофитоценозов, является необходимость количественной оценки измеряемых характеристик, их изменения во время вегетации и варьирования в пределах поля. Неопределенные зависимости между состоянием посевов и оптическими характеристиками растительного покрова, выявляемые с помощью установленных на самолетах или спутниках сенсоров, должны стать количественными, так, чтобы получаемую информацию можно было бы использовать в масштабе поля в месте оригинального исследования.

Системы дистанционного зондирования должны отвечать следующим требованиям, необходимым для реализации пространственно дифференцированного управления посевами:

- высокое пространственное разрешение: для единиц управления 10×10 м (0,01 га);
- для повышения точности определения биофизических параметров растительного покрова данные должны быть получены с высоким спектральным разрешением (с шагом до 5 нм). Количество полос и разрешение полосы могут быть переменными, в зависимости от типа выделяемых объектов;
- сбор данных, их коррекция и первичная обработка должны быть выполнены не более чем через 48 часов после получения;
- частота и сроки отбора данных (временное разрешение) должны обеспечивать получение необходимой информации и выполнение различных агромероприятий в течение вегетационного периода (не менее 4-5 за вегетацию);
- данные мониторинга должны обладать невысокой стоимостью и быть доступными для пользователей;
- результаты дистанционной оценки посевов должны предоставляться в доступном для пользователей формате и не вызывать затруднений при их интерпретации.

Мониторинг посевов дистанционными методами с целью пространственно-дифференцированного применения агротехнологий позволяет существенно уменьшить дозы вносимых удобрений, других агрохимикатов, а также снизить затраты на их приобретение. Тем не менее экономия удобрений сама по себе не сможет окупить затраты на применение технологий дистанционного зондирования и точного земледелия, однако повышение урожайности и улучшение его качества при снижении негативного воздействия на окружающую среду делают данные методы действенным инструментом производства сельскохозяйственной продукции.

Методология точного земледелия во многом построена на оценке пространственнонеоднородных агроландшафтов и приспособлении системы хозяйствования к выявленной неоднородности конкретных полей. Так, для изучения самой пространственной неоднородности, ее количественного описания и выделения границ изменчивости на заданной территории используются различные технические и математические методы. В частности, для обеспечения высокоэффективного точного управления необходимо располагать сведениями о пространственной структуре управляемых показателей, об основных тенденциях и трендах наблюдаемых пространственных изменений, статистической связности (коррелированности) значений варьирующихся показателей. Данные задачи, а также многие другие (выбор сетки опробований, установление оптимальных интервалов пространственного осреднения и сглаживания, оптимальная интерполяция и т.д.) могут решаться на основе методов геостатистики и ее главного инструмента – вариограммного анализа (Якушев с соавт., 2009). Однако данный подход имеет объективный недостаток, который заключается в том, что все выводы делаются на основе значений изучаемого варьирующегося показателя почвы или посева, полученного в результате дискретного отбора образцов на заданной территории. Свойства таких объектов столь сложно и непредсказуемо меняются в пространстве, что практически не могут быть описаны никакими детерминированными зависимостями. Поэтому в мировой науке активно разрабатываются приемы непрерывного измерения в системе точного земледелия важнейших технологических показателей почвы и посевов с помощью современных методов физики дисперсных сред и различных сенсоров (оптические, радиометрические, электромагнитные и др.) (Ананьев, 2009). Одним из перспективных подходов для сплошной (площадной) оценки состояния и вариабель-

ности свойств растительного покрова и почвы является комплекс средств и методов дистанционного зондирования земли (Якушев с соавт., 2015).

Знакомство с разнообразными методическими подходами к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем, инструментальными методами мониторинга почвы, растений и удобрений с целью оптимизации почвенных условий, систем применения удобрений для различных сельскохозяйственных культур проходит в лаборатории Института космических технологий и коллективного пользования ФГАОУ ВО СФУ.

Методика закладки и проведения полевого опыта, этапы планирования полевого эксперимента, правила составления программы наблюдений и учетов осуществляются на базе опытных полей УНПК «Борский» и ООО СХП «Дары Малиновки» Сухобузимского района.

