

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для учебной практики

по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение,
профиль подготовки «Почвенно-экологический мониторинг»

Обучающегося _____ группы

по направлению – 35.04.03 АГРОХИМИЯ И АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ

(фамилия, имя, отчество)

Период практики с «__» _____ 201__ г.

по «__» _____ 201__ г.

с «__» _____ 201__ г.

по «__» _____ 201__ г.

Руководитель практики _____ / _____ /
(подпись) (Фамилия И.О.)

Благовещенск 2017

УДК 371.67

*Рецензент – Селихова Ольга Александровна,
канд. с.-х. наук, доцент, декан факультета*

Рабочая тетрадь для учебной практики по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение, профиль подготовки магистерской программы «Почвенно-экологический мониторинг» / канд. с.-х. наук, доц. В.Ф. Прокопчук, канд. с.-х. наук А.В. Науменко. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2017 – 54 [1] с.

Рабочая тетрадь по учебной практике составлена в соответствии с учебным планом подготовки обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиль магистерской программы «Почвенно-экологический мониторинг» и выполнение всех индивидуальных заданий, представленных в данной рабочей тетради является завершающим элементом для получения зачета.

Одобрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе методическим советом факультета агрономии и экологии Дальневосточного государственного аграрного университета (Протокол № 5 от 21 марта 2017 г.).

Издательство Дальневосточного ГАУ

2017

Содержание

Введение	4
«Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений» (Модуль 1)	5
Тема 1. Биологические свойства почв, их значение для сельскохозяйственных растений	5
Тема 2. Определение вредного влияния сорняков на величину урожая культурных растений	10
Тема 3. Методы исследования почвенной биоты	18
Тема 4. Инструментальная оценка морфофизиологического состояния растений	22
Тема 5. Ознакомление с работой химических лабораторий	29
«Экологическая оценка земель» (Модуль 2)	33
Тема 1. Определение суммарной токсичности почв биотестирование	33
Тема 2. Анализ земельных ресурсов территории на основе ландшафтно-экологической группировки почвенного покрова	35
Тема 3. Комплексная оценка климатических условий района исследований и агрохимических свойств почв	41
Аттестационный лист по итогам освоения модулей учебной практики	51
Список рекомендуемой литературы	52

Введение

Учебная практика проводится с целью получения первичных профессиональных умений и навыков в учебных мастерских, в учебных и научных лабораториях кафедр и иных подразделениях, а также подготовить обучающихся к более глубокому усвоению ими теоретических знаний, обучение профессиональным навыкам, технологии производства.

Целью практики является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся в магистратуре, овладение практическими умениями и навыками, приобретение компетенций в сфере агрохимии и агропочвоведения.

Задачи учебной практики:

- освоить методику определения базовых агрофизических, агрохимических, биологических показателей плодородия почвы с помощью современных приборов и оборудования;
- изучить методику определения физиологических, агрохимических, биологических показателей растений;
- привить обучающимся навыки работы с современными приборами, обработки полученной информации и оценки ее достоверности.
- получить теоретические основы по методике комплексной экологической оценки почв и земель с учетом лимитирующих для возделывания сельскохозяйственных культур факторов;
- овладеть навыками комплексной оценки условий района исследований и агрохимических свойств почв.

Место практики в структуре ОПОП:

Учебная комплексная практика обучающихся, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, является обязательным разделом ОПОП магистратуры по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, профиль подготовки магистерская программа «Почвенно-экологический мониторинг» и направлена на формирование компетенций в соответствии с требованиями настоящего ФГОС ВО и ОПОП вуза.

Учебная практика является обязательным разделом ОПОП магистратуры. Полученные знания и навыки во время прохождения учебной комплекс-

Задание принял _____ / _____

Индивидуальное задание 2. Оцените уровень ферментативной активности почвы

Используя данные таблицы 1 дайте оценку уровню биологической активности серой лесной и черноземовидной почв по приведенным градациям (таблицы 2, 3, 4). Сравнительную оценку предложенных вариантов опыта необходимо выполнить с вариантом без применения удобрений (контроль) по каждой почве.

