

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

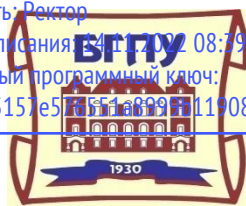
ФИО: Шекина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 2021.04.28 08:39:19

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e5705f1a8995b1190892af53989420420630304510e




**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан естественно-географического  
Факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **И.А. Трофимцова**  
**«28» апреля 2021 г.**

**Рабочая программа дисциплины  
ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

**Направление подготовки  
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Профиль  
«ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята  
на заседании кафедры географии  
(протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.)**

**Благовещенск 2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>5</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>12</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>34</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ .....</b>	<b>42</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>42</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>43</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>43</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>45</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области почвоведения, необходимых специалисту-экологу.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Почвоведение» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1.В.04).

Для освоения дисциплины «Почвоведение» студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «География», «Физика», «Химия» и «Биология» на предыдущем уровне образования, а также в ходе освоения дисциплин «Геология», «Общее землеведение».

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-1.**

- ПК-1. Владеет системой фундаментальных понятий и законов экологии, биологии, химии, наук о земле, **индикаторами** достижения которой являются:

• ПК-1.3. Понимает основные принципы, законы, методологию землеведения, почвоведения, гидрологии, ландшафтоведения, топографии и картографии;

• ПК-1.4. Интерпретирует полученные результаты, используя базовые понятия экологии, биологии, химии, наук о земле.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- биологические, геохимические, физико-химические процессы, протекающие в почве;

- основные типы почв, их свойства и особенности географического распространения.

**уметь:**

- применять экспериментальные и аналитические методы изучения почв на практике;

- выбирать объекты для полевых почвенных исследований и организовывать работу на них;

- обосновывать необходимость эффективной защиты от разрушения и деградации почвенного покрова.

**владеть:**

- научными терминами при описании явлений и процессов образования, строения и распространения почв;

- навыками построения и чтения почвенных разрезов, профилей и карт;

- навыками полевых и камеральных исследований почв.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетные единицы (108 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоёмкость	108	3
Аудиторные занятия	64	
Лекции	24	
Лабораторные работы	40	
Самостоятельная работа	44	
Вид итогового контроля		зачет

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Очная форма обучения Учебно-тематический план

№	Наименование разделов (тем)	Всего часов	Виды уч. занятий		
			лек.	лаб.	сам.
Раздел 1. Введение. Основы теории образования почв					
1	Тема 1. Введение.	6	2		4
2	Тема 2. Почвообразующие породы и минеральная часть почвы. Общие физические и физико-химические свойства почвы	6	4		2
3	Лабораторная работа №1. Тема: Определение гранулометрического состава почвы.	8		6	2
4	Тема 3. Факторы почвообразования	6	4		2
5	Лабораторная работа № 2. Тема: Определение полной влагоемкости и высоты капиллярного поднятия воды.	6		4	2
6	Лабораторная работа № 3. Тема: Качественное определение легко- и среднерастворимых форм некоторых химических элементов почвы.	8		6	2
7	Тема 4. Тонкодисперсная часть почв. Поглощительная способность почв.	4	2		2
8	Лабораторная работа № 4. Тема: Качественное определение различных форм гумуса в почве.	4		2	2
9	Лабораторная работа № 5. Тема: Количественное определение почвенного гумуса по методу И.В. Тюрина.	6		4	2
10	Тема 5. Состояние и формы воды в почве. Водный баланс почв. Типы водного режима	4	2		2
11	Лабораторная работа № 6. Тема: Качественное определение основных типов поглощительной способности почвы.	6		4	2
12	Тема 6. Морфологические признаки почв.	4	2		2
13	Лабораторная работа № 7. Тема: Определение pH водной и солевой вытяжек колориметрическим методом.	6		4	2
14	Лабораторная работа № 8. Тема: Цветовая диагностика почв.	4		2	2
15	Тема 7. Общие черты почвообразования. Классификация почв.	3	1		2
Раздел 2. Обзор главных типов почв					
16	Тема 8. Закономерности пространственного распространения почв	2	1		1
17	Лабораторная работа № 9. Тема: Почвенный профиль.	3		2	1
18	Тема 9. Почвы арктических и тундровых ландшафтов. Почвы таёжно-лесной зоны. Почвы смешанных лесов	4	2		2
19	Тема 10. Почвы луговых и лугово-разнотравных степей. Почвы сухих и пустынных степей. Гидроморфные почвы степей	4	2		2
20	Тема 11. Почвы пустынь. Почвы субтропического пояса	2	1		1
21	Лабораторная работа № 10. Тема: Знакомство с почвенными картами и картографический анализ факторов почвообразования	6		4	2
22	Тема 12. Почвы тропических и экваториальных обла-	2	1		1

	стей. Почвы горных областей				
23	Лабораторная работа № 11. Тема: Особенности почвообразования в Амурской области.	4		2	2
	<b>Зачет</b>				
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>44</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине «Почвоведение»

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Количество часов
1	Тема 1. Введение.	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
2	Тема 3. Факторы почвообразования	ЛК	Лекция с ошибками	4
3	Лабораторная работа № 4. Тема: Качественное определение различных форм гумуса в почве.	ЛБ	Анализ конкретных ситуаций (кейс-метод)	2
4	Тема 6. Морфологические признаки почв.	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
5	Лабораторная работа № 10. Тема: Знакомство с почвенными картами и картографический анализ факторов почвообразования	ЛБ	Публичная презентация проекта	4
6	Тема 12. Почвы тропических и экваториальных областей. Почвы горных областей	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	1
Всего				15

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

### Раздел 1. Введение. Основы теории образования почв

#### Тема 1. Введение.

Понятие о почве, определение. Факторы почвообразования по Докучаеву, дополнения в учеников. Важность изучения почвы для народного хозяйства. Методы изучения почвы. Значение докучаевского почвоведения для физической географии. Место и значение курса географии почв в системе подготовки учителя географии и биологии.

Краткий обзор истории изучения почвы. В.В. Докучаев - создатель науки о почве. Вклад русских ученых в почвоведение и географию почв. Значение работ П.А. Костычева, Н.М. Сибирцева, К.Г. Глинки, Г.Н. Высоцкого, К.К. Гедройца, С.С. Неуструева, В.Р. Вильямса, Б.Б. Полюнова, Л.И. Прасолова, Т.С. Мальцева и др. Международное сотрудничество в области почвоведения.

#### Тема 2. Почвообразующие породы и минеральная часть почвы. Общие физические и физико-химические свойства почвы

Выветривание. Почвообразующие породы и минеральная часть почвы. Современные представления о выветривании (гипергенезе).

Гранулометрический (механический) состав почвообразующих пород и почв. Общие физические и физико-химические свойства почвы. Влияние почвообразующих пород на географию почв.

#### Тема 3. Факторы почвообразования

Роль микроорганизмов в почвообразовании (автотрофные и гетеротрофные бактерии, грибы и актиномицеты, водоросли). География почвенных микроорганизмов. Роль высших растений в почвообразовании. Биологическая продуктивность основных типов растительности.

Органическая часть почвы и её формы. Новообразованное органическое вещество почвы- гумус. Основные компоненты гумуса: фульвокислоты и фульваты, гуминовые кислоты и гуматы, гуминовые соединения.

Географические закономерности распределения гумусовых веществ в почвах.

Значение форм мега- и макрорельефа. Значение форм мезо и микрорельефа. Значение рельефа для картирования почв. Эрозия почв. Влияние рельефа, почвообразующей породы, элементов климата, растительного покрова, деятельности человека на развитие эрозии почв.

#### **Тема 4. Тонкодисперсная часть почв. Поглощительная способность почв.**

Почва как сложное многофазное образование. Строение почвенной коллоидной частицы. Тонкодисперсная часть почвы. Поглощительная способность почвы и её типы. Состав поглощенных катионов в разных почвах, почвы насыщенные и ненасыщенные.

Почвенный воздух, особенности его состава. Почвенный раствор. Кислотность почв и её виды: актуальная, обменная и гидролитическая. Значение реакции почвы для характеристики почвы.

Климатические и гидролитические факторы, воздействующие на почву. Тепловые свойства и тепловой режим почвы.

#### **Тема 5. Состояние и формы воды в почве. Водный баланс почв. Типы водного режима**

Значение атмосферных осадков для почвообразования. Состояние и формы воды в почве. химически связанная, парообразная, сорбционносвязанная (гигроскопическая, пленочная); свободная (капиллярная и гравитационная) вода. Капиллярно-подвешенная и капиллярно-подпертая. Мертвый горизонт. Водный баланс почвы.

Типы водного режима почв. Периодически промывной, непромывной, выпотной, водозастойный. Коэффициент увлажнения (КУ). Переувлажнение почвы. Недостаток, так и избыток воды. Регулирование водного режима.

Работы Г.Н. Высоцкого. Агротехнические мероприятия, направленные на сохранение воды в почве. Водные свойства почв: влагоемкость, водопроницаемость, водоподъемная способность. Капиллярная влагоемкость.

#### **Тема 6. Морфологические признаки почв.**

Морфология почвы как внешнее выражение сложного процесса её формирования. Морфологические признаки. Почвенный профиль и генетические горизонты новообразования, как показатели ландшафтных условий.

Структурность почв. Классификация структурных отдельностей. С.А. Захаров. Цвет и окрас генетических горизонтов почвы, обусловленность составом и количеством гумуса.

Новообразования. Формы почвенных новообразований. Биогенные новообразования. Включения.

#### **Тема 7. Общие черты почвообразования. Классификация почв.**

Геохимия и энергетика почвообразования. Роль времени в почвообразовании. Развитие процессов почвообразования и выветривания.

Принципы классификации В.В. Докучаева и Н.М. Сибирцева. Основные таксономические единицы- тип, подтип, вид и разновидность. Значение почвы для человеческого общества. Плодородие как качество, определяющее продуктивность почв. Плодородие естественное и искусственное, эффективное и потенциальное. Значение почвы для других областей деятельности человеческого общества.

### **Раздел 2. Обзор главных типов почв**

#### **Тема 8. Закономерности пространственного распространения почв**

Закон горизонтальной зональности. Полярный, бореальный, суббореальный, субтропический и тропический пояс. Интразональные почвы. Закон фациальности почв. Закон вертикальной почвенной зональности (поясности). Почвенно-климатические пояса.

#### **Тема 9. Почвы арктических и тундровых ландшафтов. Почвы таёжно-лесной зоны. Почвы смешанных лесов.**

Арктические почвы, их местонахождение, географические условия почвообразования. Климатические условия, растительный покров, почвообразующие породы, рельеф. Малая мощность почвенного профиля, особенности состава гумуса, высокий уровень насыщенности.

Тундровые почвы, их распространение. Особенности климата- краткий безморозный период, высокая влажность воздуха и переувлажнение почвы летом, сильные ветры зимой. Влияние многолетней мерзлоты. Тундровая растительность. Распространённые типы почв: кислые бурые тундровые, тундрово-глеевые, тундрово-болотные, дерновые кислые почвы. Использование и охрана тундровых почв.

Почвы таёжно-лесных ландшафтов. Распространение. Климатические условия. Тип водного режима. Влияние многолетней мерзлоты. Рельеф и почвообразующие породы.

Типы растительности, величина биомассы и опада. Отличие европейской, западно-сибирской и восточно-сибирской тайги.

Распространенные автоморфные почвы таёжно-лесных ландшафтов: иллювиально-гумусовые, иллювиально-железистые подзолы. Их морфология и классификация.

Генетические особенности подзолов. Состав почвообразующих пород, состав и распространение гумуса по профилю. Изменение pH по профилю почвы. Современные представления о процессе подзолообразования.

Торфяно-болотные почвы, их морфология. Особенности почвообразования в таёжных ландшафтах Центральной и Восточной Сибири. Кислые бурые таёжные и палевые мерзлотные почвы.

География почв таёжно-лесной зоны России.

Почвы смешанных лесов. Распространение. Климатические условия. Рельеф и почвообразующие породы.

Растительность, присутствие травяного покрова в лесах. Величина биомассы и опада.

Дерново-подзолистые почвы как основной тип автоморфных почв. Их морфология и генетические особенности. Роль процессов лессиважа.

*Перегнойно-карбонатные почвы. Почвы лиственных лесов. Серые лесные почвы. Особенности распространения. Климатические условия. Растительность, наличие обильного травяного покрова. Отличие состава зольных элементов в опаде лиственных и хвойных лесов.*

*Морфология и классификация серых лесных почв. Генетические особенности. Процесс лессиважа. География серых лесных почв (подзоны, провинции).*

Бурые лесные почвы. Распространение и биоклиматические условия формирования. Генетические особенности; содержание и состав гумуса, реакция почвы, влияние лессиважа. География бурых лесных почв, их сельскохозяйственная оценка.

**Тема 10. Почвы луговых и лугово-разнотравных степей. Почвы сухих и пустынных степей. Гидроморфные почвы степей.**

История развития взглядов на чернозём. Значение работ В.В. Докучаева о чернозёмах для возникновения генетического почвоведения. Распространение чернозёмов. Климатические условия, непромывной водный режим почвы. Растительный покров, величина биомассы и опада, количество и состав зольных элементов. Почвообразующие породы, их влияние на формирование чернозёмов. Чернозёмы - автоморфные почвы луговых и разнотравных степей.

Морфология чернозёмов. Их генетические особенности: интенсивное накопление гумуса, его состав и распределение по профилю.

Классификация и номенклатура чернозёмов. Зональные и региональные особенности почвенного покрова. Опасность эрозии почвенного покрова и борьба с ней. Чернозём - наше национальное богатство.

Почвы сухих и пустынных степей. Распространение, климатические условия, растительность, величина биомассы и опада. Почвообразующие породы. Особо важная роль

мезо- и микро рельефа для почвообразования в условиях резкого дефицита атмосферной влаги.

Каштановые и бурые почвы- автоморфные почвы сухих и пустынных степей, их морфология и классификация. Генетические особенности: содержание и состав гумуса, распределение Са СО<sub>3</sub> и водорастворимых солей по профилю. Сельскохозяйственная оценка каштановых почв. Освоение целинных земель Казахстана.

Гидроморфные почвы степей. Солонцы и солоди- наиболее характерные гидроморфные почвы каштановой и чернозёмной зон. Общие условия формирования- воздействие почвенных и грунтовых вод, обогащенных натрием, приуроченность к определённым мезо- и микро рельефам. Морфология солонцов и солодей. Их генетические особенности. Насыщение тонкодисперсной массы катионами натрия.

Развитие взглядов на образование солонцов. Работы К.К. Гедройца, К.Д. Глинки.

### **Тема 11. Почвы пустынь. Почвы субтропического пояса.**

Серо-бурые почвы – автоморфные почвы пустынь. Распространение. Климатические условия. Растительность, биомасса и опад.

Морфология серо-бурых почв. Генетические особенности распределение карбонатов по генетическим горизонтам профиля.

Гидроморфные почвы пустынь. Солончаки. Условия образования- близкое залегание грунтовых вод и выпотной тип водного режима. Морфология солончаков и их виды. Солевой профиль.

Такыры. Приуроченность к определённым типам рельефа и почвообразующей породы. Своеобразие растительности. Морфологические особенности. Тугайные и лугово-солончаковые почвы. Освоение и использование почв пустынь. Искусственное орошение. Опасность вторичного засоления при орошении и его предупреждение.

Почвы субтропического пояса. Краснозёмы и желтозёмы влажных субтропических лесов. Их распространение. Почвообразующие породы – красноцветные продукты выветривания. Морфология. Условия образования.

Коричневые почвы сухих субтропических лесов и кустарников. Распространение. Коричневые почвы Средиземноморья. Климат, растительность, почвообразующие породы. Морфология. Генетические особенности коричневых почв.

Серозёмы сухих субтропиков. Распространение. Биоклиматические условия. Почвообразующие породы. Морфология серозёмов. Содержание и состав гумуса. Карбонатность и высокое значение рН. Отличие серозёмов от серо-бурых почв. Сельскохозяйственное значение.

### **Тема 12. Почвы тропических и экваториальных областей. Почвы горных областей.**

Значение почв тропического пояса как наиболее распространенных на земном шаре.

Отличительные черты геологической истории тропической территории. Климатические особенности. Изучение почв тропического пояса. Почвы постоянно влажных тропических лесов. Распределение, климатические условия, растительность, величина биомассы и опада, состав зольных элементов. Почвообразующие породы, роль алюминия и железа. Морфология. Представление о процессе ферризации.

Почвы сезонно увлажнённых лесов и саванн. Распределение, климатические условия, растительность, почвообразующие породы. Морфология. Сельскохозяйственное значение этих почв.

Гидроморфные и сезонно-гидроморфные почвы тропического пояса.

Структура почвенного покрова тропических территорий.

Почвы речных пойм. Особенности пойменного процесса. Почвы притеррасной, центральной и прирусловой части. Сельскохозяйственное использование пойменно-луговых почв.

Закономерности пространственного распространения почв.

Краткий обзор почвенного покрова материков.



Горизонтальная зональность почв в пределах крупных территорий. Зональность гидроморфных почв. Региональные закономерности распространения почвенных зон. Почвенно-биоклиматическая область. Понятие о почвенных провинциях, округах, районах.

Вертикальная зональность почв. Почвы горных территорий. Почвы Кавказа. Почвы Урала. Почвы горных областей Северной и Южной Америки. Земельные ресурсы мира, их использование и охрана.

#### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа призвана помочь студентам естественно-географического факультета в организации самостоятельной работы по освоению дисциплины «Почвоведение».

Одной из форм организации учебной деятельности является *лекция*, имеющая целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету.

На лекциях определяются задания по самостоятельному изучению учебной и научной литературы, ведется диалог с преподавателем, поэтому очень важна регулярность посещения лекций.

*При изучении и проработке теоретического материала необходимо:*

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы использовать рекомендованную литературу;
- ответить на контрольные вопросы, представленные в практикуме или системе электронной поддержки обучения по соответствующей теме.

Прежде чем приступить к выполнению заданий для самоконтроля, студентам необходимо изучить рекомендуемую по каждой теме литературу. Общий список литературы представлен в отдельном разделе РП.

В процессе освоения дисциплины необходимо постоянно обращаться к энциклопедическим географическим словарям, «Большой Советской энциклопедии», справочникам, справочным атласам.

Рекомендуется при изучении курса использовать как лекционный материал, так и дополнительную литературу, статистические таблицы и карты. Все вышеперечисленные компоненты информационного обеспечения курса взаимно дополняют друг друга.

Активно использовать информационные материалы, выпущенные в последние годы, для обеспечения обновленными сведениями. Лекционный материал, как правило, регулярно обновляется, рекомендуется активно использовать журнал «Краеведение Приамурья», «Вопросы географии Верхнего Приамурья», «Почвоведение», ресурсы сети Интернет, Электронный научный журнал «Доклады по экологическому почвоведению», «Почвоведение».

*Практикум* по дисциплине «Почвоведение» проводится в виде лабораторных работ. Практикум позволяет углубить и закрепить теоретические знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной литературой. Выполнение лабораторных работ даст возможность студентам глубже усвоить теоретический материал, применить полученные знания на практике, выработать прочные умения и навыки. На лабораторных занятиях каждый студент работает с почвенными образцами.

До начала занятия дежурные студенты обязаны получить на подгруппу соответствующую методическую литературу в читальном зале, а по окончании работы – сдать. Каждый студент самостоятельно приводит свое рабочее место в порядок и возвращает на место полученные материалы.

Учебно-методические материалы по подготовке к лабораторным занятиям представлены отдельно по каждой теме лабораторной. Перед проведением лабораторных занятий необходимо уделять значительное внимание проработке лекционного материала и материалов основной и дополнительной литературы, а также карт, касающихся темы заданий самостоятельной работы.

На лабораторных занятиях нужно всегда иметь при себе: 2-3 ручки разного цвета, карандаши (простой и цветные), линейку. Контурные карты и атласы приносятся по необходимости.

Пропущенные занятия отрабатываются студентами самостоятельно в дни и часы, отводимые для этих целей (по расписанию). Работа считается выполненной после проверки рисунков и краткой беседы с преподавателем.

*Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы.*

Самостоятельная работа студента необходима как для более глубокого освоения вопросов, изучаемых в часы аудиторных занятий, так и для организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- выполнение письменной контрольной работы;
- подготовка устных сообщений с мультимедийной презентацией;
- подготовка к опросам, зачету и экзамену.

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы: поиска и анализа информации;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

В РП представлены контрольные тесты, которые позволят проверить уровень усвоения изученного материала.

*Рекомендации по подготовке к зачету*

Цель зачёта - оценить уровень сформированности компетенций студентов в рамках промежуточного контроля. Требования и критерии выставления зачётной оценки изложены в п. 6.2 настоящей рабочей программы.

Следует помнить, что при оценке знаний, умений и навыков на зачете учитываются: текущая аттестация, посещение учебных занятий, участие в работе на практических занятиях, выполнение заданий для самостоятельной работы. Поэтому к установленной дате сдачи зачёта следует ликвидировать имеющиеся задолженности. Помимо ответа на вопросы билета, преподаватель может дополнительно опросить по разделам учебной дисциплины, качество подготовки по которым вызывает у него сомнения.

Самоанализ уровня усвоения и остаточных знаний возможно производить с помощью тестовых заданий, в которых выделяются части А, В, С и имеют варианты правильных ответов.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Почвоведение»**

Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Количество часов
<b>Раздел 1. Введение Основы теории образования почв</b>		
Тема 1. Введение.	Изучение основной и дополнительной литературы.	4

Тема 2. Почвообразующие породы и минеральная часть почвы. Общие физические и физико-химические свойства почвы	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторных работ.	2
<i>Лабораторная работа №1. Тема: Определение гранулометрического состава почвы.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторных работ.	2
Тема 3. Факторы почвообразования	Изучение основной и дополнительной литературы.	2
<i>Лабораторная работа № 2. Тема: Определение полной влагоемкости и высоты капиллярного поднятия воды.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторных работ	2
<i>Лабораторная работа № 3. Тема: Качественное определение легко- и среднерастворимых форм некоторых химических элементов почвы.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторных работ	2
Тема 4. Тонкодисперсная часть почв. Поглощительная способность почв.	Изучение основной и дополнительной литературы.	2
<i>Лабораторная работа № 4. Тема: Качественное определение различных форм гумуса в почве.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторной работы	2
<i>Лабораторная работа № 5. Тема: Количественное определение почвенного гумуса по методу И.В. Тюрина.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторной работы	2
Тема 5. Состояние и формы воды в почве. Водный баланс почв. Типы водного режима	Изучение основной и дополнительной литературы.	2
<i>Лабораторная работа № 6. Тема: Качественное определение основных типов поглощительной способности почвы.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторных работ	2
Тема 6. Морфологические признаки почв.	Изучение основной и дополнительной литературы. Зарисовка почвенных профилей.	2
<i>Лабораторная работа № 7. Тема: Определение pH водной и солевой вытяжек колориметрическим методом.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторных работ	2
<i>Лабораторная работа № 8. Тема: Цветовая диагностика почв.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторной работе	2
Тема 7. Общие черты почвообразования. Классификация почв.	Изучение основной и дополнительной литературы. Проверка знания географической номенклатуры	2

<b>Раздел 2. Обзор главных типов почв</b>		
Тема 8. Закономерности пространственного распространения почв	Изучение основной и дополнительной литературы	1
<i>Лабораторная работа № 9. Тема: Почвенный профиль.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение практических заданий.	1
Тема 9. Почвы арктических и тундровых ландшафтов. Почвы таёжно-лесной зоны. Почвы смешанных лесов	Изучение основной и дополнительной литературы.	2
Тема 10. Почвы луговых и лугово-разнотравных степей. Почвы сухих и пустынных степей. Гидроморфные почвы степей	Изучение основной и дополнительной литературы.	2
Тема 11. Почвы пустынь. Почвы субтропического пояса	Изучение основной и дополнительной литературы.	1
<i>Лабораторная работа № 10. Тема: Знакомство с почвенными картами и картографический анализ факторов почвообразования</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Выполнение лабораторных заданий	2
Тема 12. Почвы тропических и экваториальных областей. Почвы горных областей	Изучение основной и дополнительной литературы	1
<i>Лабораторная работа № 11. Тема: Особенности почвообразования в Амурской области.</i>	Изучение основной и дополнительной литературы. Графическая работа (картографическая)	2
<b>Всего:</b>		<b>44</b>

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Лабораторная работа № 1.

**Тема: Определение гранулометрического состава почвы. (6 часов)**

**Оборудование:** фарфоровая ступка с пестиком и резиновой пробкой, стандартный набор сит с жесткой кисточкой, технические весы с разновесами, линейка.

#### 1. Определение гранулометрического состава почвы без приборов.

##### Ход работы.

##### а. Сухой метод.

Щепотка почвы тщательно растирается на ладони. При помощи таблицы определяется тип почвы.

Механический состав	Состояние сухого образца	Описание
Песок	Сыпучие.	Состоит исключительно из песка.
Супесь	Комочки слабые легко раздавливаются. При растирании производится легкий шуршащий звук и сыпается с руки.	Преобладают песчаные частицы.
Легкий песчаный суглинок	Комочки разрушаются с небольшим усилием. При растирании ощущается ясно различимая шероховатость, глинистые частицы втираются в кожу.	Преобладают песчаные частицы. Глинистых частиц 20-30 %.

Средний песчаный суглинок	Структурные отдельности разрушаются с трудом, намечается угловатость их формы.	Песчаные частицы еще хорошо различимы. Глинистых частиц примерно половина.
Тяжелый песчаный суглинок.	В сухом состоянии с трудом поддаются раздавливанию, образуют хорошо выраженные отдельности с острыми ребрами, при растирании дают ощущение тонкой муки. Шероховатость не ощущается.	Песчаных частиц почти нет.
Глина	Растирается с трудом, и появляется значительное количество пылевато-глинистых частиц.	Состоит из глинистых почв.

### б. Мокрый метод.

1. Образец растертой почвы увлажняют и перемешивают до тестообразного состояния, при котором почвы обладают пластичностью.

2. Из подготовленной почвы на ладони скатывают шарик и пробуют раскатать до него в шнур толщиной около 3 см, затем свернуть в кольцо диаметром 2-3 см.

Механический состав	Состояние сухого образца
Песок	Не образует ни шарика, ни шнура.
Супесь	Образуется шарик, который раскатать в шнур не удастся.
Легкий песчаный суглинок	Раскатывается в шнур, но очень непрочен, легко распадается на части при раскатывании или при взятии в ладони.
Средний песчаный суглинок	Образует сплошной шнур, который можно свернуть в кольцо. Кольцо с трещинами и переломами.
Тяжелый песчаный суглинок.	Легко раскатывается в шнур. Кольцо с трещинами.
Глина	Глина образует длинный шнур. Кольцо без трещин.

### 2. Ситовый гранулометрический анализ.

Этот метод широко применяется для определения гранулометрического состава песчаных и супесчаных почв. Разделение материала на гранулометрические фракции осуществляется при помощи стандартного набора сит с последующим взвешиванием выделенных фракций. Выпускаемые в настоящее время промышленностью стандартные наборы сит состоят из семи сит с величиной отверстий в 10; 5; 3; 1; 0,5 и 0,25 мм, поддонника и крышки.

#### Ход работы.

1. Материал исследуемой почвы осторожно растирается в фарфоровой ступке вначале пестиком, а затем резиновой пробкой, чтобы разрушить агрегаты.

2. Из исследуемой почвы отбирают среднюю пробу методом квартования. Для этого тщательно перемешанный образец высыпают на лист бумаги и распределяют тонким слоем в виде более или менее ровного круга. Затем линейкой круг делят на четыре равные части (квадранты). Первый и третий квадранты удаляют, а оставшийся материал вновь таким же образом квартовывают. После двух-трехкратного квартования от средней пробы на технических весах берется навеска в 100 г.

Проверив правильность расположения сит в наборе, навеску высыпают на верхнее сито, набор закрывают крышкой и в течение 20 мин встряхивают. Для этого на левую руку ставят поддонник, правой рукой прижимают крышку и делают быстрые фуговые движения руками с периодическим постукиванием правой рукой по крышке. При этом набор сит должен быть расположен не в горизонтальной плоскости, а с наклоном то в одну, а в другую сторону, так как просеивание может быть неполным из-за задержки частиц у кра-

ев сит.

3. Заготавливают восемь пакетиков, которые взвешивают на весах. На каждом пакетике, на ободке записывают размер фрак-пи и его массу.

4. Из каждого сита (начиная с сита с отверстиями 10 мм) всыпают на бумагу оставшиеся, на нем частицы. Мелкие частицы, застрявшие на ситах 0,5 и 0,25 мм, вычищают жесткой кнопкой. Ни в коем случае не следует продавливать застрявшие частицы, так как при этом расширяются отверстия сит. Для каждого сита переносят в пакетик, после чего, определяя массу пакетика с содержимым и записывают на верхней части пакета.

5. Из верхней цифры (показывающей массу пакета с содержимым) вычитают нижнюю цифру (массу пустого пакетика) и разность записывают внизу пакета. Разность показывает массу каждой гранулометрической фракции.

6. Полученные цифры суммируются в таблице 3, причем сумма должна составлять не менее 99,5 г. Допустимая ошибка анализа  $\pm 0,5\%$ .

7. Полученные величины в граммах одновременно представляют процентное содержание отдельных фракций. Эти данные сводят в таблицу. В таблице приведен пример записи результатов ситового анализа песка.

Таблица

Фракции частиц, в мм	Масса, в г	Содержание, в %
более 10		
10-7		
7-5		
5-3		
3-2		
2-1		
1-0,5		
0,5-0,25		
менее 0,25		

Данные из таблицы наносят на график. На абсциссе графика откладывают величины частиц в миллиметрах, а по ординате – их содержание в процентах от массы навески. Полученные на графике точки соединяют в кривую, конфигурация которой характеризует гранулометрический состав.

### 3. Определение гранулометрического состава почвы по методу Рутковского.

**Оборудование:** фарфоровая ступка, пестик с резиновым наконечником (или большая резиновая пробка), сито с диаметром отверстий 0,5 мм, мерные цилиндры на 100, 25, 10 см<sup>3</sup>, деревянная палочка, химические стаканы емкостью 150 и 500 см<sup>3</sup>, секундомер, линейка, технические веса.

Метод основывается на способности глинистых частиц почв и грунтов набухать в воде. Применение этого метода позволяет выделить глинистую, пылеватую и песчаную фракции без подсушивания исходного материала и без последующего взвешивания фракций. Точность метода оценивается  $\pm 5\%$ . Для классификации почв по результатам гранулометрического анализа используют классификацию В.В. Охотина.

Вопросы для обсуждения:

1. Что называют гранулометрическим составом почвы?
2. Назовите основные фракции гранулометрического состава почвы.
3. Как производится классификация почв по гранулометрическому составу?
4. Назовите полевые и лабораторные методы определения гранулометрического состава почв.
5. Выпишите в тетрадь значение гранулометрического состава почв. На что влияет гранулометрический состав почв?
6. Какое значение гранулометрического состава почв для сельского хозяйства?

### Порядок работы

Для анализа берут средний образец почвы методом квартования. Тщательно перемешанный образец высыпают на лист бумаги и распределяют тонким слоем в виде более или менее ровного круга. Затем линейкой круг делят на четыре равные части (квадранты). Первый и третий квадранты удаляют, а оставшийся материал вновь таким же образом квартуют. После двух- трехкратного квартования из средней пробы на технических весах берут навеску массой 30 г.

Определение содержания фракции крупнее 0,5 мм.

1. 30-граммовую навеску исследуемой почвы в воздушно-сухом состоянии осторожно порциями растирают в фарфоровой ступке пестиком с резиновым наконечником (или большой резиновой пробкой) и просеивают через сито 0,5 мм до полного освобождения песчаных зерен. Фракцию частиц крупнее 0,5 мм взвешивают и находят ее процентное содержание.

Определение содержания песчаной фракции (частицы крупнее 0,05 мм).

2. Просеянную массу высыпают в мерный цилиндр емкостью 100 см<sup>3</sup>. Для уплотнения массы дном цилиндра осторожно постукивают о мягкую подкладку или о ладонь. Объем уплотненной массы должен составить 10 см<sup>3</sup>.

3. В цилиндр доливают 50 см<sup>3</sup> воды и деревянной палочкой почвенный материал растирают до тех пор, пока на стенках цилиндра не перестанут образовываться мазки глины.

4. Затем воду доливают до 100 см<sup>3</sup>, содержимое размешивают палочкой и отстаивают 90 с, после чего 70-75 см<sup>3</sup> суспензии сливают. В цилиндр снова доливают воды до 100 см<sup>3</sup>, и операция повторяется до тех пор, пока жидкость после отстаивания не станет почти прозрачной.

5. Суспензию сливают до отметки «15 см<sup>3</sup>», содержимое взмучивают, доливают водой до 30 см<sup>3</sup> и смесь сливают через 30 с. Отмучивание производят до полного осветления жидкости, после чего воду доливают до 100 см<sup>3</sup>, содержимое отстаивают и определяют объем песка ( $V_{0,05-0,5}$ ), осевшего на дно цилиндра. Если нижняя часть цилиндра лишена делений, то объем измеряют при помощи линейки, предварительно определив ширину одного деления цилиндра в миллиметрах.

6. Находят процентное содержание  $x$  фракции 0,05-0,5 мм по пропорции:

10 см<sup>3</sup> соответствует (100 - % частиц > 0,5 мм) %,

$V_{0,05-0,5}$  соответствует  $x$  %.

7. Результаты заносятся в таблицу.

Таблица - Гранулометрический состав исследуемой почвы

Название фракций гранулометрического состава		Масса, г	% от массы почвенного образца
Почвенный образец			
Скелет почвы	Камни > 3		
	Гравий > 1		
Мелкозем	Песок крупный > 0,5		
	Песок средний > 0,25		
	Другие фракции		
Растительные остатки			

Включения			
Новообразования			

8. По классификации грунтов по механическому составу В.В. Охотина определяют наименование почвы по гранулометрическому составу.

#### Литература

1. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)
2. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.
3. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. – 200 с. (50)
4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 279 с. (20)
5. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)
6. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.
7. Словарь терминов по географии почв с основами почвоведения : научное издание / М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. Н. Е. Меньщикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. - 37 с. (16)
8. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

#### Лабораторная работа № 2.

**Тема: Определение полной влагоемкости и высоты капиллярного поднятия воды. (4 ч)**

**Оборудование:** фарфоровая ступка с пестиком, железный штатив с зажимом, стеклянная трубка диаметром 2-3 см, химический стакан, линейка для измерения водоподъема.

#### Кейс-метод

Для проведения интерактивной формы: подготовка заданий, проблемных вопросов.

Структура занятия:

1. Студенты делятся на микрогруппы (2-3 чел.).
2. Каждая микрогруппа получает индивидуальный набор почвенных образцов и заданий, включающих в себя текстовый материал с вопросами.
3. Преподаватель называет тему занятия, поясняет действия студентов в микрогруппах после получения задания.
4. Студенты подготавливают устные ответы на поставленные вопросы, доказывают свои умозаключения на примере проведения лабораторного эксперимента. Отвечают на возможно возникшие вопросы остальной группы и преподавателя. Преподаватель при необходимости задает направляющие вопросы.
5. После демонстрации опыта, а также выступления микрогруппы остальная группа формулирует вывод по работе.
6. Преподаватель в завершении всех выступлений подводит общий вывод по занятию.



тию.

## **Практическая часть**

### **1. Определение полной влагоемкости почвы.**

#### **Ход работы.**

1. Стекланную трубку диаметром 2-3 см, длиной 15 см г одного конца обвязывают марлевой салфеткой, под которую подкладывают бумажный фильтр, и определяют массу на технических весах.
2. Трубку заполняют слегка измельченным почвенным материалом до отметки 10-12 см. Для уплотнения материала нижним концом трубки осторожно постукивают о листовую резину.
3. Для определения гигроскопической влаги (как описано в предыдущем задании) в фарфоровую чашку берут навеску почвы в 5 г.
4. Определяют массу трубки с почвой на технических веса Разность второго и первого определения составляет массу почвы
5. Трубку медленно погружают в сосуд с водой таким образом, чтобы уровень воды был на 1 см выше отметки на трубки, и оставляют ее в таком положении на 15 мин.
6. Спустя указанное время трубку с почвой извлекают из воды и в вертикальном положении закрепляют в штативе на 1 мин, чтобы дать возможность стечь избытку воды.
7. Затем трубку снимают со штатива, протирают снаружи фильтровальной бумагой для удаления оставшейся воды и определяют массу на технических весах.
8. Расчет воды, удерживаемой почвой после насыщения, производят по формуле

$$A = ((P_3 - P_2) * (P_2 - P_1)) * 100\%$$

где  $A$  - количество воды, удерживаемое почвой после насыщения,

$P_1$  - масса трубки,

$P_2$  - масса трубки с почвой,

$P_3$  - масса трубки с почвой после ее насыщения водой,

$P_2 - P_1$  - масса почвы

$P_3 - P_2$  - масса воды, удерживаемой почвой после насыщения.

9. Далее определяют гигроскопическую влагу.

### **2. Определение высоты капиллярного поднятия воды в почве в стеклянной трубке.**

#### **Ход работы.**

1. Исследуемый материал, находящийся в воздушно-сухом состоянии, тщательно растирают в фарфоровой ступке и насыпают в стеклянную трубку диаметром 2-3 см, высотой 50 см. Нижний конец трубки предварительно обвязывают марлей, не дающей почве высыпаться. Для уплотнения почвенной массы при заполнении трубки ею периодически постукивают о листовую резину.

2. Трубку с почвой укрепляют на штативе таким образом, чтобы нижний конец ее был опущен в банку с водой на 1 см ниже уровня воды. Начальный уровень воды необходимо поддерживать в течение всего опыта.

3. Надо заметить время погружения трубки в воду и вести наблюдения за высотой поднятия воды по окраске почвенной массы, темнеющей в результате увлажнения. Высоту поднятия воды измеряют линейкой от поверхности воды до верхнего уровня капиллярного поднятия. В случае неровной поверхности смоченной массы берется среднее значение из максимально минимального отсчета. Положение уровня воды записывают в схеме через указанные интервалы времени.

4. По данным наблюдений строят график. По вертикальном оси графика откладывают в масштабе высоту капиллярного подъема воды в миллиметрах, а по горизонтальной - соответствующие отрезки времени. Ось времени для удобства изображения больших промежутков разбивают на логарифмическую шкалу. Конфигурация кривой водоподъема зависит от гранулометрического состава почвы: чем крупнозернистее состав, тем круче

поднимается кривая. Однако у крупнозернистых грунтов кривая быстрее выполаживается вследствие прекращения капиллярного поднятия.

#### Литература

1. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)
2. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.
3. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. – 200 с. (50)
4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 279 с. (20)
5. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)
6. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.
7. Словарь терминов погеографии почв с основами почвоведения : научное издание / М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. Н. Е. Меньщикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. - 37 с. (16)
8. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

### Лабораторная работа № 3.

**Тема: Качественное определение легко- и среднерастворимых форм некоторых химических элементов почвы. (6 часов)**

**Материалы и оборудование:** Образцы почвы, сита с диаметром отверстий 1 мм, фарфоровые чашки, чашки Петри, технические весы с разновесами, колбы на 250 и 100 мл, мерные цилиндры, пипетки, бюретки, воронки, фильтры, пробирки (6 шт.) в деревянном или пластмассовом штатив.

**Реактивы.** 10 % раствор соляной кислоты; 10 % азотной кислоты; 2. 0,1 н  $\text{AgNO}_3$  (в 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды растворяют 1,7 г  $\text{AgNO}_3$ ). Это соединение быстро разрушается на свету, поэтому его следует хранить в посуде, обернутой светонепроницаемой фотооберточной бумагой, и держать в темном месте; 20 % раствор хлористого бария; раствор дифениламина в серной кислоте; 4 % раствор щавелевокислого аммония; красная кровяная соль (кристаллическая); 10-процентный раствор роданистого калия.

**Пояснения к занятию:** Присутствие легко- и среднерастворимых соединений в почве имеет очень, важное значение. Содержание в верхней части почвенного профиля легкорастворимых солей в количестве, превышающем 0,2 %, свидетельствуют о засоленности почвы. При содержании легкорастворимых солей и количестве более 1 % почва относится к солончакам. Засоленные почвы, не подвергшиеся специальным мелиоративным мероприятиям, малопригодны для производственного использования. Отрицательное влияние легко- и среднерастворимых солей на плодородие почвы неодинаково. Наиболее вредными для растений солями являются сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), хлориды ( $\text{NaCl}$ , особенно  $\text{MgCl}_2$  и  $\text{CaCl}_2$ ) и сульфат натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), т. е. легкорастворимые соединения. Легкорастворимые соединения, повышающие плодородие почв, - нитраты. Из среднерастворимых соединений безвредными солями являются карбонаты кальция и магния, а также сульфат кальция (гипс). Вредное влияние на растения оказывает закись железа; гидраты окиси безвредны.

**Ход работы.**

### Задание 1. Провести качественное определение содержания карбонатов

1. Из образца берут небольшое количество почвы, переносят в фарфоровую чашку или в чашку Петри.

2. На почву из пипетки капают несколько капель 10 % раствора соляной кислоты. При наличии карбонатов имеет место реакция:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

Образующийся при реакции углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) выделяется в виде пузырьков (почва «вскипает»). Кислоту добавляют до прекращения выделения пузырьков  $\text{CO}_2$ . По интенсивности выделения углекислого газа и по количеству израсходованной соляной кислоты судят о более или менее значительном содержании карбонатов.

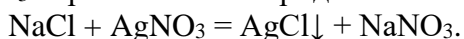
### Задание 2. Провести качественный анализ водной вытяжки (определение легкорастворимых соединений)

1. Из образца отбирают методом квартования среднюю пробу. Материал тщательно растирают пестиком в фарфоровой ступке. На технические весы берут навеску почвы в 25 г и переносят в колбу емкостью около 100 см<sup>3</sup>, куда наливают 50 мл дистиллированной воды.

2. Колбу несколько раз взбалтывают. Содержимое отстаивают 5 - 10 мин и фильтруют через стеклянную воронку с бумажным фильтром в колбу емкостью 100 см<sup>3</sup>. Фильтр готовят следующим образом. Круглый бумажный фильтр, радиус которого превышает диаметр воронки, складывают вчетверо и вкладывают в стеклянную воронку. Фильтры можно вырезать из фильтровальной бумаги. Для этого из нее вырезают квадрат, сторона которого примерно вдвое больше диаметра воронки. Квадрат складывают вчетверо и обрезают ножницами. Фильтр должен плотно прилегать к стенкам воронки и немного не доходить до ее верхнего края. Затем фильтр слегка смачивают водой и воронку укрепляют в зажиме штатива над колбой. Фильтруемый раствор следует наливать немногим более чем до половины фильтра.

#### Качественное определение хлоридов

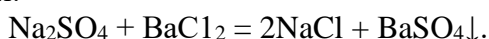
1. Из отфильтрованной жидкости (фильтрата) отливают около 5 мл в пробирку, куда добавляют несколько капель 10 % раствора азотной кислоты и по каплям прибавляют 0,1н  $\text{AgNO}_3$ . При наличии хлоридов азотно-кислое серебро реагирует с ними по схеме:



Хлористое серебро выпадает в виде осадка. Реакция эта весьма чувствительна. Выпадение белого хлопьевидного осадка указывает на присутствие хлоридов в количестве десятых долей процента и более. При содержании хлоридов в количестве сотых долей процента осадка не выпадает, но наблюдается ясная опалесценция раствора. Появление слабой опалесценции указывает на незначительное присутствие в почве хлоридов (тысячные доли процента).

#### Качественное определение сульфатов

1. Фильтрат водной вытяжки в количестве 5 мл отливают в пробирку, добавляют несколько капель концентрированной соляной кислоты и 2-3 мл 20 % раствора хлористого бария. Раствор в пробирке нагревают до кипения. При наличии сульфатов происходит реакция:



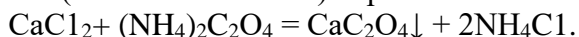
Сульфат бария выпадает в виде белого мелкокристаллического осадка. Образование ясно видимого белого осадка свидетельствует о содержании сульфатов в количестве нескольких десятых процента и более. Сильная белая муть указывает на содержание сульфатов в количестве сотых долей процента. Слабая муть, заметная лишь на черном фоне, образуется при содержании сульфатов в количестве тысячных долей процента.

#### Качественное определение нитратов

1. В пробирку переносят 5 мл фильтрата водной вытяжки и по каплям добавляют раствор дифениламина в серной кислоте. При наличии нитратов раствор окрашивается в синий цвет.

#### Качественное определение кальция

1. фильтрат водной вытяжки в количестве около 10 мл наливают в пробирку, подкисляют 1- 2 каплями 10 % раствора HCl и добавляют 5 мл 4 % раствора щавелевокислого аммония (оксалата аммония). При наличии кальция протекает реакция:



Выпадающий белый осадок щавелевокислого кальция свидетельствует о содержании кальция в количестве десятых долей и единиц процента. При содержании кальция в количестве сотых и тысячных долей процента наблюдается не осадок, а легкое помутнение раствора.

Задание 2. Провести качественный анализ соляно-кислой вытяжки

1. Остаток на фильтре от фильтрования водной вытяжки стеклянной палочкой переносят в колбу, где находится исходная навеска. В колбу наливают 50 мл 10 % HCl. Содержимое колбы несколько раз взбалтывают в течение 30 минут и затем отстаивают 5 минут.

Качественное определение оксида железа (II) и оксида железа (III)

1. Через воронку с фильтром в пробирку отфильтровывают 5-6 мл соляно-кислой вытяжки.

2. Фильтрат из пробирки наливают в две фарфоровые чашки (около 5 см в диаметре) по 1-2 мл в каждую.

3. В первую чашку бросают кристаллик красной кровяной соли. Появляющееся синеватое окрашивание (образование турнбулевой сини) указывает на присутствие оксида железа (II).

4. Во вторую чашку добавляют несколько капель 10 % раствора роданистого калия. При наличии оксида железа (III) раствор окрашивается в красный цвет. По интенсивности окрашивания можно судить о количестве окиси железа (III).

Качественное определение сульфатов и кальция

1. Оставшуюся в колбе соляно-кислую вытяжку отфильтровывают в колбу через воронку с бумажным фильтром. Из общей массы фильтрата отбирают в одну пробирку 5 мл фильтрата, а в другую - 10 мл и производят Качественное определение сульфатов и кальция, как это было описано выше (при анализе наличия сульфатов и кальция в водной вытяжке).

Результаты качественного анализа записывают в рабочую тетрадь в виде таблицы. Присутствие какого-либо компонента отмечают знаком плюс (+), а отсутствие - минус (-).

#### Литература

1. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.

2. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. – 200 с. (50)

3. Глинка, К.Д. Почвы России и прилегающих стран. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2014. - 343 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52770> - Загл. с экрана.

4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 279 с. (20)

5. Добровольский, В.В. Лекции по истории и методологии почвоведения: Учебник. Лекции по истории и методологии почвоведения: Учебник. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. – М. : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2010. – 232 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10110> – Загл. с экрана.

6. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)

7. Орлов, Д.С. Химия почв : учебник для студ. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М. :Высш. шк., 2005. - 557, [1] с. (25)

8. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новоси-

бирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.

9. Словарь терминов по географии почв с основами почвоведения : научное издание / М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. Н. Е. Меньщикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. - 37 с. (16)

10. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

#### Дополнительная

1. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)

2. Воробьева Л.А. Химический анализ почв [Текст] : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. «Почвоведение» / Воробьева Л.А. - М. : Изд-во Моск.ун-та, 1998. - 271 с. (2)

### Лабораторная работа № 4.

#### Тема: Качественное определение различных форм гумуса в почве. (2 часа)

**Оборудование:** фарфоровая ступка с пестиком, технические весы с разновесами, конические колбы емкостью 250 мл (2 шт.) и 100 см<sup>3</sup> (3 шт.), две стеклянные воронки и бумажные фильтры, пробирки в деревянном штативе, железный штатив с зажимом, бюретка емкостью 25 см<sup>3</sup>.

**Реактивы:** дистиллированная вода, 0,01-нормальный раствор марганцовокислого калия, едкий натрий (кристаллический), 10 процентная соляная кислота.

#### Ход работы.

1. Из образца гумусового горизонта почвы на технических весах берут навеску в 50 г. Ее растирают в фарфоровой ступке для разрушения почвенных агрегатов и переносят в коническую колбу емкостью 250 мл.

2. В колбу добавляют 100 мл дистиллированной воды, содержимое взбалтывают, отстаивают 3-4 мин, еще раз взбалтывают и вновь отстаивают.

3. Отстоявшийся раствор через воронку с фильтром отфильтровывают в колбу емкостью 100 см<sup>3</sup>. Полученная жидкость представляет собой водную вытяжку из почвы, содержащую водорастворимые (в том числе и органические) соединения. Как правило, цвет вытяжки светло-желтый, что объясняется присутствием солей фульвокислот.

4. В колбу емкостью 100 см<sup>3</sup> наливают 20 см<sup>3</sup> водной вытяжки, добавляют 1 см<sup>3</sup> 50-процентной серной кислоты. В такую же колбу наливают 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и также добавляют 1 см<sup>3</sup> серной кислоты'.

5. В колбу с дистиллированной водой из бюретки добавляют сантинормальный раствор марганцовокислого калия (перманганата калия) до появления отчетливо розового окрашивания. Количество израсходованного раствора перманганата калия замеряют.

6. Затем в колбу с водной вытяжкой по каплям прибавляют из бюретки раствор перманганата калия. Первые порции перманганата калия расходуются на окисление водорастворимого органического вещества, и жидкость не окрашивается в розовый цвет. Реакция окисления водорастворимой части гумуса происходит по схеме:



Реакция окисления требует некоторого времени. Для ее ускорения колбу с водной вытяжкой нагревают на электрической плитке или газовой горелке.

Раствор перманганата калия добавляют в водную вытяжку до полного окисления органического вещества, что проявляется в устойчивом розовом окрашивании раствора. Необходимо получить оттенок такой же интенсивности, как и в колбе с дистиллированной водой.

По делениям бюретки определяют количество перманганата калия, израсходованное

на окисление водорастворимого органического вещества.

7. Разность количества перманганата калия, затраченного до появления отчетливой розовой окраски одинаковых объемов водной вытяжки и дистиллированной воды, будет характеризовать количество водорастворимых форм почвенного гумуса.

8. Приготавливают 1-нормальный раствор едкого натрия. Нормальным раствором, как известно, называется количество вещества в граммах, равное молекулярному весу, растворенный в 1 л. Молекулярный вес едкого натрия рассчитывают по таблице Менделеева: Na = 23, O = 16, H = 1.

Таким образом, для получения 1 л нормального раствора едкого натрия необходимо 40 г кристаллического вещества. Для 100 мл требуется в 10 раз меньше, т. е. 4 г.

4 г едкого натрия, масса которого определена на технических весах, переносят в коническую колбу емкостью 350 см<sup>3</sup>, добавляют 100 мл дистиллированной воды и дают раствориться.

9. Приготавливают щелочную вытяжку из почвы. В колбочку с остатком от водной вытяжки добавляют 100 см<sup>3</sup> 1-нормального раствора едкого натрия. Колбу несколько раз взбалтывают и отстаивают. Операция растворения в целом занимает 20 мин.

10. Отстоявшийся темно-бурый раствор отфильтровывают через воронку с фильтром в колбочку емкостью 100 мл.

11. 3 см<sup>3</sup> щелочной вытяжки переносят в пробирку, куда затем при периодическом встряхивании постепенно доливают 2-3 см<sup>3</sup> 10-процентной соляной кислоты. Через некоторое время растворимые в щелочи гуминовые кислоты коагулируют и в виде бурых хлопьев выпадают на дно пробирки. По количеству хлопьев можно судить о количестве гуминовых кислот в анализируемом образце.

12. Оставшаяся на фильтре и в колбе нерастворимая в воде и в щелочи черная масса будет представлена гумином.

#### Литература

1. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.

2. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. - 200 с. (50)

3. Глинка, К.Д. Почвы России и прилегающих стран. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2014. - 343 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52770> - Загл. с экрана.

4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. - 279 с. (20)

5. Добровольский, В.В. Лекции по истории и методологии почвоведения: Учебник. Лекции по истории и методологии почвоведения: Учебник. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - М. : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2010. - 232 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10110> - Загл. с экрана.

6. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. - 97 с. (19)

7. Орлов, Д.С. Химия почв : учебник для студ. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М. :Высш. шк., 2005. - 557, [1] с. (25)

8. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.

9. Словарь терминов по географии почв с основами почвоведения : научное издание / М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. Н. Е. Меньщикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. - 37 с. (16)

10. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

11. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)

12. Воробьева Л.А. Химический анализ почв [Текст] : учебник для студ. вузов, обучающихся по спец. «Почвоведение» / Воробьева Л.А. - М. : Изд-во Моск.ун-та, 1998. - 271 с. (2)

### Лабораторная работа № 5.

**Тема: Количественное определение почвенного гумуса по методу И.В. Тюрина. (4 часа)**

**Оборудование:** фарфоровая ступка с резиновым пестиком, технические весы с разновесами, две конические колбы емкостью 100 см<sup>3</sup>, две маленькие воронки (диаметром 2-4 см), электрическая плитка или газовая горелка, железный штатив с зажимами, бюретка емкостью 50 см<sup>3</sup>. Для приготовления рабочих растворов требуются дополнительно мерный цилиндр, три колбы емкостью 2 л, фарфоровая чашка диаметром около 10 см, колба емкостью 100 см<sup>3</sup>.

**Реактивы:** бихромат калия кристаллический (хромпик), концентрированная серная кислота, соль Мора кристаллическая, фенилантраниловая кислота в порошке, сода.

#### Ход работы.

1. От образца, растертого резиновой пробкой в ступке, отбирают среднюю пробу, из которой берут навеску в 1 г.

2. Навеску высыпают на белый лист бумаги и от общей массы препаративной иглой тщательно отделяют все заметные глазом растительные остатки, которые переносят в отдельный пакетик и взвешивают. Для более точного определения отбирают растительные остатки под лупой.

3. Из материала, очищенного от растительных остатков, берут навеску в 0,2 г и переносят в коническую колбочку емкостью 100 см<sup>3</sup>. В эту колбочку прибавляют из бюретки 15 см<sup>3</sup> хромовой смеси. В такую же контрольную колбочку наливают также 15 см<sup>3</sup> хромовой смеси.

Раствор хромовой смеси приготавливают следующим образом. На технических весах определяют массу 40 г бихромата калия (K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>7</sub>), предварительно растертого в порошок в фарфоровой ступке. Бихромат калия переносят в двухлитровую колбу и добавляют туда 1 л дистиллированной воды. После растворения бихромата калия в колбу осторожно небольшими порциями наливают 1 л концентрированной серной кислоты. Эта операция требует большой осторожности, так как при смешивании воды с серной кислотой происходит сильное разогревание. Приготовление хромовой смеси производят обычно за несколько дней перед анализом. Необходимо помнить, что серная кислота поглощает пары воды из воздуха, и поэтому необходимо держать хромовую смесь тщательно закрытой.

4. Обе колбочки ставят на электрическую плитку и кипятят 5 мин. Во избежание испарения небольшого количества жидкости колбу накрывают маленькой воронкой носиком внутрь в качестве обратного холодильника.

5. После того как жидкость в колбочках остынет, в них добавляют дистиллированной воды объема колбы и колбы вновь охлаждают. Затем прибавляют 5 капель индикатора (0,2-процентный раствор фенилантраниловой кислоты).

0,2-процентный раствор фенилантраниловой кислоты приготавливают путем растворения 0,2 г фенилантраниловой кислоты в 100 см<sup>3</sup> 0,2-процентного раствора соды. Навеску порошка фенилантраниловой кислоты помещают в фарфоровую чашку и после добавления нескольких кубических сантиметров 0,2-процентного содового раствора размешивают стеклянной палочкой до сметанообразной консистенции. Затем постепенно наливают остальное количество содового раствора при постоянном помешивании. Раствора фенилантраниловой кислоты готовят всего лишь 50-100 см<sup>3</sup>, так как расход этого реак-

тива небольшой.

6. Далее при помощи бюретки производят титрование 0,2-нормальным раствором соли Мора. Для приготовления двудецинормального раствора соли Мора берут 160 г кристаллической соли Мора и растворяют в 1960 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. После растворения прибавляют 40 см<sup>3</sup> концентрированной серной кислоты. Полученный раствор фильтруют для очищения от механических примесей.

Хромовая смесь реагирует с солью Мора следующим образом:



В процессе титрования окраска раствора в колбочке постепенно меняется до фиолетовой - синей - зеленой. При появлении ясной зеленой окраски, свидетельствующей о восстановлении индикатора (полной нейтрализации хромовой смеси), титрование заканчивается.

В первую очередь титруется чистая хромовая смесь для определения исходного количества хромовой смеси, взятой для опыта.

Израсходованный объем раствора соли Мора записывают. Затем титруют раствор в колбочке с анализируемой почвой для определения количества хромовой смеси, сохранившейся после окисления органического углерода.

Израсходованный объем раствора соли Мора записывают.

7. Гумус определяют по формуле

$$A = ((a-b) \cdot N \cdot K / Q) \cdot 100\%$$

где А - количество гумуса в %,

а - количество кубических сантиметров раствора соли Мора, израсходованное на титрование хромовой смеси без почвы,

б - количество кубических сантиметров раствора соли Мора, израсходованное на титрование хромовой смеси с почвой,

N - нормальность раствора соли Мора (0,2),

K - коэффициент перевода на гумус, равный 0,00517,

Q - навеска почвы в граммах.

Пример расчета результатов анализа:

При титровании контрольной колбы было израсходовано 31,6 см<sup>3</sup> раствора соли Мора. При титровании колбы с почвой - 22,4 см<sup>3</sup>. Нормальность раствора соли Мора - 0,2. Для анализа была взята навеска почвы 0,2 г. Определяем содержание гумуса:

$$A = ((31.6 - 22.4) \cdot 0.2 \cdot 0.00517) / 0.2 \cdot 100\% = 4.7\%$$

Литература

1. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.

2. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. - 200 с. (50)

3. Глинка, К.Д. Почвы России и прилегающих стран. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2014. - 343 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52770> - Загл. с экрана.

4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. - 279 с. (20)

5. Добровольский, В.В. Лекции по истории и методологии почвоведения: Учебник. Лекции по истории и методологии почвоведения: Учебник. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - М. : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2010. - 232 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10110> - Загл. с экрана.

6. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. - 97 с. (19)

7. Орлов, Д.С. Химия почв : учебник для студ. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовни-



кова, Н. И. Суханова. - М. :Высш. шк., 2005. - 557, [1] с. (25)

8. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.

9. Словарь терминов по географии почв с основами почвоведения : научное издание / М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. Н. Е. Меньщикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. - 37 с. (16)

10. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

11. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)

12. Воробьева Л.А. Химический анализ почв [Текст] : учебник для студ .вузов, обучающихся по спец. «Почвоведение» / Воробьева Л.А. - М. : Изд-во Моск.ун-та, 1998. - 271 с. (2)

### Лабораторная работа № 6.

#### Кейс-метод

**Тема: Качественное определение основных типов поглотительной способности почвы. (4 часа)**

**Оборудование:** железные штативы с зажимами (2), стеклянные воронки диаметром 8 см (2) и 5 см (2), фарфоровая ступка с пестиком, технические весы с разновесами, конические колбы емкостью 100 см<sup>3</sup> (2), пробирки (6) в деревянном штативе.

**Реактивы:** глинистая суспензия, химические чернила, 5-процентный раствор хлористого калия, 4-процентный раствор щавелевокислого аммония.

Для проведения интерактивной формы: подготовка заданий, проблемных вопросов.

Структура занятия:

1. Студенты делятся на микрогруппы (2-3 чел.).
2. Каждая микрогруппа получает индивидуальную папку с набором заданий, включающих в себя текстовый материал с вопросами, набор изображений, схем.
3. Преподаватель называет тему занятия, поясняет действия студентов в микрогруппах после получения задания.
4. Студенты подготавливают устные ответы на поставленные вопросы, доказывают свои умозаключения на примере проведения лабораторного эксперимента. Отвечают на возможно возникшие вопросы остальной группы и преподавателя. Преподаватель при необходимости задает направляющие вопросы.
5. После демонстрации опыта, а так же выступления микрогруппы остальная группа формулирует вывод по работе.
6. Преподаватель в завершении всех выступлений подводит общий вывод по занятию.

### Практическая часть

#### Ход работы.

#### Определение механической поглотительной способности

1. На железных штативах укрепляют две стеклянные воронки диаметром около 8 см.
2. В фарфоровой ступке растирают суглинистую почву, от которой на технических весах берут навеску в 30 г. Ее помещают в воронку.
3. Во вторую воронку кладут такую же навеску сильно песчаной почвы или песка. Во избежание высыпания материала в обе воронки предварительно помещают гравелинки, закрывающие большую часть выходного отверстия воронки.
4. Через суглинистую и песчаную массу фильтруют заранее приготовленную глинистую суспензию. Фильтрат, полученный после прохождения через первую и вторую во-

ронки, будет обладать различной прозрачностью в зависимости от того, какая почва лучше задерживает («поглощает») частицы глинистой суспензии.

5. Результаты опыта следует записать и сделать выводы. Поскольку песок имеет значительно более крупные поры по сравнению с суглинком, то естественно, что фильтрат после прохождения через песок будет более мутным, чем после прохождения через суглинок.

#### **Определение молекулярно-сорбционной (физической) поглотительной способности**

1. В стеклянные воронки, укрепленные в железных штативах, помещают навески в 25 г песка и суглинка.

2. Через приготовленные образцы фильтруют какой-либо молекулярный раствор с хорошо окрашенным веществом. Наиболее удобен для опыта жидкий раствор анилиновых фиолетовых чернил.

3. В зависимости от величины так называемой поверхностной энергии, обусловленной в основном степенью дисперсности каждого образца, происходит поглощение молекул. Интенсивность поглощения проявляется в обесцвечивании фильтрата.

4. Цвет фильтрата из-под каждого образца записывают и делают вывод, в каком образце энергичнее проявляется сорбция (поглощение) молекул. Суглинок благодаря значительному содержанию высокодисперсных частиц (менее 0,001 мм) обладает значительно большей сорбционной способностью, чем песок. Поэтому фильтрат, прошедший через суглинок, будет почти (или полностью) бесцветным, а фильтрат, прошедший через песок, более или менее ясно окрашенным.

#### **Определение ионно-сорбционной (обменной) поглотительной способности**

1. Заранее заготавливают фракцию агрегатов крупнее 3 мм гумусового горизонта чернозема или дерново-карбонатной почвы. На технических весах берут навеску в 10 г и помещают в стеклянную воронку. Во вторую воронку насыпают 20 г песка. Воронки укрепляют в железных штативах.

2. Исходные растворы - дистиллированная вода и 5-процентный раствор хлоритового калия - проверяют на содержание кальция. С этой целью дистиллированную воду и хлористый калий в количестве 5-6 см<sup>3</sup> наливают в пробирки и туда добавляют около 1 см<sup>3</sup>

4 процентного раствора оксалата (щавелевокислого) аммония. Появление белой мути указывает на примесь кальция. В дистиллированной воде кальций отсутствует. В растворе хлористого калия иногда обнаруживают очень слабое помутнение, свидетельствующее о содержании кальция в количестве, меньше 0,01%.

3. Через образцы в воронках фильтруют дистиллированную воду в конические колбы емкостью около 100 см<sup>3</sup>. Жидкость, прошедшая через образцы, обычно содержит большее или меньшее количество механической примеси. Поэтому фильтрат из-под каждого образца вновь фильтруют через воронку с бумажным фильтром в пробирку в количестве 5-6 см<sup>3</sup>.

4. В обоих фильтратах определяют содержание кальция реакцией с оксалатом аммония. Как правило, констатируется отсутствие кальция или обнаруживается слабое помутнение, указывающее на присутствие водорастворимых форм кальция в количестве 0,01-0,001%.

5. Эти же образцы промывают 5-процентным раствором хлористого калия. Фильтрат от каждого образца фильтруют через воронку с бумажным фильтром в пробирку, где определяют содержания кальция.

6. Полученные результаты записывают. В фильтрате из-под песка кальций отсутствует или обнаруживается в виде слабой мути. В фильтрате из-под массы гумусового горизонта чернозема выпадает обильный осадок белого цвета. Полученный результат можно изобразить схемой.

Появление в фильтрате хлористого калия большого количества кальция, которого не было в исходных растворах и который не обнаружен в водной вытяжке из обоих образцов,

объясняется вытеснением поглощенного кальция калием. Ионы калия вытеснили ионы кальция, находившиеся в сорбированном состоянии на поверхности тонкодисперсных частиц гумуса чернозема.

#### Литература

1. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 279 с. (20)
2. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)
3. Орлов, Д.С. Химия почв : учебник для студ. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М. :Высш. шк., 2005. - 557, [1] с. (25)
4. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.
5. Словарь терминов по географии почв с основами почвоведения : научное издание / М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. Н. Е. Меньщикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. - 37 с. (16)
6. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

#### Лабораторная работа №7.

**Тема: Определение pH водной и солевой вытяжек колориметрическим методом. (4 часа)**

**Оборудование:** фарфоровая ступка с пестиком, металлическое сито с отверстиями 1 мм, технические весы с разновесами, две стеклянные воронки и фильтры, деревянный штатив с пробирками, колбы емкостью 250 и 100 см<sup>3</sup>, прибор Алямовского.

**Реактивы:** однонормальный раствор хлористого калия, универсальный индикатор Алямовского.

Вопросы для обсуждения:

1. Что понимают под почвенным поглощающим комплексом? Каково строение коллоидной мицеллы?
2. На какие группы подразделяются почвенные коллоиды по происхождению, знаку заряда и отношению к воде?
3. Что понимают под физико-химической поглотительной способностью почв?
4. Чем обусловлены кислотность и щелочность почв?
5. В чем разница между актуальной и потенциальной кислотностью, обменной и гид-ролитической кислотностью?
6. Что понимают под буферной способностью почв? От чего она зависит?
7. В чем разница между актуальной и потенциальной кислотностью, обменной и гид-ролитической кислотностью?
8. Что понимают под буферной способностью почв? От чего она зависит?

#### Определение pH водной вытяжки.

##### Ход работы.

1. Среднюю пробу почвы растирают в фарфоровой ступке пестиком и просеивают через сито с величиной отверстий в 1 мм.
2. Берут навеску в 25 г и помещают в коническую колбу емкостью 250 см<sup>3</sup>. В колбу наливают 125 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Содержимое колбы несколько раз взбалтывают и отстаивают 5 минут.
3. Водную вытяжку фильтруют через беззольный бумажный фильтр в стеклянной воронке.
4. 5 см<sup>3</sup>отфильтрованной водной вытяжки наливают в пробирку и прибавляют затем около 0,25 см<sup>3</sup> универсального индикатора. Жидкость в пробирке окрашивается в опреде-

ленный цвет. Пробирку встряхивают для равномерного распределения. Пробирку с анализированным раствором и другую пробирку с таким же количеством дистиллированной воды вставляют в компаратор. При подведении под пробирку с дистиллированной водой различных цветов шкалы Алямовского, но найти цвет эталона, близкий к цвету испытуемого раствора, и определить величину pH

#### Определение pH солевой вытяжки.

##### Ход работы.

1. Воздушно-сухой образец почвы растирают и просеивают через сито в величиной отверстий 1 мм. Затем берут навеску в 20 г и помещают в коническую колбу емкостью около 100 см<sup>3</sup>.

2. В колбу с почвой наливают 50 см<sup>3</sup> однонормального раствора KCl, перемещают в течение 3 мин, закрывают пробкой и ставят на 24 ч.

3. После 24 - часового отстаивания пипеткой переносят в пробирку 2,5 см<sup>3</sup> вытяжки, добавляют 0,15 см<sup>3</sup> универсального индикатора и пробирку встряхивают для перемешивания жидкости.

4. Затем определяют величину pH по шкале Алямовского аналогично pH водной вытяжки.

pH однонормального раствора KCl равен 5,6. Если pH солевой вытяжки будет меньше 5,6, это свидетельствует о наличии потенциальной (обменной) кислотности. Наличие обменной кислотности менее 5,5 указывает на то, что почвы нуждаются в известковании.

##### Литература

1. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.

2. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)

3. Орлов, Д.С. Химия почв : учебник для студ. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М. :Выш. шк., 2005. - 557, [1] с. (25)

4. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.

5. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

#### Лабораторная работа № 8.

##### Круглый стол по теме: «Цветовая диагностика почв». (2 часа)

**Оборудование:** цветные карандаши, мелки, листы бумаги, наборы почвенных образцов различного цвета, в том числе смешение почвенных образцов для придания новых оттенков, окрасов.

##### Основные этапы организации:

Постановка цели.

Создание необходимой мотивации, т.е. изложение проблемы, ее значимости, определение ожидаемого результата.

Установление регламента выступлений.

Формулировка правил ведения дискуссии, основное из которых - *выступить должен каждый*. Кроме того, необходимо: внимательно выслушивать выступающего, не перебивать, аргументировано подтверждать свою позицию, не повторяться, не допускать личной конфронтации, сохранять беспристрастность, не оценивать выступающих, не выслушивая до конца и не поняв позицию.

Основная часть «круглого стола» - обмен мнениями по проблеме

Проведение анализа высказанных идей, мнений, позиций, предложений. Такой ана-

лиз, предварительные выводы или резюме целесообразно делать через определенные интервалы (каждые 10-15 минут), подводя при этом промежуточные итоги. Подведение промежуточных итогов очень полезно поручать студентам, предлагая им временную роль ведущего

Стадия рефлексии - предполагает выработку определенных единых или компромиссных мнений, позиций, решений.

Заранее студенты получают перечень основных вопросов, подлежащих обсуждению и список рекомендуемой литературы.

#### **Вопросы:**

1. Проблема подходов к цвету почв
2. Цветовая шкала Захарова. Ее значение в диагностике почв. Чего не хватает шкале?
3. Цвета почв. Какими цветами почвы не бывают? Какой Вы сделаете вывод, если найдете в почве зеленый цвет? Как могут влиять на цвет почв пожары? Как уйти от субъективности в определении цвета почв?

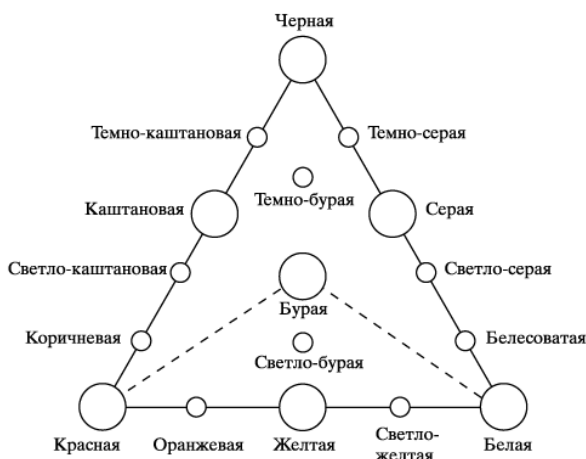
#### **Структура занятия:**

1. Преподаватель перед занятием ставит проблемный вопрос.
  2. Начинается дискуссия, студентами излагаются возможные варианты ответа на данный вопрос.
  3. Преподаватель предлагает студентам отобразить на бумаге определенные цвета. После проводится сравнение данных изображений. Проводится дискуссия, преподаватель спрашивает студентов о затруднениях, которые возникают при передаче цвета и его восприятия, отвечают на вопрос, почему у группы изображения получились разными по цвету.
  4. Преподаватель рассказывает о цвете почв
  5. Демонстрация образцов почв. Студентам предлагается определить цвет почв, и территории, на которых могли возникнуть данные почвы.
  6. Преподаватель знакомит группу с методиками полевого исследования цвета почв, и предлагает провести ее.
  7. Подведение итогов занятия. Формулировка выводов.
- Окраска почв может быть самой разнообразной и создается при сочетании трех цветов: Черного, красного, белого (дающие различные оттенки).
- Темный цвет**— указывает на нахождения в почве гумуса. С увеличением его содержания окраска изменяется от светло-серого (2-3 % гумуса) до черного (9-12 %);
- Красный цвет**— указывает на наличие в почве соединения окислов железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) и марганца ( $\text{Mn}_2\text{O}_3$ );
- Белая окраска** — указывает на присутствие в почве аморфного кремнезема ( $\text{SiO}_2$ ) и гипса ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).
- Гамму **сизовато – голубовато оттенков** почве придают закисные соединения железа (сидерит  $\text{FeCO}_3$  и т.д.).

### **Практическая часть**

#### **Ход работы.**

1. Запишите номер исследуемого образца.
  2. Опишите цвет, окрас почвы в сухом состоянии
  3. Щепотку почвы, растереть на ладони. Смоченной ваткой или губкой, легким движением нанести почву на белый лист бумаги. Возможно нанесение пальцами. Определите цвет мокрого образца. После высыхания маска, по цветовому треугольнику С.А. Захарова определяется цвет почвы (сухой).
  4. Запишите вывод.
- При смене исследуемого образца следует тщательно вымыть руки (губку, сменить ватку).



Цветовой треугольник С.А. Захарова.

### Литература

1. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.
2. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. – 200 с. (50)
3. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 279 с. (20)
4. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)
5. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.
6. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.

### Лабораторная работа № 9. Тема: Почвенный профиль. (2 часа)

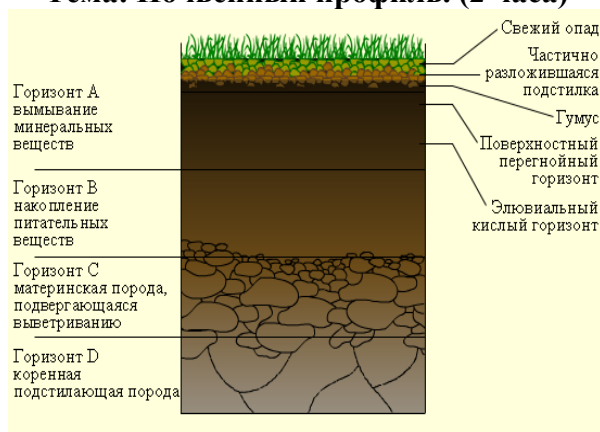


Рисунок - Общий вид почвенного профиля

Ответьте на вопросы:

1. Перечислите основные почвенные горизонты почв и их буквенный индекс.
2. Укажите какие почвенные горизонты характерны для разных типов почв (минимум 5)

### 3. Чем отличается почвенный профиль гидроморфных и автоморфных почв? 3

Задание:

1. зарисуйте почвенный профиль подзолистых почв
- 2 Зарисуйте почвенный профиль дерновых почв
3. Зарисуйте почвенный профиль типичных черноземов.

#### Литература

1. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.
2. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. – 200 с. (50)
3. Глинка, К.Д. Почвы России и прилегающих стран. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2014. - 343 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52770> - Загл. с экрана.
4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 279 с. (20)
5. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.
6. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)

### Лабораторная работа № 10.

**Тема: Знакомство с почвенными картами и картографический анализ факторов почвообразования. (4 часа)**

#### *Публичная презентация (защита) проекта*

Студентам заранее дается задание на опережение по подготовке своих вопросов, подборке наглядного материала, составления презентации

Примеры заданий: Почвенные карты мира, почвенные карты стран, почвенные карты своей территории (Амурская область, район), использование тематических карт при описании конкретных видов и типов почв, комплексный почвенный профиль.

Структура урока:

1. Вводное слово преподавателя.
2. Преподаватель руководит выступлениями студентов, их очередностью, задает вопросы как автору презентации, так и остальной группе.
3. Выполнение заданий.
4. Подведение итогов занятия. Проверка выполнения практических заданий.

### 1. Построение комплексного профиля.

Ход работы.

1. Студент получает задания построить совмещенные профили, на которых надо показать почвообразующие породы, рельеф, растительность и почвы. Профиль должен пересекать минимум две природные зоны, различные формы рельефа и области с разными почвообразующими породами.

2. Профиль строят с соответствующих карт, с которых берут нужные данные.

3. Профиль строят на гипсометрической основе. На линию рельефа наносят типы растительности и почвообразующих пород, распространение которых берут соответственно с карт растительности и четвертичных отложений. Типы растительности показывают условными обозначениями, принятыми в топографии. На линии рельефа. Типы четвертичных отложений показывают на профиле черными значками.

4. Ниже первого профиля помещают второй, представляющий собой линию релье-

фа, на которую нанесены типы и подтипы почв, пересекаемые трассой профиля на почвенной карте. Участки распространения типов и подтипов почв закрашивают в соответствии с легендой почвенной карты. На чертеже показывают также основные черты строения почв в виде почвенных разрезов.

5. Профиль вычерчивают на миллиметровке, в начале простым карандашом, а затем разукрашивают в соответствующие цвета.

### Письменный анализ картографической информации

#### Работа с почвенными картами.

#### Примерные темы заданий.

1. Изучите почвенную карту мира. Проанализируйте основные закономерности по распределению почв на мировой почвенной карте, запишите в тетрадь основные выводы. Прослеживаются ли данные закономерности на почвенной карте России?

2. Показать на контурной карте основные типы почв. Написать краткую характеристику общих черт и отличий условий почвообразования.

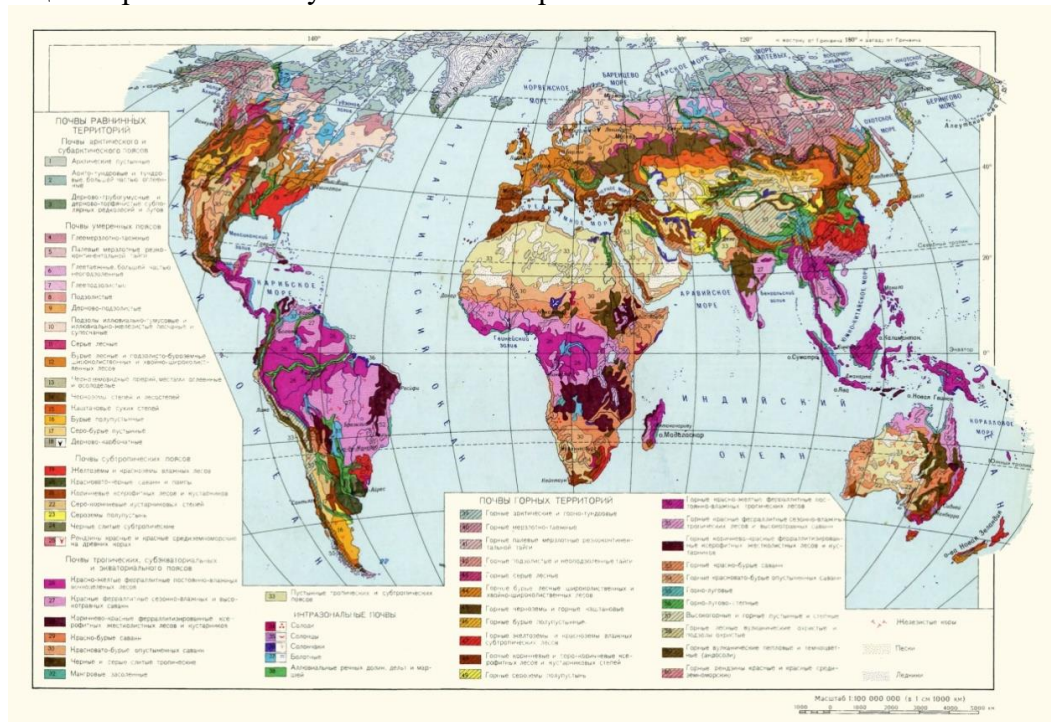


Рисунок - Почвенная карта мира  
Литература

1. Галеева, Л.П. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2012. - 95 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5506> - Загл. с экрана.
2. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. — 200 с. (50)
3. Глинка, К.Д. Почвы России и прилегающих стран. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - СПб. : Лань, 2014. - 343 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/52770> - Загл. с экрана.
4. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. — 279 с. (20)
5. Сиухина, М.С. Почвоведение. [Электронный ресурс] - Электрон.дан. - Новосибирск : НГАУ, 2009. - 110 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4574> - Загл. с экрана.
6. Митякова, И.И. Почвоведение. [Электронный ресурс] / И.И. Митякова, А.С. Туев, Н.Б. Нуреев. - Электрон.дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2007. - 72 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/39603> - Загл. с экрана.
7. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Ка-



зеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)

### Лабораторная работа № 11.

Тема: Особенности почвообразования в Амурской области. (2 часа)

#### Выполнение картографических работ

1. Нанести на контурную карту Амурской области ареалы распространения основных видов почв.

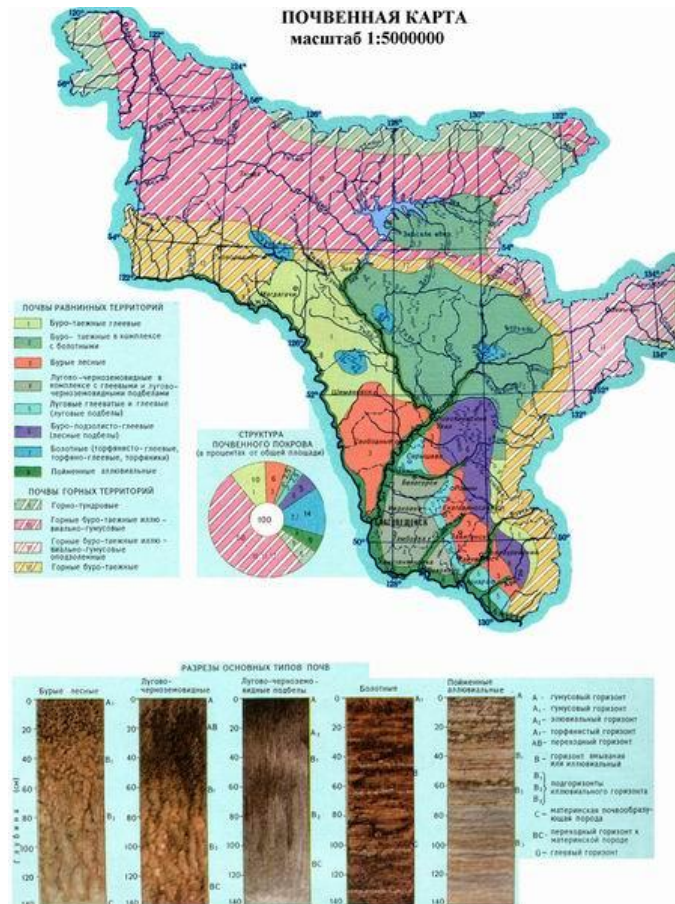


Рисунок - Почвенная карта Амурской области

Работа с текстом учебника, а также с атласом «Амурская область». Выпишите особенности факторов почвообразования в Амурской области:

- климат;
- рельеф;
- почвообразующие породы;
- особенности поверхностных вод;
- геоморфологические особенности области;
- растительный мир;
- особенности ландшафтов территории области, антропогенных трансформаций (изменений) природных комплексов.

#### Литература

1. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. – 200 с. (50)
2. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-1	Графическая работа (картографическая)	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	Работа студенту не засчитывается если студент: 1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; 2. или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: 1. не более двух грубых ошибок; 2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. или не более двух-трех негрубых ошибок; 4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: 1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. или не более двух недочетов.
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Если студент: 1. выполнил работу без ошибок и недочетов; 2. допустил не более одного недочета.
	Проверка знания географической номенклатуры	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	Номенклатура не засчитывается если студент: 1. допустил более трех грубых ошибок или вообще не дал ответа на три и более вопроса.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Если студент в целом продемонстрировал знание номенклатуры, но допустил: 1. не более трех грубых ошибок; 2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. или не более трех-четырех негрубых ошибок; 4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Если студент показал в целом хорошее знание номенклатуры, но допустил в ней: 1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Если студент: 1. не допустил ошибок; 2. допустил не более одного недочета.
	Построение комплексного профиля	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	Работа студенту не засчитывается если студент: 1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой пересекается пороговый показатель; 2. или если правильно выполнил менее половины работы.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	Если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: 1. не более двух грубых ошибок; 2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; 3. или не более двух-трех негрубых ошибок; 4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов; 5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	Если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: 1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета; 2. или не более двух недочетов.
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	Если студент: 1. выполнил работу без ошибок и недочетов; 2. допустил не более одного недочета.
	Тест	Низкий – до 60 баллов (неудовлетворительно)	За верно выполненное задание тестируемый получает максимальное количество баллов, предусмотренное для этого задания, за неверно выполненное – ноль баллов. После прохождения теста суммируются результаты выполнения всех заданий.  Подсчитывается процент правильно выполненных заданий теста, после чего этот процент переводится в оценку, руководствуясь указанными критериями оценивания.
		Пороговый – 61-75 баллов (удовлетворительно)	
		Базовый – 76-84 баллов (хорошо)	
		Высокий – 85-100 баллов (отлично)	

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формами промежуточной

аттестации по дисциплине является зачет.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяются следующие критерии оценивания.

### **Критерии оценивания устного ответа на зачете**

Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков. Допускаются незначительные ошибки.

Оценка «**не зачтено**» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.

## **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

### **Графическая работа (картографическая)**

1. Нанести на контурную карту Амурской области ареалы распространения основных видов почв.

### **Проверка знания географической номенклатуры**

Список географической номенклатуры по курсу «Почвоведение»:

### **КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВ (1977 ГОДА)**

<b>Типы почв:</b>	<b>Солонцы:</b>
Подзолистые	Солонцы автоморфные
Подзолистые культурные	Солонцы полугидроморфные
Болотно-подзолистые	Солонцы гидроморфные
Дерново-карбонатные	<b>Солончаки:</b>
Дерново-глеевые	Солончаки автоморфные
Серые лесные	Солончаки гидроморфные
Серые лесные глеевые	<b>Аллювиальные (пойменные):</b>
Бурые лесные (бурозёмы)	Аллювиальные дерновые почвы:
Бурые лесные глеевые (бурозёмы глеевые)	Аллювиальные дерновые кислые
Подзолисто-бурые лесные (подзолисто-бурозёмные)	Аллювиальные дерновые насыщенные
Подзолисто-бурые лесные глеевые (подзолисто-бурозёмные глеевые)	Аллювиальные дерново-опустынивающиеся карбонатные
Луговые подбелы (лугово-бурые)	Аллювиальные луговые кислые
Лугово-чернозёмовидные	Аллювиальные луговые насыщенные
Луговые тёмные чернозёмовидные	Аллювиальные луговые карбонатные
Чернозёмы	Аллювиальные лугово-болотные
Лугово-чернозёмные	Аллювиальные болотные иловато-перегнойно-глеевые
Каштановые	Аллювиальные болотные иловато-торфяные
Лугово-каштановые	<b>Орошаемые почвы:</b>
Луговые	Орошаемые серозёмы
Бурые полупустынные	Торфяные болотные верховые
Лугово-бурые полупустынные	Торфяные болотные низинные
Серо-бурые пустынные	Торфяные верховые освоенные
Такыровидные пустынные	Торфяные низинные освоенные
Такыры	Лугово-болотные
Песчаные пустынные	Болотные полупустынь и пустынь

Лугово-пустынные Серозёмы Лугово-серозёмные Луговые полпустынь и пустынь Серо-коричневые Лугово-серо-коричневые Коричневые Лугово-коричневые Лугово-лесные серые Желтозёмы Желтозёмы глеевые Подзолисто-желтозёмные Подзолисто-желтозёмно-глеевые Краснозёмы	Солоди Горно-луговые Горно-луговые чернозёмовидные Солоди Горно-луговые Горно-луговые чернозёмовидные Горные лугово-степные Горные лугово-степные
---	--

## НОМЕКЛАТУРА «ПОЧВЫ РОССИИ»

<b>Текстурно-дифференцируемые</b> Подзолистые Палево-подзолистые Подзолистые почвы с микропрофилем подзола Глееподзолистые Торфяно-подзолисто-глеевые Дерново-подзолистые Дерново-подзолистые языковатые Дерново-сверхглубокоподзолистые Дерново-подзолистые с ВГГ Сегрегационно-отбеленные (подбелы светлые) Дерново-подзолисто-глеевые Агродерново-подзолистые Серые Темносерые Солоди <b>Структурно-метаморфические</b> Буроземы Буроземы грубогумусовые Буроземы иллювиально-гумусовые Серые и темносерые метаморфические Коричневые Желтоземы <b>Аккумулятивно-гумусовые</b> Черноземы миграционно-мицелярные Черноземы сегрегационные Черноземы миграционно-сегрегационные Черноземы криогенно-мицелярные Черноземы дисперсно-карбонатные Черноземы текстурно-карбонатные Черноземы квазиглеевые в т.ч. солонцеватые и засоленные Черноземы глинисто-иллювиальные	<b>Альфегумусовые</b> Подбуры Подбуры сухоторфянистые Дерново-подбуры Подзолы Подзолы иллювиально-железистые Подзолы иллювиально-гумусовые Дерново-подзолы иллювиально-железистые Торфяно-подзолы глеевые <b>Железисто-метаморфические</b> Ржавоземы Ржавоземы грубогумусовые <b>Криометаморфические</b> Криометаморфические Светлоземы Светлоземы иллювиально-железистые <b>Палево-метаморфические</b> Палевые Палевые осолоделые Палево-метаморфические (новый тип!) <b>Криогенные (криоземы)</b> Криоземы Торфяно-криоземы  <b>Глеевые</b> Глееземы Торфяно-глееземы Глееземы криометаморфические Гумусово-глеевые Иловато-перегнойно-глеевые <b>Галоморфные</b> Солончаки <b>Гидрометаморфические</b> Гумусово-квазиглеевые в том числе солонцеватые и засоленные
--	--

<p>Черноземы глинисто-иллювиальные элюви- рованные Темные слитые Черноземовидные <b>Светлогумусовые-аккумулятивно- карбонатные</b> Сероземовидные (светлогумусовые аккумуля- тивно-карбонатные) Каштановые Каштановые солонцеватые и засоленные Бурые Щелочно-глинисто-дифференцированные Солонцы темные и темногумусовые Солонцы светлые и светлогумусовые <b>Литоземы</b> Рендзины (карболитоземы темногумусовые) Рендзины перегнойные (карболитоземы пе- регнойные) Литоземы темногумусовые <b>Торфяные</b> Торфяные олиготрофные Торфяные эутрофные и перегнойно- торфяные</p>	<p><b>Органо-аккумулятивные</b> Серогумусовые Серогумусовые иллювиально-ожезненные Серогумусовые метаморфизованные Темногумусовые Темногумусовые метаморфизованные Перегнойно-темногумусовые Светлогумусовые <b>Аллювиальные</b> Аллювиальные гумусовые Аллювиальные темногумусовые Аллювиальные торфяно-глеевые <b>Вулканические</b> Охристые <b>Слаборазвитые</b> Пелоземы Псаммоземы Петроземы Слоисто-пепловые</p>
--	--

### **Построение комплексного профиля**

1. Построить совмещенные профили, на которых надо показать почвообразующие породы, рельеф, растительность и почвы. Профиль должен пересекать минимум две природные зоны, различные формы рельефа и области с разными почвообразующими породами.

2. Профиль строят с соответствующих карт, с которых берут нужные данные.

3. Профиль строят на гипсометрической основе. На линию рельефа наносят типы растительности и почвообразующих пород, распространение которых берут соответственно с карт растительности и четвертичных отложений. Типы растительности показывают условными обозначениями, принятыми в топографии. На линии рельефа. Типы четвертичных отложений показывают на профиле черными значками.

4. Ниже первого профиля помещают второй, представляющий собой линию рельефа, на которую нанесены типы и подтипы почв, пересекаемые трассой профиля на почвенной карте. Участки распространения типов и подтипов почв закрашивают в соответствии с легендой почвенной карты. На чертеже показывают также основные черты строения почв в виде почвенных разрезов.

5. Профиль вычерчивают на миллиметровке, в начале простым карандашом, а затем разукрашивают в соответствующие цвета.

### **Примеры тестовых заданий**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ  
БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Тест по почвоведению

ВАРИАНТ 1

#### **Инструкция для студента**

Тест содержит 25 заданий, из них 15 заданий - часть А, 5 заданий - часть В, 5 заданий - часть С. На его выполнение отводится 90 минут. Если задание не удаётся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время вернитесь к пропущенным заданиям. Верно выполненные задания части А оцениваются в 1 балл, части В-2 балла, части С-5 баллов.

#### **ЧАСТЬ А - выберите только один правильный ответ**

А1. Бактерии в результате деятельности которых, происходит окисления аммиака до азотистой кислоты:

а) Nitrobakter; б) Nitrosomons; в) Asotobakor; г) Clostridium.

А2. Гетеротрофы – это

- а) бактерии, использующие для дыхания свободный кислород;
- б) бактерии использующие для питания углерод из готовых органических соединений;
- в) бактерии, поглощающие углерод из углекислоты;
- г) бактерии использующие кислород из готовых органических соединений;
- д) бактерии, осуществляющие окисление азотистой кислоты до азотной кислоты.

А3. При каком типе водного режима формируются черноземные почвы:

а) промывной; б) выпотной; в) застойный; г) непромывной; д) периодически промывной.

А4. Строение почвенного профиля подзолистых почв:

- а) A0+A1+A2+B1+C
- б) A0+A1+B1+B2+C
- в) A0+A2+B1+B2+C
- г) A1+A/B+B1+B2+C
- д) A+B+C

А5. С чем связан сизый оттенок почвенных горизонтов?

а) с присутствием водно-растворимых солей;

- б) с присутствием соединений 3 валентного железа;
- в) с присутствием соединений 2 валентного железа;
- г) с присутствием меди;
- д) с присутствием нерастворимого льда.

А6. В каких почвах быстрее происходит разложение растительного опада?

- а) в подзолистых; б) в красноземах; в) в черноземах; г) в торфяно-глеевых;
- д) дерново-подзолистых.

А7. Что такое «мертвый горизонт»?

- а) горизонт склеивания токсичных элементов и их соединений;
- б) горизонт, где отсутствуют микроорганизмы;
- в) горизонт постоянного застывания;
- г) постоянно сухой горизонт;
- д) очень плотный горизонт, куда не могут проникнуть корни растений.

А8. При каком типе водного режима образуются солончаки?

- а) промывной; б) непромывной; в) периодически промывной; г) застойный; д) выпотной.

А9. Какое условие благоприятно для накопления в почве гуминовых кислот?

- а) кислая реакция среды;
- б) застойный тип водного режима;
- в) легкий гранулометрический состав;
- г) насыщенность ППК основаниями;
- д) присутствие ионов натрия в ППК.

А10. В каких почвах быстрее осуществляется биокруговорот?

- а) в черноземах; б) в солонцах; в) в серых лесных; г) в желтоземах; д) в подзолистых.

А11. Как называется процесс перемещения по профилю илистых частиц в неразрешенном виде?

- а) эллювиально - глеевый; б) нитрификация; в) лессиваж; г) коагуляция; д) гумификация.

А12. Какое из перечисленных определений может относиться к почвенному горизонту?

- а) проллювиальный; б) аллювиальный; в) делювиальный; г) эллювиальный; д) флювиальный.

А13. От чего зависит водопроницаемость почв?

- а) от окислительно-восстановительных условий;
- б) от гранулометрического состава;
- в) от емкости поглощения;
- г) от легкорастворимых солей;
- д) от наличия железа.

А14. Для каких почв из перечисленных типов характерен иллювиально-карбонатный горизонт?

- а) тундрово-глеевые;
- б) подзолистые;
- в) черноземы;
- г) красноземы;
- д) торфяно-болотные.

А15. Какая структура характерна для горизонта «А» черноземных почв?

- а) комковатая; б) комковато-ореховатая; в) зернистая, с глубинной переходящая в комковатую; г) пластинчатая; д) плитовидная.

## **ЧАСТЬ В - количество верных ответов может быть более одного**

В1. Выберите факторы почвообразования.

- а) климат; б) рельеф; в) магнитное поле; г) солнечные вспышки.

В2. Какие основные части выделяют в гранулометрическом составе плейстоценовых отложений.

- а) грубообломочные; б) дробленные; в) высокодисперсные; г) большие.

В3. Выберите соединения растительных и животных остатков содержащихся в почве в



большом количестве.

а) углеводы; б) гумин; в) гуминовые кислоты; г) белковые вещества.

В4. Коллоидно - дисперсная система представлена.

а) дисперсной средой; б) дисперсной оболочкой;

в) дисперсной фазой; г) дисперсной частью.

В5. Какие формы воды встречаются в почве.

а) парообразная; б) сорбционно-связанная;

в) химически связанная; г) в виде невесомости.

### **ЧАСТЬ С**

С1. Сформулируйте определение понятие «почва».

С2. Назовите формы воды в почве.

С3. Назовите признаки классификации почв.

С4. Какие три типа почв характерны для таежно-лесной зоны.

С5. Сформулируйте определение понятия «гумификация».

### **Примерный перечень вопросов к Зачету:**

1. Почвоведение. Понятие о почве. Факторы почвообразования. Методы изучения почвы.

2. Краткий обзор истории изучения почвы. Докучаевский период.

3. Выветривание горных пород. Устойчивость минералов горных пород при выветривании.

4. Почвообразующие породы, их роль в формировании почв.

5. Рельеф как фактор почвообразования

6. Климат как фактор почвообразования.

7. Роль высших растений в почвообразовании. Биологическая продуктивность.

8. Роль животных в почвообразовании. Живая фаза почвы.

9. Роль микроорганизмов в почвообразовании. Основные биохимические процессы, связанные с ними.

10. Органическое вещество почвы и его формы. Основные компоненты гумуса (фульвокислоты, гуминовые кислоты, гумин). Географические закономерности распределения гумусовых веществ в почвах. Значение гумуса в почвообразовании и плодородии почв.

11. Дисперсные системы. Почвенные коллоиды. Строение почвенной мицеллы. Значение высокодисперсной части почвы.

12. Поглощительная способность почвы и ее типы.

13. Морфологические признаки почв.

14. Почвенный профиль. Строение, генетические горизонты. Описание почвенного профиля.

15. Новообразования в почвах. Разнообразные формы и химический состав новообразований как показатель ландшафтных условий.

16. Структура почв. Факторы, влияющие на формирование различных типов и видов структуры.

17. Цвет и окрас почв как морфологический признак почв.

18. Почва как полидисперсная система. Гранулометрический состав.

19. Почва – полиминеральная система.

20. Жидкая фаза почвы. Почвенная влага. Почвенные растворы.

21. Водный баланс и типы водного режима почвы.

22. Газообразная фаза почвы.

23. Кислотность и щелочность почв. Буферность почв.

24. Физические и физико-механические свойства почв.

25. Эрозия почв. Виды, меры борьбы. Охрана почв.

26. Разновидности классификаций почв. Основные таксономические единицы клас-

сификации почв. Классификация почв В.В. Докучаева.

27. Разновидности классификаций почв. Основные таксономические единицы классификации почв. Классификация почв ФАО.

28. Номенклатура почв.

29. Почвы полярной (арктической) зоны. Условия почвообразования. Характеристика почв.

30. Почвы тундровой (арктической) зоны. Условия почвообразования. Характеристика почв.

31. Почвы таежно-лесных ландшафтов (бореального пояса). Условия почвообразования. Типы почвообразования.

32. Подзолистые и дерновые почвы. Дерново-подзолистые почвы.

33. Мерзлотно-таежные почвы, подбуры и иллювиально-гумусовые железистые подзолы.

34. Болотные почвы

35. Почвы суббореального пояса (лиственных лесов). Бурые лесные почвы

36. Серые лесные почвы.

37. Черноземные почвы, их географическое распространение (зональные и региональные особенности черноземов). Морфологические особенности.

38. Каштановые почвы и их географическое распространение. Генетические особенности.

39. Почвы зоны пустынь. Общие условия почвообразования. Серо-бурые почвы.

40. Красноземы и желтоземы субтропического пояса.

41. Коричневые почвы субтропического пояса.

42. Сероземы сухих субтропиков.

43. Почвы тропического пояса. Условия и особенности почвообразования.

44. Почвы тропических лесов, саванн.

45. Засоленные почвы и солоды (солончаки, солонцы, солоды).

46. Почвы горных областей. Вертикальная зональность.

47. Основные закономерности географии почв.

48. Распространение главных групп почв. Создание Международной почвенной карты Мира.

49. Земельные ресурсы мира.

50. Почвы Амурской области.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронной поддержки обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адап-

тивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т. п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

1. Геннадиев, А.Н. География почв с основами почвоведения : учебник для студ. вузов / А. Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М. : Высшая школа, 2005. – 200 с. (50)
2. Добровольский, В.В. География почв с основами почвоведения : Учебник для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 279 с. (20)
3. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб.пос. для студ.вузов / В.В. Добровольский. - М. : ВЛАДОС, 2001. – 97 с. (19)
4. Орлов, Д.С. Химия почв : учебник для студ. вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. - М. : Высш. шк., 2005. - 557, [1] с. (25)
5. Словарь терминов по географии почв с основами почвоведения : научное издание / М-во образования и науки Рос. Федерации ; сост. Н. Е. Меньщикова. - 2-е изд., доп. и перераб. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2010. - 37 с. (16)
6. Вальков, В.Ф. Почвоведение : учебник для бакалавров / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников ; Южный федеральный ун-т . - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 527 с. (5)
7. Воробьева Л.А. Химический анализ почв [Текст] : учебник для студ.вузов, обучающихся по спец. «Почвоведение» / Воробьева Л.А. - М. : Изд-во Моск.ун-та, 1998. - 271 с. (2)
8. Звягинцев, Д. Г. Биология почв : учебник для студ. вузов / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. - 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 229 с. (5)
9. Поддубный, О.А. Картография почв / О.А. Поддубный , М.М. Комаров, В.Б. Воробьев, Т.Э. Минченко. – М.: Горки, 2008. – 40 с.
10. Практикум по почвоведению с основами геоботаники: учеб. пособие для студ. вузов по землеустроительным специальностям / А. А. Яскин. - М.: Колос, 1999. - 255 с. (4)
11. Проблемы почвоведения Приамурья [Текст] / В. С. Онищук, Ю. С. Чернаков. - Благовещенск : Амурский край , 1991. - 68 с. (2)

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>.
2. Портал Электронная библиотека: диссертации – <http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog>
3. Портал научной электронной библиотеки – <http://elibrary.ru/defaultx.asp> .
4. Сайт Российской академии наук – <http://www.ras.ru/sciencestructure.aspx> .
5. Географическая энциклопедия – [http://mirslovari.com/geogenc\\_a](http://mirslovari.com/geogenc_a)
6. Информационно-справочная система по классификации почв России – <http://info-soil.ru/>
7. Лаборатория экологического почвоведения факультета почвоведения МГУ – [http://soilinst.msu.ru/?option=com\\_content&task=blogsection&id=7&Itemid=122](http://soilinst.msu.ru/?option=com_content&task=blogsection&id=7&Itemid=122)
8. Почвы и почвоведение. Форум почвоведов, агрохимиков и специалистов сельского хозяйства – <https://soilforum.org/>
9. Интерактивная карта почв России – <http://soils.narod.ru/interactive/in.html>
10. Портал «Природа России» – <http://www.priroda.ru/>

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com ОбзорСМИ/Справочник – <http://polpred.com/news>.

2. ЭБС «Юрайт» – <https://urait.ru/>.

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (настенные карты, мультимедийные презентации). Для практических занятий по дисциплине может использоваться также Геологический музей, укомплектованный следующим оборудованием:

- Компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Мультимедийные презентации
- Видеосюжеты, посвященные геологическим особенностям природы регионов мира
- Экран
- Комплекты контурных карт по регионам мира
- Наборы цветных карандашей
- Геологическая карта и полезные ископаемые Амурской области (стенд электрический);
- Определитель минералов и горных пород (стенд электрический);
- Коллекция минералов, горных пород
- Раздаточный коллекционный материал минералов и горных пород.
- Контрольные варианты раздаточного материала в коробках
- Станки для обработки минералов и горных пород (режущий и шлифовальный) – 2шт.
- Библиотека литературы по геологии;
- Определители минералов и горных пород;
- Программы курса геологии для п/группы;
- Шкала Мооса
- Молотки геологические;
- Компасы горные;
- Коллекция форм кристаллов из дерева;
- Физико-географический атлас мира (ФГАМ). - М.: АН СССР и ГУГК, 1964. – 298 с.
- Настенные карты

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft Office, LibreOffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, DrWeb antivirus и т.д.

**Разработчик:** Щипцова Е.А., к.г.н., доцент кафедры географии

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений в рабочей программе дисциплины для реализации в 2020/2021 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 учебном году на заседании кафедры (протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1 № страницы с изменением: 44	
Исключить:	Включить:
	В пункт 9.3: ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры (протокол № 9 от 26 мая 2022 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 2 № страницы с изменением: 43	
В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».	