Информационное обеспечение моделирования и проектирования в агрономии и агроэкологии. Требования, предъявляемые к информации для агроэкологических исследований. Разработка проектов по решению научно-производственных задач (проблем) реализуется через использование web – браузеров, баз данных, пользование информационно-поисковыми информационно-справочными системами, электронными журналами. На основе анализа существующей информации студент магистратуры работает над изложением реферативной работы.

Содержание практических занятий учебной практики

№ п/п	Содержание учебной практики	Всего часов	Место проведения
1	<p>Модуль 1. Современные проблемы методологии в почвоведении, агрохимии и экологии</p> <p>Варианты применения экологических методов исследований при решении типовых профессиональных задач осуществляются в ходе экскурсии. Обсуждаются и анализируются наблюдаемые естественные процессы и явления; указываются способы прогноза возможных изменений свойств, состава почвы и биосферы в ближайшем и отдаленном будущем, основываясь на знании закономерностей развития почвенного покрова и функциональных связей между почвой и другими компонентами биосферы. Диагностика почвенных и растительных проб различными инструментальными методами, используемыми в практике почвоведения, агрохимии и экологии</p>	6	Лаборатории и дендрарий Института леса им. В.Н. Сукачева
2	<p>Модуль 2. Принципы организации и методические подходы к проектированию агротехнологий и моделированию агроэкосистем</p> <p><i>Разработка проектов по решению научно-производственных задач по почвоведению, агрохимии и экологии.</i> Основные стадии проектирования: выявление противоречия; формулирование проблемы; установление проблематики; определение цели; выбор критериев; построение моделей, оптимизация, выбор (принятие решения)</p>	30	Лаборатории Института космических технологий и коллективного пользования ФГА-ОУ ВО СФУ, опытное поле УНПК «Борский», ООО СХП «Дары Малиновки»
	Итого	36	

Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Содержание учебной практики	Всего часов	Место проведения
1	Работа с литературой по учебной практике: решение проблемных ситуаций в сфере почвоведения, агрохимии и экологии; выполнение расчетных заданий; подготовка реферативных сообщений	9	Библиотека Красноярского ГАУ
2	Подготовка отчета	9	Кафедра почвоведения и агрохимии
	Итого	18	

1.2. Образовательные технологии, используемые в учебной практике

В процессе организации учебной практики должны применяться современные образовательные технологии. Интерактивные и активные формы обучения, коллективная и индивидуальная работа по освоению методики закладки полевых исследований. Мультимедийные технологии, при которых изучение информационной базы данных по составу и свойствам почв, растений и удобрений, имеющейся в крае, защита отчетов проводится в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, компьютерами.

1.3. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Промежуточный контроль по результатам учебной практики по «Истории, методологии в почвоведении, агрохимии и экологии» проходит в форме зачета с оценкой.

Аттестация проводится по результатам всех запланированных учебных мероприятий учебной практики, защиты отчета и отражена в материалах фонда оценочных средств.

Учитываются все виды деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий,

выполнение заданий, прохождение тестового контроля, активность на практических занятиях.

Студенту, не прошедшему учебную практику и не выполнившему программу практики выставляется «не зачтено». В отношении такого студента кафедрой может быть принято решение о повторном прохождении практики.

1.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

Учебно-методическим обеспечением учебной практики является программа учебной практики и методические рекомендации по оформлению отчета, основная и дополнительная литература, учебно-методические пособия университета, инструкции по эксплуатации технических средств и приборов, используемых в лаборатории кафедры.

В процессе прохождения практики рекомендуется использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения вопросов дисциплины.

Основная литература

1. Белоусова Е.Н. Лабораторный практикум по агрономической химии: учеб. пособие / Е.Н. Белоусова, О.А. Сорокина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2015. – 248 с.

2. Белоусов А.А. Практикум по основам научных исследований в агрономии / А.А. Белоусов, Е.Н. Белоусова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 204 с.

3. Белоусов А.А. Практикум по агропочвоведению / А.А. Белоусов, Е.Н. Белоусова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 264 с.