Таблица 1 – Биологические свойства почв в зависимости от применяемых удобрений

Вариант опыта	Активность уреазы, мг NH ₃ на 1 г почвы за 24 ч	Интенсивность разложения клетчатки, убыль массы	Нитрификационная способность, мг/кг N-NO ₃
Серая лесная почва (И.А. Гайсин, С.Г. Муртазина, 1991 г.)			
Контроль	0,45	20,5	6,4
НПК	0,60	35,4	9,4
НПК + CaCO ₃	0,70	48,2	12,6
НПК + Mo	0,78	48,8	13,3
Черноземовидная почва (О.А. Пилецкая, 2015 г.)			
Контроль	0,34	63,0	16,6
N	0,32	67,1	16,0
NP	0,33	64,4	18,1
NP + навоз	0,31	69,8	18,4

Таблица 2 – Шкала для оценки степени обогащенности ферментами (Д.Г. Звягинцев, 1978)

Степень обеспеченности почвы	Уреаза, мг NH ₃ на 1 г почвы за 24 ч
Очень бедная	< 0,3
Бедная	0,3-1,0
Среднеобогатенная	1,0-3,0
Богатая	3,0-10
Очень богатая	> 10

Задание принял _____ / _____

Индивидуальное задание 4: Определите засоренность сельскохозяйственных угодий

С целью прогноза засоренности сельскохозяйственных угодий осенью после уборки культуры или ранней весной необходимо провести учет количества семян и органов вегетативного размножения сорных растений в почве. Для этого индивидуальные почвенные пробы (10-15 шт. с 5 га) отберите с помощью штыковой лопаты или почвенного совка (с глубины 0-10 см, массой 0,2-0,3 кг), объедините в смешанный образец и тщательно перемешайте. Затем из смешанного образца отберите средний почвенный образец массой 1 кг, который поместите в сетчатый мешочек и замачите в воде на 0,5-1 час. После чего проведите отмывку фракции почвы диаметром менее 0,25 см в проточной воде, а после выполните отделение семян сорняков от почвы. Жизнеспособность семян определите по внешним признакам. Обычно живые семена сохраняют форму при легком надавливании и имеют упругую оболочку.

Определение количества семян сорняков (М) на 1 м² рассчитать по формуле:

$$M = A \times 110 \quad (1)$$

где А – количество семян сорняков в среднем образце почвы, шт/кг;

110 – масса почвы с 1 м² (при плотности 1,1 г/см³), кг.

$$M = \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}}$$

По результатам выполненного анализа заполните таблицу 5.

Таблица 5 – Результаты расчетов потенциальной засоренности семенами сорняков

Название сорняков	Биологическая группа	Количество семян сорняков в почвенном образце, шт.	Количество семян сорняков на 1 м ² в слое почвы 0-10 см, шт.

Засоренность почвы органами вегетативного размножения многолетних сорных растений необходимо выполнить на площадках размером $0,5 \times 1,0$ ($0,5 \text{ м}^2$) или $0,5 \times 0,5$ ($0,25 \text{ м}^2$) для корневищных и 1×1 (1 м^2) для корнеотпрысковых видов. Раскопки провести по слоям 0-10; 10-20; 20-30 см и т.д.

Засоренность посевов оценивается по количеству сорных растений на 1 м^2 . Для этого равномерно по диагонали обследуемого участка накладывает-ся рамка размером 50×50 см: на полях и участках до 50 га - 10 рамок; от 50 до 100 га –15, и более 100 га – 20 рамок. В пределах рамки определите численность сорняков каждого вида. Учеты проводят приуроченно к определенной фазе развития посева. Применительно к установлению целесообразности защитных мер с помощью гербицидов учет проводят в следующие сроки:

- яровые зерновые - в начале фазы кущения;
- кукуруза – в фазе 2-3 листьев;
- зернобобовые – при высоте растений до 8 см;
- пропашные культуры – перед междурядными обработками;
- многолетние травы – в фазе первого тройчатого листа или отрастания бобового компонента, до фазы кущения злакового компонента;
- чистые пары и необрабатываемые земли – при массовом появлении сорняков.

Учет необходимо проводить во время массового отрастания большинства видов сорных растений. Для оценки эффекта защитных мер и вероятной засоренности участка в следующем году целесообразно использовать количественно-весовой метод учета, который проводят перед уборкой урожая. Для этого на выбранном поле возьмите 10 проб по $0,25 \text{ м}^2$, на них срежьте

под корень все растения. В пробах определите видовой состав, количество сорняков, биомассу культуры и сорных растений, а также их соотношение. Для оценки засоренности необходимо пользоваться предложенной градацией (таблица 6). Полученные результаты занесите в итоговую таблицу 7.