4. Белоусова Е.Н. Инструментальные методы исследования почв и растений: учеб. пособие / Е.Н. Белоусова; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2014. – 267 с.

5. Кирюшин Б.Д. Основы научных исследований в агрономии / Б.Д. Кирюшин, Р.Р. Усманов, И.Т. Васильев. – М.: КолосС, 2009. – 398 с.

Дополнительная литература

1. Добровольский Г.В. Функции почв в биосфере и экосистемах / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М.: Наука, 1990. – 261 с.
2. Ермохин Ю.И. Почвенная диагностика обеспеченности растений макро- и микроэлементами на черноземах Западной Сибири: учеб. пособие / Ю.И. Ермохин. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2005. – 92 с.
3. Иванов, И.В. История отечественного почвоведения / И.В. Иванов. – М.: Наука, 2003. – 250 с.
4. Кирюшин Б.Д. Методика научной агрономии. Ч. 2. Постановка опытов и статистико-агрономическая оценка их результатов / Б.Д. Кирюшин. – М.: Изд-во МСХА, 2005. – 174 с.
5. Крупенников И.А. История почвоведения / И.А. Крупенников. – М.: Наука, 1981. – 180 с.
6. Минеев В.Г. Агрохимия: учеб. – 3-е изд. – М., 2006. – 720 с.
7. Миркин Б.М. Экология России / Б.М. Миркин. – М.: Устойчивый мир, 1999. – 272 с.
8. Практикум по агрохимии / В.В. Кидин, И.П. Дерюгин, В.И. Кобзаренко. – М.: КолосС, 2008. – 599 с.
9. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных растений: учеб. пособие / Н.В. Чечеткина, М.И. Демина, А.В. Соловьев; Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М., 2010. – 115 с.
10. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
11. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.
12. Рудой Н.Г. Производительная способность почв Приенисейской Сибири: монография / Н.Г. Рудой. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – Красноярск, 2010. – 240 с.
13. Рудой Н.Г. Оптимизация минерального питания: учеб. пособие / Н.Г. Рудой. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – Красноярск, 2008. – 163 с.
14. Сукачев В.Н. Избранные труды / В.Н. Сукачев. – М.: Наука, 1972. – 340 с.
15. Танделов Ю.П. Плодородие почв и эффективность удобрений в Средней Сибири / Ю.П. Танделов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск, 2012. – 302 с.

16. Теория и практика химического анализа почв / Л.А. Воробьева. – М.: ГЕОС, 2006. – 400 с.
17. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: справочник / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
18. Юлушев И.Г. Почвенно-агрохимические основы адаптивно-ландшафтной организации систем земледелия ВКЗП: учеб. пособие / И.Г. Юлушев. – М.: Академический Проект, 2005. – 368 с.

Программное обеспечение

1. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Editio Band R 1-999.
2. Statistica for Windows v.6 Russian Сетевые версии 6-25 пользователей (Licence) (дополнительная лицензия) Education.
3. Право использования программ для ЭВМ prin2flash v3.x server.
4. Лицензия IBM SPSS Statistics Base Concurrent User License (1-55).
5. Statistica for Windows v.6 Russian Сетевые версии 6-25 пользователей (Licence) (первые 5 лицензий) Education.
6. Statistica for Windows v.6 Russian Сетевые версии 6-25 пользователей(Licence).
7. (дополнительная лицензия) Education.
8. MS OpenLicense Office Access 2007.

1.5. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для проведения аудиторных занятий используется учебная аудитория, оснащенная мультимедийной техникой, лаборатория химических анализов почвы и растений, снабженная приборами для отбора почвенных проб, схемами полевых опытов и компьютерами; тестами по контролю основных разделов дисциплины, компьютерными программами и видеофильмами, отражающими постановку и проведение опытов. Производственные опыты по агрохимии, почвоведению и экологии, многолетний модельный опыт с лесными культурами Института леса им. В.Н. Сукачева (Емельяновский район).

2. Основные требования к оформлению отчетной документации

2.1. Методические рекомендации по оформлению отчета

По окончании практики студент магистратуры должен сдать на кафедру отчет о практике.