Таблица 6 – Градация засоренности при количественном учете сорняков

Число сорняков, шт/м ²	Степень засоренности
1-5	очень слабая
6-15	слабая
16-50	средняя
51-100	сильная
Более 100	очень сильная

Таблица 7 – Результаты учета сорняков количественно-весовым методом

Видовой состав сорняков	Количество сорняков, шт.	Биомасса культурных растений, г	Биомасса сорных растений, г	Соотношение культурных и сорных растений

В связи с требованиями повышения достоверности и эффективности учетов вредных организмов разрабатываются дистанционные методы фитосанитарного контроля в агроландшафтах на основе идентификации визуаль-

но определяемых симптомов повреждения растений (изменение цвета, увядание, низкорослость, образование плесин) методами аэрофотосъемки, многоканального сканирования, тепловой, микроволновой и радиационной съемок с помощью авиационных и спутниковых аппаратов. Аэровизуальная съемка также предполагает использование сети полигонов и наземных станций для приема и обработки информации. Аэровизуальный метод наблюдения с самолета бортоблюдателями, а также со сверхлегких летательных аппаратов автоматическими системами. Результаты обследований заносятся в ведомости учетов вредных организмов и в полевые журналы. После обобщения исходных данных определяются средние величины, характеризующие численность, видовой состав и распространения вредных организмов, процент зараженных (заселенных) растений, средний процент или балл заселения по каждому полю (участку).

Однако для формирования систем защиты растений, ориентированных на целесообразное применение средств защиты, необходимо не только собрать и обобщить информацию о распространении и плотности вредных организмов, обитающих в биотопах агроландшафта, но и с достаточной полнотой учитывать фенологию и состояние посевов (насаждений), поврежденность (пораженность) растений и их компенсаторные реакции, соотношение вредных и полезных компонентов, погоду и т.д.

Ответьте на вопросы:

1. С какой целью проводят учет количества семян и органов вегетативного размножения сорных растений в почве?

2. Для чего необходимо учитывать площадь режущей части бура при определении количества семян сорняков на 1 м²?

3. Какое количество учетов проводят на полях и участках до 50 га при определении засоренности посевов по количеству сорных растений?

4. В какие сроки целесообразно проводить учет засоренности посевов зерновых культур?

5. На основе чего разрабатываются дистанционные методы фитосанитарного контроля в агроландшафтах?

Задание принял _____ / _____

Индивидуальное задание 7: Определите площадь листьев и индекс листовой поверхности

Фотосинтез является основополагающим фактором развития растений и формирования урожайности. Продуктивность фотосинтеза растений определяется двумя главными показателями – суммарной площадью листьев (ассимилирующей поверхностью) и интенсивностью прироста сухого вещества в расчете на единицу площади листьев в сутки. Величина площади листьев является основой для последующих расчетов чистой продуктивности фотосинтеза, фотосинтетического потенциала и других показателей. Определение площади листьев является весьма сложным приемом, так как форма и размер их изменяется в течение всего вегетационного периода.

Пробу растительных образцов отберите на производственных посевах маршрутным методом в количестве 10-15 растений (M). Листья растений обрвите по ярусам, подсчитайте (n) и возьмите для анализа 5 типичных (N). Определите площадь листьев. Для зерновых культур используют метод промеров, для других – отпечаток контуров на миллиметровой бумаге.

Метод промеров. Необходимо измерить в сантиметрах длину (a) и ширину (b) в самой широкой части листа. Рассчитывают площадь листа (см^2) по формуле 2:

$$S = 0,75 \cdot a \cdot b \quad (2)$$

$$S = \underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}} \cdot \underline{\hspace{2cm}}$$

Аналогичным образом выполните измерения остальных листьев. Определите среднюю площадь одного листа (S_{cp}) по формуле 3:

$$S_{cp} = \frac{\sum Si}{N} \quad (3)$$

$$S_{cp} = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$$

где Si – площадь отдельных листьев, $см^2$;

N – количество листьев

Метод отпечатков контура на миллиметровой бумаге. Контурные пяти листьев перенесите на миллиметровую бумагу. Подсчитайте их площадь путем объединения отдельных квадратов ($см^2$) или считайте количество квадратных миллиметров. Принимая во внимание, что в одном квадратном сантиметре находится 100 квадратных миллиметров, рассчитывается площадь листьев в $см^2$. Определите среднюю площадь одного листа по формуле 3.

Определение индекса листовой поверхности. Рассчитайте индекс листовой поверхности (ИЛП) (отношение площади листьев растений к площади поверхности почвы, на которой они произрастают) по формуле 4:

$$ИЛП = \frac{S_{cp} \cdot n \cdot r}{M \cdot 10000}, \quad (4)$$

$$ИЛП = \underline{\hspace{2cm}} / \underline{\hspace{2cm}}$$

где S_{cp} – средняя площадь одного листа, $см^2$;

n – общее количество листьев со всех растений пробы, шт.;

r – количество растений на квадратном метре, шт. (зерновые 500, зернобобовые 200, картофель 5, сахарная свекла 10);

M – количество растений в пробе, шт.

Форма контроля. Для контроля правильности определения площади листьев вклейте лист миллиметровой бумаги с обведенными контурами десяти листьев с трех ярусов с рассчитанной их площадью.

Место для вклеивания листа миллиметровой бумаги

Место для вклеивания листа миллиметровой бумаги

Задание принял _____ / _____

Тема 5. ОЗНАКОМЛЕНИЕ С РАБОТОЙ ХИМИЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

Индивидуальное задание 8: Выясните наличие химических лабораторий в области (крае) осуществляющих мониторинг почв и качество сельскохозяйственной продукции. Посетите одну из химических лабораторий с целью изучения поточных методов и аппаратуры используемых при выполнении анализов почв и продукции, с составлением фотоотчета.

По итогам посещения лаборатории ответите на вопросы, распечатайте пять фотографии и вклейте в рабочую тетрадь.

Ответьте на вопросы:

1. Наименование и место нахождения химической лаборатории.

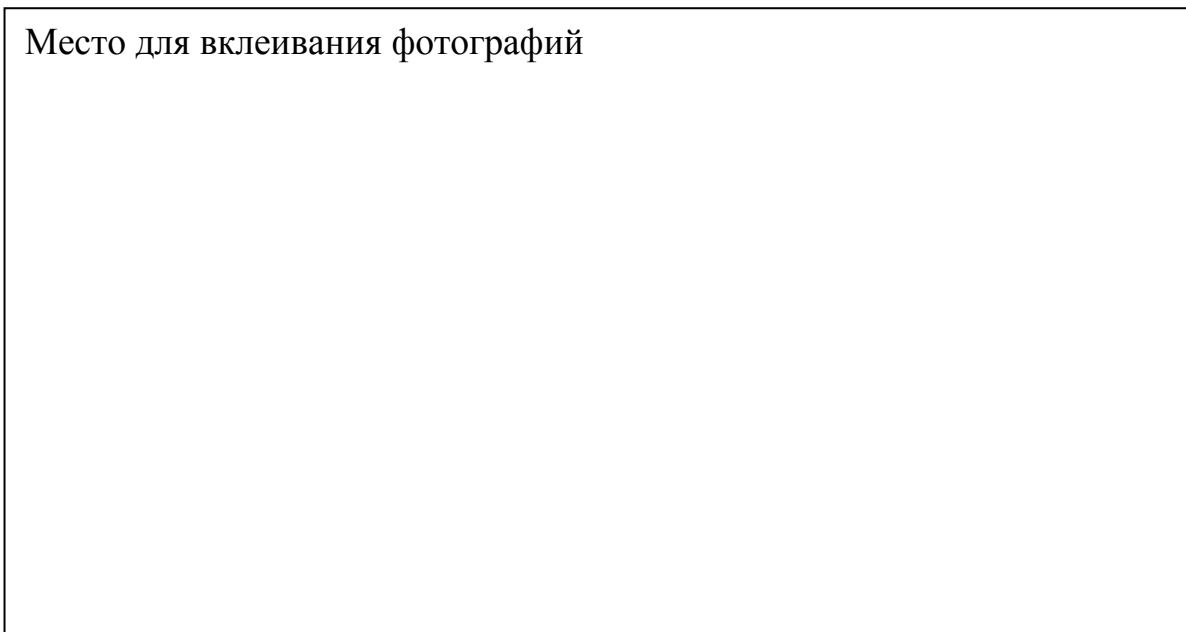
2. Направление деятельности лаборатории?

3. Виды анализов выполняемые в лаборатории?

4. Количество образцов анализируемое в лаборатории в рабочую смену?

5. Методы анализов применяемые в лаборатории?

Место для вклеивания фотографий



Место для вклеивания фотографий

Место для вклеивания фотографий

Задание принял _____ / _____

«**Экологическая оценка земель**» (Модуль 2) направлена на помощь обучающимся в освоении методики комплексной экологической оценки почв и земель с учетом лимитирующих для возделывания сельскохозяйственных культур факторов.

Рекомендации по выполнению заданий. Прежде, чем приступить к выполнению очередного задания изучите теоретический материал, используя рекомендуемую литературу, собрав необходимую информацию на исследуемый район области (края). После выполнения задания предоставьте заполненную рабочую тетрадь с приведением таблиц и графиков, делаются выводы, а степень усвоения материала проверяется с помощью ответов на вопросы.

Тема 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ ТОКСИЧНОСТИ ПОЧВЫ БИОТЕСТИРОВАНИЕМ

Данный метод позволяет быстро и четко определить степень отрицательного антропогенного воздействия на почву в процессе сельскохозяйственного использования. *Сущность метода* заключается в воздействии водных вытяжек из почв, различно используемых в сельскохозяйственном производстве на семена редиса, которые четко реагируют на присутствие токсических веществ. Контролем служит почва с варианта, где не применяли гербициды, пестициды и другие ядохимикаты и загрязнители.

Индивидуальное задание 9: Выполните отбор образцов и подготовьте их к анализу

Почвенные образцы отберите на каждом исследуемом участке (полевого, кормового, картофельного севооборотов, пастбища и частного огорода) не менее чем из 15 точек, равномерно охватывая всю площадь. Образцы тщательно перемешайте и отберите среднюю пробу массой около 200 г каждого участка, пробы хранят в плотно закрытых полиэтиленовых пакетах, чтобы проба не подсыхала, поскольку для анализа используют только свежие образцы.

Для каждого варианта (исследуемого участка) отберите по 215 семян редиса, всхожесть которых составляет 90-95% и поместите в стеклянные стаканы на 75-100 мл.

Используемую для опыта водопроводную воду прокипятите 10-15 мин и охладите, закрыв ватной пробкой.

Методика определения. В колбу на 250 мл поместите $100 \pm 0,1$ г почвы из средней пробы, долейте 100 мл специально подготовленной водопроводной воды, взболтайте в течение 2,5 ч и отфильтруйте. Затем мерной пипеткой отберите 4 мл прозрачного фильтрата и залейте находящиеся в стаканах семена. Через 24 часа семена выньте из стаканов и разложите по чашкам Петри дно которых покрыто тремя бумажными фильтрами, выравненными и смоченными 5 мл предварительно подготовленной водопроводной воды. На каждый стакан приходится 4 чашки Петри (четырёхкратная повторность), в каждую чашку Петри поместите, равномерно распределяя, по 50 семян редиса; поврежденные семена исключите. Когда все семена по всем участкам будут перенесены в чашки Петри, их поместите в биотермостат и выдержите в течение 48 ч, при температуре 25°C. На третьи сутки проведите (линейкой) замер длины корней проросших растений в каждой чашке Петри и подсчитайте количество не проросших семян. Определите среднюю длину корня

для каждой чашки и для каждого участка. Полученные результаты обработайте математически.

Среднюю арифметическую длину корня на контрольном участке примите за 100%, другие участки (варианты) рассчитайте в % по отношению к контролю; различия соответствуют величине суммарной токсичности (таблица 8). Результаты исследования заносите в таблицу 9.

Таблица 8 – Классификация почв по суммарной токсичности

Класс опасности	Степень опасности	Эффект торможения роста корней, %	Коэффициент токсичности (для расчета почвенно-экологического индекса)
1	Чрезвычайно токсичные	Более 75	0,5
2	Высоко токсичные	50-75	0,7
3	Умеренно токсичные	25-50	0,8
4	Мало токсичные	5-25	0,9
5	Не токсичные	Менее 5	1,0

Таблица 9 – Расчет суммарной токсичности почв _____
название хозяйства

_____ район

Участок исследования	Средняя длина корней редиса, мм/ 1 растение	Эффект торможения роста корней, %	Коэффициент токсичности
Полевой севооборот №__ поле № __, площадь поля ____ га.		0	1,0
Картофельный севооборот №____, поле № __, площадь поля ____ га.			
Кормовой севооборот №____, поле № __, площадь поля ____ га.			
Частный огород в с. _____, площадь ____ га.			

Задание принял _____ / _____

Тема 2. АНАЛИЗ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВЕ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППИРОВКИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Индивидуальное задание 10: Распределите почвы по агроэкологическим группам земель

Выберите для анализа качества земельного фонда один из районов Амурской области. Найдите характеризующие этот район данные (Онищук В.С., 2010, Районные почвенные карты в масштабе 1:200000; Национальный атлас почв РФ/ под ред. С.А. Шобы. – М.: Астель, 2011. – 631 с.). Пользуясь приведенными источниками, заполните таблицу 10.

Таблица 10 – Площадь почвенных групп _____ района Амурской области, тыс. га

Ландшафтно-экологические группы почв	Площадь, всего	В том числе						Группы почв	Площадь
		пашня	сенокосы	пастбища	многол.	насажд.	леса		
1. Зональные, в том числе:									
2. Эрозионные, в том числе:									

3. Переувлажненные, в том числе:									
Всего									

Итоговая величина общей площади почв в изучаемом районе должна совпадать с фактической площадью земельных угодий.

Ответьте на вопросы:

1. Какая группа почв является преобладающей в изучаемом районе?

2. Какое соотношение плодородных плакорных незродированных земель и малоплодородных?

3. Какая группа почв является преобладающей в пашне, на сенокосах и пастбищах?

Задание принял _____ / _____

Индивидуальное задание 11: Расчет нагрузки земельных угодий на сельское население района

Заполните таблицу по нагрузке пахотных земель на одного сельского жителя изучаемого района и области в целом (табл. 11). Отрадите в ней численность населения, количество пашни всего, плодородных земель и земель, нуждающихся в мелиорации. Данные о численности населения найдите в интернет ресурсе.

Таблица 11 – Расчет нагрузки пахотных земель на одного сельского жителя

Показатель	Административный район	
	изучаемый район	Амурская область
Площадь пашни, тыс. га В том числе: плодородных земель земель, нуждающихся в мелиорации		
Всего населения, тыс. человек в том числе сельского населения		
Нагрузка на одного сельского жителя:		
пашни		
плодородных земель		
земель нуждающихся в мелиорации		

Сделайте вывод: насколько загружены сельские жители изучаемого района по сравнению с жителями области, других областей региона и РФ.

Ответьте на вопросы:

1. Какие типы земельных угодий выделяются Земельным кодексом РФ?

2. Чем отличается классификация почв от классификации земель?

3. Перечислите компоненты сельскохозяйственных угодий.

4. Какие почвы относятся к зональным, переувлажненным?

5. Какие из почв района относятся к группам плакорных, эродированных и переувлажненных?

6. Какие почвы можно отнести к пахотно-пригодным, условно пахотно-пригодным и непригодным для сельскохозяйственного использования? Приведите примеры.

7. Как наиболее целесообразно использовать непригодные для земледелия почвы?

Задание принял _____ / _____

ТЕМА 3. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Индивидуальное задание 12: Рассчитайте сводный показатель агроклиматических условий исследуемого района

Из агрометеорологических отчетов за последний год выберите соответствующие средние многолетние показатели по ближайшей к району метеорологической станции и занесите в таблицу 12.

Таблица 12 – Климатическая характеристика условий _____ района Амурской области

Показатель	Единица измерения	Величина показателя	
		фактическая	расчетная
Широта местности			X
Температура самого теплого месяца			X
Температура самого холодного месяца			X
Сумма температур выше 10°C			X
Осадки за год			X
Коэффициент континентальности КК	X	X	
Коэффициент увлажнения $K_{увл.}$	X	X	

Сводный климатический коэффициент К	Х	Х	
-------------------------------------	---	---	--

Примечание: «Х» – в ячейку данные не заносятся

Определите по любой физико-географической карте широту характеризующей местности с точностью до одного градуса. Коэффициент континентальности рассчитайте по формуле:

$$KK = 360 \times [T_{\text{макс.}} - T_{\text{мин.}}] / (Ш + 10) \quad (5)$$

$$KK = \underline{\hspace{2cm}} \times [\underline{\hspace{2cm}} - \underline{\hspace{2cm}}] / (\underline{\hspace{2cm}} + 10)$$

где $T_{\text{макс.}}$ – $T_{\text{мин.}}$ - температура самого теплого и самого холодного месяцев года; Ш – широта местности.

Рассчитайте коэффициент увлажнения $K_{\text{увл.}}$, который является важнейшим параметром природного потенциала данной территории:

$$K_{\text{увл.}} = (D_k \times O_c) / (500 + T) \quad (6)$$

$$K_{\text{увл.}} = (\underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}}) / (500 + \underline{\hspace{2cm}})$$

где T – сумма положительных температур выше 10°C;

O_c – сумма осадков за год, мм;

D_k – дополнительный коэффициент: для степной зоны – 4,9; для лесостепной зоны – 5,2; для лесной – 5,3.

Рассчитайте сводный климатический коэффициент К:

$$K = (T \times K_{\text{увл.}}) / (KK + 100) \quad (7)$$

$$K = (\underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}}) / (\underline{\hspace{2cm}} + 100)$$

Он дает обобщенную характеристику климатических условий изучаемого района и изменяется от 4 до 15. Предлагаемая методика весьма упрощена и не учитывает величину ФАР, длительность вегетационного периода, своеобразие выпадения осадков и т.д. Но она отражает зональные отличия и позволяет сравнить основные климатические показатели регионов по стране.

Задание принял _____ / _____

Индивидуальное задание 13: Рассчитайте сводный агрохимический показатель

Сводный агрохимический показатель плодородия А определите перемножением коэффициентов на значения конкретных свойств почв:

$$A = K_{\text{гум}} \times K_{\text{фосф}} \times K_{\text{кал}} \times K_{\text{кислот}} \quad (8)$$

$$A = \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}}$$

где $K_{\text{гум}}$ – коэффициент отклонения фактического содержания гумуса от типичного среднего значения наиболее плодородной почвы региона;

$K_{\text{фосф}}$ – коэффициент обеспеченности почв подвижными фосфатами;

$K_{\text{кал}}$ – коэффициент обеспеченности почв подвижным калием;

$K_{\text{кислот}}$ – коэффициент кислотности почв.

Порядок работы

Составьте таблицу 13, перечислив почвы, приведенные для данного района в таблице 10, и занесите в нее все необходимые параметры.

Таблица 13 – Агрохимические показатели почв пашни _____ района Амурской области

Тип почвы	Показатель							
	Гумус		Фосфор		Калий		Обменная кислот.	
	%	$K_{\text{гум.}}$	группа*	$K_{\text{фосф.}}$	группа*	$K_{\text{калий}}$	pH сол.	$K_{\text{кисл.}}$

Примечание : * – группа обеспеченности

Рассчитайте поправочные агрохимические коэффициенты по каждому признаку. Для этого необходимо рассчитать отклонение фактической величины признака в % от его средней величины в наиболее плодородной почве (лугово-черноземовидной мощной), приведенной в таблице 14. $K_{гум}$ найдите по таблице 13. Для расчета % отклонения содержания доступных растениям форм фосфора и калия необходимо взять среднее содержание элемента для данной группы обеспеченности (таблица 15).

Таблица 14 – Коэффициенты отклонения фактического содержания гумуса, фосфора и калия от средней величины

Содержание гумуса по отношению к средней величине	Поправочный коэффициент	Содержание гумуса по отношению к средней величине	Поправочный коэффициент
менее 55	0,70	105-115	1,06
55-65	0,78	116-125	1,06
66-85	0,91	126-135	1,12
86-95	0,96	136-145	1,14
96-105	1,00	более 145	1,15

Таблица 15 – Группировка почв по обеспеченности фосфором и калием, определенных по методу Кирсанова

Уровень содержания	Группа	P_2O_5 , мг/кг	K_2O , мг/кг
Очень низкое	I	Менее 25	Менее 40
Низкое	II	25-50	40-80
Среднее	III	50-100	80-120
Повышенное	IV	100-150	120-170
Высокое	V	150-250	170-250
Очень высокое	VI	Более 250	Более 250

Например: среднее содержание подвижного фосфора в группе обеспеченности III – $(50+100):2=75$ мг/кг.

$K_{кислот}$ для почв близких к нейтральным ($pH_{сол.} 5,6-6,0$) равен 1,0; для слабо кислых почв ($5,1-5,5$) – 0,91; для кислых ($4,6-5,0$) – 0,78 и для сильнокислых ($4,1-4,5$) – 0,70.

Рассчитайте сводный агрохимический показатель по формуле (9)

$$A = (K_{гум.} + K_{фосф.} + K_{калий} + K_{кисл.}) \quad (9)$$

Индивидуальное задание 14: Рассчитайте почвенно-экологический индекс (ПЭИ) территории

Почвенно-экологический индекс территории вычисляется как для отдельных массивов (фермерских хозяйств) или земельных угодий крупных хозяйств, так и для административного или природно-сельскохозяйственного района в целом. Он выражает средневзвешенную оценку позитивных и негативных свойств почв с учетом климатических условий и обеспеченности элементами питания растений в данном районе.

Порядок работы. Заполните таблицу 16. Коэффициент токсичности используется для расчета ПЭИ только на те территории, где определена суммарная токсичность почв.

Таблица 16 – Расчет почвенно-экологического индекса сельскохозяйственных угодий _____ района Амурской области

Почвенная разность	Вид угодья	Площадь, га	Величина ПЭИ = $12,5 \times A \times K$	ПЭИ $\times S$
	Пашня			
	Сенокос			
	Пастбище			
	Пашня			
	Сенокос			
	Пастбище			
	Пашня			
	Сенокос			
	Пастбище			
	Пашня			
	Сенокос			
	Пастбище			
	Пашня			
	Сенокос			

Анализ деградационных процессов и качественная оценка почвенного покрова в баллах по собранным во время учебной практики данным по району исследования будут выполнены во время аудиторного изучения предмета.

Задание принял _____ / _____

Аттестационный лист по итогам освоения модулей
учебной практики

№ п/п	Наименование модуля	Отметка об освоении модуля	Подпись преподавателя
1	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений		
2	Экологическая оценка земель		

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимическая характеристика почв СССР. Дальний Восток. – М.: Наука, 1971. – 332 с.
2. Агрохимическая характеристика основных типов почв СССР. – М.: Наука, 1974. – 447 с.
3. Булгаков Д.С. Агроэкологическая оценка пахотных почв / Д.С. Булгаков М.: РАСХН, 2002. – 250 с.
4. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение / В.И. Кирюшин. – М.: КолосС, 2010. – 687 с.
5. Кирюшин В.И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель [электронный ресурс]: учебное пособие; доп. УМО вузов РФ по агрономическому образованию/ В.И. Кирюшин. – Спб.: Издательство «Лань», 2011. – 288 с. / www.e.lanbook.com
6. Махт В.А. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения / В.А. Махт, В.А. Руди. – Омск: ОмГАУ, 2003. – 164 с.
7. Почвенно-климатическая характеристика земледельческой территории Сибири и Дальнего Востока / под ред. Р.В. Ковалева. – Новосибирск: Наука, 1978. – 38 с.

8. Распределение земельного фонда сельскохозяйственных угодий РСФСР по группам почв: справочник. М.: Всероссийский НИПТИХим сельского хозяйства, 1980. – 183 с.
9. Чернаков Ю.С. Рациональное использование сельскохозяйственных земель Амуро-Зее-Буреинского междуречья на основе их типизации, изучения структуры почвенного покрова и свойств почв /Ю.С. Чернаков. - Благовещенск: изд-во ДальГАУ, 2003. – 203 с.
10. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков [и др.]; под ред. Н.Н. Третьякова.- М.: Колос, 2000. – 640с.
11. Якушкина, Н.И. Физиология растений / Н.И. Якушина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 463 с.
12. Титова, В.И. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Титова, Е. В. Дабахова, М. В. Дабахов; Нижегородская гос. с.-х. академия. – Н. Новгород: Изд.-во ВВАГС, 2011. – 170 с. - Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/1508>
13. Инструментальные методы анализа почв и растений [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] напр. подготовки: Агрехимия и агропочвоведение, профиль: Почвенно-экологический мониторинг / ДальГАУ, ФАиЭ ; сост. С. Е. Низкий. - 7,40Мб. - Благовещенск : ДальГАУ, 2014. - 1 эл. опт. диск
14. Скуратов, Н.С. Лабораторные исследования почв [Электронный ресурс] : учебное пособие /Н. С. Скуратов, Р. А. Каменев, В. В. Турчин. - пос.Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2011. - 107 с. - Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4526>
15. Кирюшин, В.И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 284 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71751
16. Муравин, Э.А. Агрехимия: учеб. для вузов; рек. Мин. с.-х. РФ / Э.А. Муравин, В.А. Титова.- М.: КолосС, 2010.- 464 с.

17. Агрохимия и биологические удобрения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева. - М.: Рос. гос. аграр. заоч. ун-т, 2011. - 168 с. - Режим доступа : <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/162>
18. Матюк, Н.С. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии [Электронный ресурс] : учебник / Н.С. Матюк, А.И. Беленков, М.А. Мазиров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 242 с.—Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=518
19. Муха, В.Д. Практикум по агрономическому почвоведению [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32820
20. Минеев В. Г.. Агрохимия [Текст] : учебник / Минеев В. Г. - 2-е изд., перераб. и доп. - М : Изд-во МГУ : КолосС, 2004. - 720 с. : ил. - (Классический университетский учебник).
21. Кидин В. В. Агрохимия : учебник / В. В. Кидин, С. П. Торшин. - Москва : Проспект, 2016. - 603 с.
22. Ягодин Б. А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин , Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко ; ред. Б. А. Ягодин. - М. : Колос, 2002. - 584 с.
23. Стурман, В.И. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 344 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67472
24. Кирюшин, В.И. Агротехнологии [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кирюшин, С.В. Кирюшин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64331
25. Кирюшин, В.И. Классификация почв и агроэкологическая типология земель [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 284 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71751

26. Герасименко, В.П. Практикум по агроэкологии [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 428 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67
27. Муха, В.Д. Практикум по агрономическому почвоведению [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 480 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32820
28. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, Черняев А. В. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 364 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4043
29. Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 429 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=387
30. Кирюшин, В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов [Текст]: моногр. / В. И. Кирюшин. – М. : КолосС, 2011. – 442, [6] с.
31. Вальков В. Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федер. ун- т. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527, [1] с.
32. Дмитренко, В.П. Управление экологической безопасностью в техносфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.М. Мессинева, А.Г. Фетисов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 435 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72578
33. Экологическая экспертиза [Текст]: учеб. пособие; доп. М-вом образ. РФ / В.К. Донченко [и др.]; под ред. В.М. Путилько.-5-е изд., перераб. и доп.- М.: Академия, 2010.- 527 с.

Учебное издание

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ
для учебной практики

по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение,
профиль подготовки «Почвенно-экологический мониторинг»

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г. Подписано к печати 08.06.2017 г. Формат 60×90/8.
Уч.-изд.л. – 2,5. Усл.-п.л. – 7,0. Тираж 50 экз. Заказ 349.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства Дальневосточного ГАУ
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86