Отчет по практике составляется в соответствии с программой практики и дополнительными, индивидуальными заданиями руководителя практики.

В отчете освещаются следующие вопросы:

- ◆ цели и задачи работ (исследований);
- ◆ методы исследований;
- ◆ краткое сообщение (эссе) о содержании выездных занятий.

По итогам практики проводится аттестация на основании письменного отчета, оформленного в соответствии с установленными требованиями.

Отчет по учебной практике включает:

Титульный лист.

Содержание.

1. Введение (место прохождения практики; цель и задачи практики).

2. Индивидуальное задание (рабочее место и работы, выполнявшиеся студентом во время практики).

3. Основную часть (подробное описание заданий, которые студент магистратуры непосредственно выполнял во время учебной практики: методики, материалы, решение научно-производственных проблем, ситуативных задач, анализ полученных результатов).

4. Заключение (описание приобретенных навыков и умений, личное отношение к результатам учебной практики).

Список использованных литературных источников.

Приложения, содержащие: исходные данные и промежуточные расчеты; иллюстрации в виде фотографий, рисунков, таблиц.

Для распечатки текста отчета рекомендуется использовать бумагу формата А4, шрифт Times New Roman размером 14 пунктов, с автоматической расстановкой переносов, выравниванием по ширине, междустрочный интервал – полуторный. Поля соблюдаются следующие: сверху, слева и снизу – 25, справа – 15 мм. Номер страницы проставляют в середине нижнего поля. Объем отчета должен быть не менее 12–15 страниц без учета приложений и списка используемой литературы.

2.2. Критерии оценки к защите отчета

Оценка «зачтено» ставится, когда:

- студент знает весь изученный материал;
- отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- умеет применять полученные знания на практике;
- в устных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, в письменных работах делает незначительные ошибки.

Оценка «не зачтено» ставится, когда у студента имеются лишь отдельные представления об изучаемом материале, большая часть материала не усвоена, студент допускает грубые ошибки.

Одной из форм самостоятельной работы студентов магистратуры является подготовка реферативного сообщения.

Реферат – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, где обсуждаются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание реферата должно быть логичным. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация.
2. Развитие навыков логического мышления.
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата);
- основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из ее сторон);
- заключение (подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации);
- список используемых источников (не менее 10-15 источников).

В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Примерные темы рефератов

1. Заслуги русских ученых в разработке агрохимических методов исследований.
2. Роль агрохимических исследований в условиях широкой химизации земледелия.
3. Полевой, вегетационный и лизиметрический методы исследований.
4. Роль Д.И. Менделеева в разработке метода полевого опыта.
5. Метод меченых атомов в агрохимических исследованиях. Радиоактивные изотопы в агрохимических исследованиях.
6. Методы статистической обработки, используемые в научной и практической работе.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Заключение

Рациональное природопользование, охрана и экологическая оптимизация природной среды требует использования современных методов моделирования и мониторинга состояния почвенного покрова. В то же время эффективное использование накопленных за длительный период данных и знаний должно стать основой при решении фундаментальных и практических задач в экологическом почвоведении. По мнению Л.С. Шугалей (2013), мы стоим перед выбором, сковать свою духовную энергию убогими механическими схемами или освободить ее для новых свершений. Необходима огромная, сложная и кропотливая научная и практическая работа по решению экологической оптимизации территории России и сохранения здоровья ее населения.

Пример заполнения титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Красноярский государственный аграрный университет
Институт агроэкологических технологий

Кафедра почвоведения и агрохимии
Направление подготовки
35.04.03 (4.35.04.03) Агрохимия и
агрочесоведение

ОТЧЕТ
по учебной практике
по «Истории, методологии в почвоведении, агрохимии и экологии»

Выполнил:
студент Гнездилов А.А.

Руководитель:
Доцент Белоусова Е.Н.

Красноярск 201_

**ИСТОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ В ПОЧВОВЕДЕНИИ,
АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ**

*Методические указания по организации и проведению
учебной практики*

Белоусова Елена Николаевна

Электронное издание

Редактор И.Н. Крицына

Подписано в свет 6.12.2017. Регистрационный номер 282
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru