

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**М.И. Яськов**

# **ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

Учебное методическое пособие

Для студентов, обучающихся по специальности  
020802 «Природопользование»

Горно-Алтайск  
РИО Горно-Алтайского госуниверситета  
2009

Печатается по решению методического совета  
Горно-Алтайского государственного университета

УДК  
ББК

**Яськов М.И.** Почвоведение: учебно-методическое пособие. - Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2009. – 52 с.

Рецензенты:

**Важов В.М.,**

д.с.-х.н., профессор кафедры физической географии и экологического туризма Бийского педагогического государственного университета им. В.М. Шукшина, академик РАЕН, Заслуженный деятель науки РФ

**Макошев А.П.**

к.г.н., профессор кафедры экономической и социальной географии ГАГУ

В учебно-методическом пособии представлены материалы для проведения лабораторно-практических занятий по дисциплине «Почвоведение», темы рефератов и курсовых работ, правила их оформления, краткий глоссарий, методические указания по самостоятельной работе студентов, контрольные вопросы, выносимые на экзамен. Учебное пособие содержит описание методов изучения свойств почв, их морфологии.

Дисциплина «Почвоведение» является естественнонаучной дисциплиной федерального компонента для студентов 2 курса специальности 020802 «Природопользование». Учебно-методическое пособие может представлять интерес для студентов географов изучающих географию почв с основами почвоведения, обучающихся по специальности 020401 «География».

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	4
1. Занятие № 1 - 2. Гранулометрический (механический) и агрегатный состав почвы.....	6
2. Занятие № 3 - 4. Почвенная влага и водные свойства почвы.....	12
3. Занятие № 5 - 6. Поглощительная способность и кислотность почвы.....	19
4. Занятие № 7. Морфология почвы и методы ее лабораторного изучения...26	
5. Занятие № 8. Почвы арктических и тундровых ландшафтов.....	35
6. Занятие № 9. Почвы таежно-лесных ландшафтов, смешанных и лиственных лесов.....	35
7. Занятие № 10. Почвы лесостепей, степей, полупустынь и пустынь.....	36
8. Краткий глоссарий.....	37
9. Методические указания по самостоятельной работе студентов.....	41
10. Темы рефератов.....	43
11. Темы курсовых работ.....	44
12. Контрольные вопросы, выносимые на экзамен.....	48
13. Список основной и дополнительной литературы.....	50

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс «Почвоведение» является одним из основополагающих в профессиональной подготовке специалиста эколога-природопользователя. Изучая процессы формирования почв, как результат взаимодействия всех компонентов окружающей среды, знакомясь с закономерностями распространения различных типов почв в связи с изменением географических условий, студент получает образное представление о сложных взаимосвязях в природе.

Учебное пособие составлено в соответствии с программой курса «Почвоведение». Его структура и содержание соответствуют требованиям Государственного образовательного стандарта по специальности «Природопользование», утвержденного приказом Министерства образования РФ 10.03.2000 г.

Пособие рассчитано на 10 лабораторно-практических занятий продолжительностью по 2 часа каждое.

В учебном пособии особое внимание уделяется описанию отдельных методов изучения почв:

физических свойств почвы — механический (гранулометрический) и агрегатный состав, почвенная влага и водные свойства почвы;

химических свойств и состава почвы — поглотительная способность почвы, кислотность почвы;

морфологии почвы — цвет (окраска почвы), структурность почвы, почвенный профиль, новообразования и включения.

Каждое занятие включает вводные вопросы для теоретического ознакомления с темой, материалы и оборудование, цель и методику выполнения, контрольные вопросы.

Для выполнения лабораторной работы студент получает необходимое оборудование и самостоятельно выполняет работу в соответствии с планом, результаты наблюдений или экспериментов заносятся в тетрадь для лабораторных работ, по форме, указанной преподавателем, рисунки и схемы студент выполняет аккуратно, карандашом, при необходимости получает консультацию преподавателя. Тетрадь по географии почв с основами почвоведения является итоговым документом лабораторных занятий.

Пропущенное занятие должно быть отработано. При отработке студент полностью сдает теоретический материал по соответствующей теме, проводит лабораторную работу и защищает ее.

Структура учебного пособия направлена на развитие познавательной деятельности студентов, формирования профессиональной компетентности эколога - природопользователя.

При подготовке учебно-методического пособия была использована методическая литература: А.Н. Геннадиев. - Практикум по общему почвоведению (1995); Учебная программа по географии почв с основами почвоведения; В.В. Добровольский. - Практикум по географии почв с основами почвоведения (2001); А.П. Макошев. - Курсовые и дипломные работы в вузе:

методика оформления и защиты (2002); М.И. Яськов - Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по географии почв с основами почвоведения (1998).

## **Занятие № 1 - 2. Гранулометрический (механический) и агрегатный состав ПОВЫ**

*Подготовить ответы на следующие вопросы:*

1. Почва и факторы почвообразования.
2. География почв и почвоведение.
3. История почвоведения.
4. Понятие о гипергенезе.
5. Континентальные плейстоценовые отложения.
6. Агрегатный (механический) состав почвообразующих пород и почв.
7. Значение гранулометрического состава для основных свойств почвы.
8. Классификация почв и почвогрунтов по гранулометрическому составу.
9. Агрегатный состав почвы.
10. Водопрочность почвенных агрегатов.
11. Определение гранулометрического состава почв без приборов.
12. Определение гранулометрического состава почв при помощи стандартного набора сит (ситовой гранулометрический анализ).
13. Определение агрегатного (структурного) состава почв при помощи стандартного набора сит (ситовой агрегатный анализ).
14. Определение водопрочности почвенных агрегатов по методу Н.Н. Никольского.

### **ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ (МЕХАНИЧЕСКИЙ) И АГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОВЫ**

**Гранулометрическим составом** почв и грунтов называется относительное содержание в них частиц различной величины, в весовых процентах, при высушенной при температуре 105 градусов Цельсия почвы.

Механический (гранулометрический) состав оказывает влияние на ряд важных **свойств почвы**: пористость, водопроницаемость, высоту капиллярного поднятия, величину поглотительной способности, водный, воздушный и тепловой режим почвы, усадку и набухание.

В производственном отношении лучшими являются суглинистые почвы (легко и средне суглинистые).

Песчаные почвы бесструктурны, бедны органическим веществом и зольными элементами питания растений, но хорошо водопроницаемы и легко обрабатываются. Глинистые почвы, наоборот, плохо водопроницаемы, слабо аэрируются, с трудом обрабатываются, образуя глинистую корку, однако богаты зольными элементами.

Содержание почвенных частиц разной величины определяется различными методами гранулометрического анализа. В результате этого выделяются группы частиц определенного размера, так называемые гранулометрические фракции. При этом гранулометрические фракции отличаются минеральным составом и некоторыми свойствами. Согласно Н.А. Качинскому (1957), выделяются следующие группы частиц:

камни - более 3 мм;  
гравий - от 1 до 3 мм;  
песок - от 0,25 до 1 мм;  
пыль - от 0,001 до 0,25 мм;  
ил (глина) - менее 0,001 мм.

Почвы и грунты большей частью по гранулометрическому составу представляют собой смеси различных частиц. По соотношению содержания частиц различной величины почвы и грунты классифицируются на ряд разновидностей. Наиболее крупные группы этих разновидностей - пески, супеси, суглинки и глины.

Фракции частиц различной величины имеют различный минеральный состав. В европейской части России частицы крупнее 10 мм состоят почти исключительно из обломков пород. Частицы величиной от 10 до 3 мм - обломки пород и отдельные породообразующие минералы. Частицы величиной от 3 до 0,25 мм - исключительно породообразующие минералы, причем с уменьшением размера частиц возрастает процентное содержание кварца. Частицы от 0,25 до 0,01 мм состоят почти полностью из чистого кварца. Частицы мельче 0,001 мм представляют преимущественно смесь глинистых минералов с незначительным количеством гидроксидов железа и некоторых других минеральных образований.

В почвоведении иногда используют термин "физическая глина", под которым понимается сумма частиц менее 0,01 мм. Изучение минерального состава различных гранулометрических фракций почв и почвообразующих пород показывает, что объединение частиц величиной менее 0,01 мм в единую фракцию мало обосновано.

Понятие "глина" должно отвечать фракции частиц величиной менее 0,001 мм. Некоторые исследователи относят к глине частицы менее 0,005 мм, что так же не совсем правильно.

Физические свойства гранулометрических фракций также существенно различаются между собой. С уменьшением величины частиц возрастают гигроскопичность, высота капиллярного водоподъема, емкость поглощения. Такие свойства, как пластичность, липкость и набухание, в частицах крупнее 0,005 мм практически отсутствуют (Практикум..., 2001).

В природных условиях почвенные частицы находятся не в разьединенном состоянии, а собраны в **агрегаты**. Поэтому различают агрегатный анализ, в результате которого выявляют процентное содержание в почве агрегатов различной величины, и гранулометрический анализ, проводимый с полным разрушением агрегатов для установления процентного содержания почвенных частиц.

Существует много методов определения гранулометрического состава почв - от предельно простых полевых приемов на ощупь для отнесения почвы к глинистой, суглинистой, супесчаной или песчаной до сложных методов с использованием специальной аппаратуры.

Для разделения песчаных и более крупных частиц используются сита с различной величиной отверстий. Для разделения пылеватых и илистых

(глинистых) частиц применяются различные варианты седиментационного анализа. Седиментационный анализ основан на обособлении частиц вследствие неодинаковой скорости осаждения (седиментации) их в воде в зависимости от величины и массы (Практикум..., 2001).

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЧВЫ БЕЗ ПРИБОРОВ**

Без приборов, на ощупь можно определить механический (гранулометрический) состав почвы, при этом следует знать, что этот метод является ориентировочным. Для определения механического состава почв на ощупь необходимо щепотку почвы тщательно растереть пальцами на ладони (Практикум..., 2001).

У песчаных почв полностью отсутствуют глинистые частицы.

Супесчаные почвы растираются легко. При этом обнаруживается незначительное количество мягкого пылевато-глинистого материала.

Глинистые почвы растираются с трудом, и после растирания появляется значительное количество пылевато-глинистых частиц.

Определение гранулометрического состава почвы на ощупь можно дополнить методом раскатывания увлажненной почвы. Небольшое количество почвенного материала смачивается водой до консистенции густой вязкой массы. Затем эта масса скатывается в шарик диаметром 1-2 см. Далее шарик раскатывается в шнур, который затем сгибается в кольцо. Если почва глинистая, шнур при сгибании в кольцо не ломается и не растрескивается. Шнур из суглинистой почвы при сгибании в кольцо разламывается. Из супесчаной почвы можно получить только непрочный, легко рассыпающийся шарик, шнур из которого приготовить нельзя (рис. 1).

Рис. 1. Полевое (органолептическое) определение механического (гранулометрического) состава почв без приборов по методу Ф.Я. Гаврилюка

Определение гранулометрического состава почвы без приборов дает лишь ориентировочные представления о гранулометрическом составе почвы.

## **СИТОВОЙ 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; 7; 5; 3; 1; 0,5 и 0,25 мм, поддонника и крышки (рис. 2).

Рис. 2. Стандартный набор сит

### **Порядок работы**

1. Материал исследуемой почвы осторожно растирается в фарфоровой ступке пестиком, 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) (рис. 3). Первый и третий квадранты удаляют, а оставшийся материал вновь таким же образом квартуют. После двух-трехкратного квартования от средней пробы на технических весах берется навеска в 100 г.

Рис. 3. Квартование пробы

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 круговые 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, то в другую сторону, так как просеивание может быть неполным из-за задержки частиц у краев сит.

3. Из каждого сита (начиная с сита с отверстиями 10 мм) высыпают на весы оставшиеся на нем частицы. Мелкие частицы, застрявшие на ситах 0,5 и 0,25 мм, вычищают жесткой кисточкой. Ни в коем случае не следует продавливать застрявшие частицы, так как при этом расширяются отверстия сит.

4. После взвешивания почвенных частиц из каждого сита, результаты заносятся в таблицу (табл. 1). Полученные цифры суммируются, причем сумма должна составлять не менее 99,5 г. Допустимая ошибка анализа - 0,5%.

5. Полученные величины в граммах одновременно представляют процентное содержание отдельных фракций.

Таблица 1.

#### Форма записи результатов ситового анализа

Фракция частиц, мм	Масса, г	Содержание, %
>10	0,00	0,00
10-7	0,00	0,00
7-5	0,35	0,35
5-3	0,96	0,96
3-1	2,57	2,57
1-0,5	10,86	10,86
0,5-0,25	76,51	76,51
0,25	8,42	8,42
Итого	99,67	99,67

В данном случае потери составляют 0,33%.

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 (рис. 4).

Рис. 4. Кривая гранулометрического состава песка

## **АГРЕГАТНЫЙ (СТРУКТУРНЫЙ) АНАЛИЗ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПРОЧНОСТИ ПОЧВЕННЫХ АГРЕГАТОВ ПО МЕТОДУ Н.Н. НИКОЛЬСКОГО**

Целью агрегатного анализа является **установление относительного содержания в почве не частиц, а их агрегатов**. Поэтому при проведении агрегатного анализа почву нельзя растирать и даже сильно встряхивать во избежание нарушения почвенных агрегатов. Разделение агрегатов производится при помощи стандартного набора сит (Практикум..., 2001).

### **Порядок работы**

1. Почвенный образец с ненарушенной структурой в воздушно-сухом состоянии осторожно рассыпают на листе бумаги и двукратно квартуют.

2. Навеску в 200 г. надо последовательно просеивать через каждое сито стандартного набора. При этом сито ставят наклонно и осторожно постукивают по краю.

3. Оставшийся на сите материал взвешивают, переносят в фарфоровую чашку или стакан и накрывают бумагой, на которой написаны номер образца и фракция.

4. Почвенную массу, пропущенную через первое сито на лист бумаги, переносят на второе сито и просеивают, как указано в п. 2. Операцию повторяют с каждым ситом, вплоть до сита с отверстиями диаметром 0,25 мм.

5. Полученные массы фракций надо пересчитать на 100% от массы взятой навески. В результате расчетов получаем представление о содержании агрегатов разной величины в почве.

6. Из каждой фракции отбирают 10 агрегатов (для удобства подсчета в процентах) и помещают в фарфоровую чашку большого диаметра. Агрегаты распределяют по дну чашки на одинаковом расстоянии друг от друга.

7. В чашку наливают водопроводную воду так, чтоб она покрыла агрегаты слоем около 2 см, после чего чашку оставляют в покое на 20 мин.

8. По истечении 20 мин. каждый агрегат стеклянной палочкой осторожно передвигают. При этом подсчитывают число сохранившихся и разрушившихся агрегатов.

Результаты заносят в таблицу (табл. 2).

**Водопрочность агрегатов по методу Н.Н. Никольского**

Фракция агрегатов, мм	Содержание прочных агрегатов, %
>10	50
10-7	60
7-5	50
5-3	50
3-1	40
1-0,5	30
0,5-0,25	40

**Оборудование:** фарфоровая ступка с пестиком, стандартный набор сит с жесткой кисточкой, технические весы с разновесами, линейка фарфоровые чашки диаметром 15-20 см (6 шт.).

**Литература:**

1. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
2. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Владос, 2001.
3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
4. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
5. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.
6. Крупенников И.А. История почвоведения. М., 1981.
7. Неуструев С.С. Генезис и география почв. М., 1977.
8. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М., 1972.
9. Яськов М.И. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям по географии почв с основами почвоведения для студентов дневного отделения географического факультета. Горно-Алтайск, 1998.

**Занятие № 3 - 4. Почвенная влага и водные свойства почвы**

*Подготовить ответы на следующие вопросы:*

1. Состояние и формы воды в почве.
2. Водные свойства почвы.
3. Водный баланс почвы.
4. Типы водного режима почв.
5. Определение полевой влажности почвы.

6. Определение гигроскопической влаги.
7. Определение полной влагоемкости почвы.

## **ПОЧВЕННАЯ ВЛАГА И ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ**

Вода является одним из главных компонентов почвы, а ее, наличие - необходимым условием почвообразовательных процессов. Вода в почве присутствует в различной форме. По характеру состояния почвенную воду можно подразделить на **химически связанную, сорбционно-связанную и свободную**, а также воду, находящуюся **в парообразном и твердом состоянии** (в виде льда) (Практикум..., 2001).

**1. Химически связанная вода** в почве входит в состав почвенных минералов, занимая определенное место в их кристаллической структуре.

Эта форма воды может быть удалена из минералов при более или менее высокой температуре, что приводит к полному или частичному разрушению минералов.

Химически связанная вода, входя в кристаллическую структуру минералов, естественно, не принимает непосредственного участия в процессах почвообразования.

**2. Сорбционно связанная вода** образуется благодаря действию поверхностных сил.

*Гигроскопическая вода* образуется в результате сорбции (т.е. притяжения поверхностными силами) молекул водяного пара твердой фазы почвы. Чем дисперснее почва, тем больше содержится в ней тонких частиц и, следовательно, тем большим будет содержание сорбированной воды. Гигроскопическая вода выделяется при нагревании почвы, находящейся в воздушно-сухом состоянии, при температуре около 105 градусов Цельсия. Именно таким образом и определяется количественное содержание гигроскопической воды в почве.

Почва, лишенная нагреванием гигроскопической воды, в обычных условиях вновь приобретает эту воду вследствие сорбции молекул водяного пара, находящихся в атмосфере.

Наибольшее количество гигроскопической воды почва может сорбировать из воздуха с относительной влажностью около 100%, т.е. насыщенного водяными парами. Это количество называется *максимальной гигроскопичностью почвы*.

Гигроскопическая вода образует чрезвычайно тонкий слой толщиной всего в несколько диаметров молекул воды. Поскольку поверхностные силы велики, сорбированная вода сильно уплотнена. Будучи столь прочно связанной, гигроскопическая вода не может перемещаться в почве.

*Пленочная вода.* Сорбирав максимально возможное количество молекул водяного пара из воздуха, поверхностные силы оказываются в состоянии притянуть некоторое количество жидкой воды (при наличии последней). Эта вода, образующая внешнюю пленку сорбционно-связанной воды, получила

название пленочной, или рыхло связанной. Пленочная вода связана значительно менее прочно, чем гигроскопическая, и может перемещаться (хотя и очень медленно) от почвенных частиц с относительно толстой пленкой к частицам с более тонкой пленкой. Это перемещение может осуществляться в любом направлении.

**3. Почвенная вода** (свободная вода), подчиняющаяся действию физико-механических законов. В этой группе выделяют капиллярную и гравитационную.

*Капиллярная вода* передвигается в тонких порах почвы под действием капиллярных сил.

Движение воды в капиллярах обусловлено явлениями смачивания и поверхностного натяжения. На плоской поверхности воды в результате одностороннего притяжения поверхностного слоя молекул развивается поверхностное давление, величина которого значительна (более 10 тыс. атм.). В капилляре в случае смачивания его жидкостью образуется вогнутая поверхность (мениск), и давление на поверхность жидкости несколько уменьшается по сравнению с плоской поверхностью. По закону сообщающихся сосудов, чтобы уравновесить уменьшившееся давление на поверхность жидкости в капилляре с давлением на поверхность жидкости вне капилляра, жидкость в капилляре должна подняться на некоторую высоту. Чем меньше диаметр капилляра, тем больше кривизна мениска, тем больше разность давлений и тем больше высота капиллярного поднятия.

По взаимоотношению почвенных капилляров со структурными элементами выделяется несколько разновидностей капиллярной воды - капиллярно-подвешенная, капиллярноподпертая, капиллярно-внутриагрегатная, пленочно-подвешенная и др.

*Гравитационная вода.* Свободная почвенная вода, не удерживаемая капиллярами и перемещающаяся вниз под действием силы тяжести, называется гравитационной. Выделяют гравитационную воду, просачивающуюся (фильтрующуюся) сверху вниз через почвенно-грунтовую толщу, и гравитационную воду, накапливающуюся над водонепроницаемым горизонтом в виде грунтовой воды.

## ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

В зависимости от разнообразных форм почвенной воды проявляются следующие водные свойства почвы.

*Водоподъемная способность почвы* обуславливается капиллярным подъемом воды. Высота подъема, зависит от структурных особенностей почвы, ее гранулометрического состава, формы зерен, их минерального состава и др. Изучая водоподъемную способность в лабораторных условиях, для упрощения опыта часто нарушают структуру почвы или грунта, разрушая почвенно-грунтовые агрегаты. В этом случае высота подъема воды будет в основном определяться гранулометрическим составом образца. Ниже приводятся средние значения максимальной высоты капиллярного подъема в песках.

Размер преобладающих частиц величиной, мм	Высота водоподъема, см
3-3,5	12
1-0,25	12-35
0,25-0,05	35-120

В супесях высота капиллярного водоподъема составляет 120-350 см.

Таким образом, с увеличением дисперсности почв увеличивается водоподъемная способность. Расчетная (по формуле Лапласа) высота подъема воды для частиц величиной 0,001 мм составляет 75 м. Однако в природе подобной высоты поднятия воды не наблюдается. Максимальные отмеченные в природных условиях значения высоты капиллярного подъема редко достигают 5-6 м, обычно они значительно ниже. Это объясняется тем, что в тонких капиллярах пленочная вода перекрывает пространство, образуя своеобразные пробки, препятствующие движению воды по капиллярам.

Скорость подъема воды по капиллярам находится в обратной пропорциональной зависимости от их диаметра. Соответственно в более грубозернистых почвах и грунтах вода поднимается быстрее, чем в глинистых.

**Водопроницаемость** представляет собой способность почвы пропускать через себя воду. Величина водопроницаемости почв весьма изменчива и в значительной мере зависит от их влажности. При поступлении воды в почву вначале она быстро поглощается в результате образования пленочной и капиллярной форм почвенной воды. В дальнейшем происходит только процесс просачивания (фильтрации) воды, в котором принимает участие лишь гравитационная вода.

**Влагоемкость почвы** - это количество воды, удерживаемое почвой. Полная влагоемкость отвечает состоянию полного насыщения почвы водой, когда все поры, как капиллярные, так и более крупные, заполнены водой. Понятию капиллярной влагоемкости соответствует состояние насыщения водой всех капилляров почвы. Полевой влагоемкостью называется количество воды, удержанное почвой во время промачивания ее сверху при условии глубокого расположения грунтовых вод. Величина полевой влагоемкости представляет собой наибольшее количество пленочно-подвешенной формы воды. Наименьшей влагоемкостью называется содержание в почве только пленочной воды.

**Доступность почвенной воды для растений.** Осмотические силы, благодаря которым растения всасывают воду корневой системой, значительно меньше, чем силы поверхностного притяжения. Поэтому гигроскопическая вода (даже при максимальной их гигроскопичности) в почве недоступна для растений. Однако растения начинают проявлять признаки увядания до того, как в почве останется только гигроскопическая вода. Влажность почвы, при которой начинают обнаруживаться признаки увядания растений, носит название

*влажности завядания.* Величина влажности завядания зависит как от особенностей почвы, так и от характера растений. Эту величину, если она не определена экспериментально, вычисляют умножением величины максимальной гигроскопичности на 1,5 (коэффициент Н.А. Качинского).

Основной формой почвенной воды, служащей для питания растений, является капиллярная (Практикум..., 2001).

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЕВОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ**

Определение полевой влажности почвы позволяет установить общее количество воды (во всех ее формах), содержащееся в почве в момент взятия пробы (Практикум..., 2001).

### **Порядок работы**

1. На технических весах определяют массу металлического бюкса с крышкой.

2. Бюкс вдавливают в почву (или в увлажненный монолит).

Почву подрезают ножом, бюкс вынимают и содержащуюся в нем почву подравнивают вровень с краями бюкса. На бюкс надевают крышку (она должна очень плотно прилегать к цилиндру). В таком виде взятый образец можно транспортировать с места его взятия в лабораторию. Время транспортировки должно быть как можно меньше, не превышать 1-2 часов. Образец, отобранный таким образом, может быть использован не только для определения полевой влажности, но и для определения объемной массы почвы.

3. Определяют массу бюкса с почвой и помещают в термостат (крышка снимается). В термостате образец выдерживают около 2 часов при температуре 105-110<sup>0</sup>С, затем охлаждают в эксикаторе. Эксикатор представляет собой специальный сосуд, на дне которого находятся вещества, сильно поглощающие воду (концентрированная серная кислота, хлористый кальций и др.). Сосуд имеет массивную крышку, притертые края которого смазаны вазелином во избежание попадания внутрь эксикатора паров воды с воздухом извне. Таким образом, внутри эксикатора находится полностью обезвоженная атмосфера, в которой навеска может охлаждаться без опасности насыщения гигроскопической влагой.

4. Определяют массу охлажденного бюкса и вновь ставят в термостат на 2 часа, затем охлаждают и определяют массу.

Если разница первой и второй массы не превышает 0,5 %, то работа на этом прекращается. В случае большего расхождения операция повторяется.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКОЙ ВЛАГИ**

Гигроскопическая влага представляет собой молекулы водяного пара, сорбированные твердой фазой почвы из атмосферы. Поэтому

гигроскопическую влагу удобно определить в почве, из которой удалены свободная и пленочная вода. Такое состояние почвы, называемое воздушно-сухим, достигается в том случае, когда почва длительное время находится в сухом помещении (например, в специальном кабинете или в лаборатории). Гигроскопическая влага удаляется из почвы при нагревании ее до температуры немногим более + 100<sup>0</sup>С (Практикум..., 2001).

### **Порядок работы**

1. Методом квартования отбирают среднюю пробу почвы, находящуюся в воздушно-сухом состоянии.

2. На технических весах берут навеску 5 г. из средней пробы, переносят ее в фарфоровую чашку известной массы и диаметром около 5 см (или в бюкс со снятой крышкой) и помещают в термостат с температурой 100-105<sup>0</sup>С.

3. Через 1,5-2 часа извлекают тигельными щипцами фарфоровую чашку и помещают в эксикатор. После охлаждения определяют массу чашки с почвой. Повторяется эта операция с 30-минутной выдержкой чашки в термостате. Если масса не уменьшилась, можно рассчитывать гигроскопическую воду.

4. Содержание гигроскопической воды вычисляется по формуле:

$$P_1 - P_2 W = \frac{P_1 - P_0}{P_2 - P_0}$$

где P<sub>0</sub> - масса фарфоровой чашки без почвы, P<sub>1</sub> - масса фарфоровой чашки с почвой до высушивания, P<sub>2</sub> - масса фарфоровой чашки с почвой после высушивания.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛНОЙ ВЛАГОЕМКОСТИ ПОЧВЫ**

Полной, или наибольшей влагоемкостью называется наибольшее количество воды, которое способна удержать почва. В этом случае все поры будут заполнены водой и воздух полностью вытеснен из почвы. Такое состояние наступает при длительном поступлении в почву избыточного количества воды, например, во время половодья или в период длительных дождей.

Теоретически полная влагоемкость должна быть равна суммарному объему пор почвы. Поэтому полную влагоемкость можно определить по величине порозности. Однако в действительности при полном насыщении почвы водой в результате растворения некоторых соединений, набухания почвы и других явлений величина полной влагоемкости отличается от объема пор воздушно-сухой почвы.

Представление о полной влагоемкости можно получить, насыщая водой образец почвы с нарушенной структурой (Практикум..., 2001).

### **Порядок работы**

1. Стеклоанную трубку диаметром 2-3 см, длиной 20 см с 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 весах.

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 трубке, 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:

$$A = \frac{P_3 - P_2}{P_2 - P_1} \cdot 100\%$$

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.

10. Полную влагоемкость  $W_{\max}$  определяют суммированием процентного содержания гигроскопической воды  $W$  и воды, удерживаемой почвой после насыщения

$A$ :

$$W_{\max} = W + A$$

**Оборудование:** фарфоровая ступка с пестиком, технические веса с разновесами, железный штатив с зажимом, стеклянная трубка диаметром 2-3 см, длиной 20 см, высокий химический стакан, марля, термостат, фарфоровая чашка, тигельные щипцы.

### Литература:

1. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
2. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.:

- Владос, 2001.
3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
  4. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
  5. Димо В.Н., Роде А.А. Тепловой и водный режим почв СССР. М., 1968.
  6. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.

### **Занятие № 5-6. Поглощительная способность и кислотность почвы**

*Подготовить ответы на следующие вопросы:*

1. Понятие о поглощительной способности почв.
2. Типы поглощительной способности почв.
3. Роль тонкодисперсных частиц в почвообразовании.
4. Кислотность почвы.
5. Определение механической поглощительной способности почв.
6. Определение молекулярно-сорбционной (физической) поглощительной способности почв.
7. Определение ионно-сорбционной (обменной) поглощительной способности почв.
8. Определение рН водной и солевой вытяжки.

### **ПОГЛОЩИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ**

При выполнении предыдущих заданий мы убедились в том, что почва имеет весьма сложный состав. Крупные и тонкодисперсные минеральные частицы, остатки животных и растительных организмов, а так же специфические почвенные, органические соединения образуют сложную структуру с обилием пустот и пор разной конфигурации. Пористая почвенная масса, пронизываемая для воды и воздуха, является своеобразным природным фильтром. Свойство почвы задерживать, поглощать твердые, жидкие и газообразные вещества, находящиеся в соприкосновении с твердой фазой почвы, называется ее поглощительной способностью (Практикум..., 2001).

Эта способность почвы определяется различными причинами. Создатель учения о поглощительной способности почвы академик К.К. Гедройц различал несколько типов поглощительной способности почвы.

**Механическая поглощительная способность.** При фильтрации воды через почву в почвенных порах и капиллярах задерживаются относительно крупные частицы, взвешенные в поверхностных водах: мелкие частички глины и песка, мелкий органический детритус и т.п. Механическая поглощительная способность почвы обуславливает чистоту ключевых грунтовых вод, образующихся из поверхности вод, мутных от большого количества механических примесей. Явление механической поглощительной способности используется при устройстве искусственных фильтров для очистки воды.

**Молекулярно-сорбционная (физическая) поглощительная способность** обуславливается притяжением отдельных молекул к поверхности твердых почвенных частиц в результате проявления так называемой поверхностной энергии. Интенсивность проявления поверхностной энергии зависит от величины поверхности почвенных частиц и, следовательно, обязана присутствию в почве тонкодисперсных частиц. Эти частицы могут притягивать молекулы газов (например, молекулы водяного пара из воздуха), молекул жидких веществ. В частности, наличие пленочной влаги вокруг почвенных частиц обусловлено поверхностными силами. Наконец, в результате поверхностной энергии почвенными частицами поглощаются не диссоциированные на ионы молекулы веществ, находящихся в виде молекулярного раствора. Например, при прохождении через почву навозной жижи из последней поглощаются молекулы органических соединений вследствие их притяжения к поверхности тонких частиц. В результате этого же явления происходит обесцвечивание неконцентрированных водных растворов анилиновых красок при прохождении их через почву.

Следует подчеркнуть, что сорбированные молекулы не входят в состав твердых частиц, а лишь концентрируются у их поверхности.

**Ионно-сорбционная (физико-химическая) или обменная поглощительная способность**, представляющая, по выражению К.К. Гедройца, поглощительную способность в тесном смысле этого слова, заключается в обмене сорбированных ионов тонкодисперсной части почвы на ионы почвенного раствора. Между почвенной высокодисперсной массой (почвенным поглощающим комплексом) и почвенным раствором существует подвижное равновесие. Изменение в составе почвенного раствора вызывает соответственные изменения в составе поглощенных ионов. Особо важное значение в ионном почвенном обмене имеют катионы. Поглощение анионов менее изучено.

Разные типы почв отличаются величиной емкости поглощения и имеют определенный состав поглощенных катионов.

Почвы, поглощенный комплекс которых представлен катионами металлов (преимущественно катионами щелочей и щелочных земель), называются насыщенными. К ним относятся черноземы, каштановые почвы, сероземы и ряд других почв, преимущественно аридных ландшафтов. Почвы, содержащие в составе поглощенного комплекса ион водорода, называются ненасыщенными. Сюда относятся подзолистые почвы, красноземы и другие почвы, преимущественно гумидных ландшафтов.

Величина емкости поглощения почв определяется минеральным составом высокодисперсной части пород, на которых сформированы эти почвы, и содержанием в них гумуса. Как правило, глинистые тяжелые почвы имеют большую емкость поглощения, чем песчаные.

Состав поглощенных катионов влияет на ряд важных свойств почвы. В частности, способность к распадению почвенных агрегатов на механические частицы, максимальная гигроскопичность, высота поднятия воды, пластичность, электропроводность и ряд других качеств почвы являются

наибольшими в случае преобладания в поглощенном комплексе натрия. Степень выраженности этих свойств уменьшается при преобладании в поглощенном комплексе калия, магния, кальция. Скорость всасывания воды, прочность структуры почв и некоторые другие показатели будут последовательно уменьшаться при преобладании кальция, магния, калия и натрия.

**Химическая поглотительная способность** - образование труднорастворимых химических соединений в результате обменных реакций в почвенном растворе. Например, возникновение новообразований гипса в почве протекает следующим образом:

**Биологическая поглотительная способность** почвы обусловлена присутствием в ней животных и растительных организмов. В процессе своего жизненного цикла растения и животные накапливают некоторые химические элементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности организмов. После отмирания последних накопленные элементы частично задерживаются в почве. Таким образом почва постепенно обогащается определенными элементами. Например, углеродом, азотом, фосфором и пр., а также некоторыми микроэлементами.

Методы определения химического и биологического поглощения почвы пока не разработаны. Количественный анализ ионносорбционной (обменной) поглотительной способности широко применяется при анализе почвы в виде определения обменных катионов и емкости поглощения.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ**

### **Порядок работы**

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 одну 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 воронки, будет обладать различной прозрачностью в зависимости от того, какая почва лучше задерживает ("поглощает") частицы глинистой суспензии.

5. Результаты опыта следует записать, 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.

"Поглощение" глинистых частиц осуществляется в результате чисто механического явления застревания этих частиц в тонких порах почвы (Практикум..., 2001).

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-СОРБЦИОННОЙ (ФИЗИЧЕСКОЙ) ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ**

### **Порядок работы**

1. В стеклянные воронки, укрепленные в железных штативах, помещают навеску 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 (Практикум..., 2001).

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОННО-СОРБЦИОННОЙ (ОБМЕННОЙ) ПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ**

### **Порядок работы**

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 одну воронку, во вторую воронку насыпают 20 г. песка. Воронки укрепляют в железных штативах.

2. Исходные растворы - дистиллированная вода и 5-процентный раствор хлористого 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 фильтрах определяют содержание кальция реакцией с оксалатом аммония. Как правило, констатируется отсутствие кальция или обнаруживается слабое помутнение, указывающие на присутствие водорастворимых форм кальция в количестве 0,01-0,001%.

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

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 (Практикум..., 2001).

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

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

## КИСЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ

Кислотность почв определяется величиной концентрации ионов водорода в почвенном растворе. Вода, в слабой степени подвергаясь электролитической диссоциации, распадается на два иона: Н<sup>+</sup> и ОН<sup>-</sup>. Концентрация этих ионов ничтожная; произведение концентрации [Н<sup>+</sup>] [ОН<sup>-</sup>] = 10<sup>-14</sup>. В абсолютно чистой воде должно находиться равное количество [Н<sup>+</sup>] = [ОН<sup>-</sup>] = 10<sup>-7</sup>.

Кислоты, присутствующие в почвенном растворе, повышают концентрацию Н<sup>+</sup> -ионов ([Н<sup>+</sup>] > 10<sup>-7</sup>) и создают кислую реакцию. Присутствие оснований или щелочей повышает концентрацию ОН<sup>-</sup> -ионов и создает щелочную реакцию ([Н<sup>+</sup>] < 10<sup>-7</sup>).

Поскольку иметь дело с такими малыми показателями неудобно, оперируют с отрицательным десятичным логарифмом величин концентраций Н<sup>+</sup>-иона. Этот логарифм обозначается через рН. Следовательно, рН = -lg [Н<sup>+</sup>].

В нейтральных растворах величина рН = 7, в щелочных рН > 7, в кислых - рН < 7. Величина рН почвенного раствора изменяется от 3 до 9. Степень кислотности почв является чрезвычайно важным показателем, так как

определяет многие генетические и производственные качества почвы. В зависимости от степени кислотности почвенных растворов в почве растворяются различные легко- и средне растворимые соединения. В кислых почвах отсутствуют хлориды, сульфаты, карбонаты. В нейтральных почвах присутствуют карбонаты и следы сульфатов. В почвах с щелочной реакцией накапливаются не только карбонаты, но и сульфаты и хлориды.

Различные растения на протяжении многовекового процесса естественного отбора приспособились к определенной концентрации элементов в разных почвах. Каждое растение имеет определенный интервал кислотности, при котором оно может нормально развиваться.

Различают активную (актуальную), обменную и гидролитическую кислотность почвы.

Активная кислотность зависит от концентрации ионов водорода в почвенном растворе и определяется при помощи водных вытяжек из почвы растворами нейтральных солей (обычно раствором хлористого калия). Полное вытеснение поглощенных ионов водорода достигается воздействием на почву раствором гидролитически щелочной соли (обычно раствором уксусно-кислого натрия). В этом случае кислотность называется гидролитической (Практикум..., 2001).

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

### **Порядок работы**

1. Среднюю пробу почвы растирают в фарфоровой ступке пестиком и просеивают через сито с величиной отверстия 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 мин.

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

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH СОЛЕВОЙ ВЫТЯЖКИ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

### **Порядок работы**

1. Воздушно-сухой образец почвы в 20 г. растирают и просеивают через сито с 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, перемешивают в течение 3 мин, закрывают пробкой и ставят на 24 часа.

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 рН по шкале Алямовского аналогично определению рН водной вытяжки.

рН однонормального раствора KCl равен 5,6. Если рН 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.

Повышенная кислотность отрицательно сказывается на развитии и урожайности культурных растений. Для нейтрализации избыточной кислотности применяется известкование почв, т.е. внесение размолотого карбоната кальция в почву. Количество CaCO<sub>3</sub>, необходимое для известкования суглинистых и песчаных почв с одинаковой величиной рН, сильно различается. Это обусловлено значительно большей сорбционной способностью суглинков по сравнению с песками (Практикум..., 2001).

Ориентировочно дозы извести можно установить по табл. 3.

Таблица 3

### Потребность почв в известковании по величине рН солевой вытяжки

рН солевой вытяжки	Дозы CaCO <sub>3</sub> на гектар, т	
	для супесей и легких суглинков	для средних и тяжелых суглинков
4,5 и менее	4,0	6,0
4,6	3,5	5,5
4,8	3,0	5,0
5,0	2,5	4,5
5,2	2,0	4,0
5,4-5,5	2,0	3,5

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

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

### **Литература:**

1. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
2. Возбуждая А.Е. Химия почвы. М., 1964.
3. Гедройц К.К. Учение о поглотительной способности почв. М., 1955.
4. Горбунов И.И. Минералогия и коллоидная химия почв. М., 1974.
5. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Владос, 2001.
6. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
7. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
8. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.

### **Занятие № 7. Морфология почвы и методы ее лабораторного изучения**

*Подготовить ответы на следующие вопросы:*

1. Понятие о морфологических признаках почвы.
2. Почвенный профиль.
3. Цвет (окраска почвы).
4. Структурность почвы.
5. Новообразования и включения.
5. Определение цвета почвы по треугольнику С.А. Захарова.
6. Определение почвенно-генетических горизонтов, структурности почв, новообразований и включений.
7. Описание почвенных монолитов.

## **МОРФОЛОГИЯ ПОЧВЫ И МЕТОДЫ ЕЕ ЛАБОРАТОРНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

Особенности состава почвы отражаются на ее внешнем облике. Например, цвет почвы в зависимости от количества и состава почвенного гумуса может меняться от интенсивно-черного (при содержании гумуса более 6%, если в его составе преобладают соли гуминовых кислот и гумин) до светло-серого (при содержании гумуса 1,5-2% в случае преобладания солей фульвокислот). Гранулометрический состав, соотношение поглощенных катионов, наличие тех или иных химических соединений - все это отражается на морфологии почв. Особенности состава и обусловленные ими химические и физические свойства почвы унаследованы от почвообразующей породы или приобретены в процессе почвообразования (Практикум..., 2001).

Следовательно, имеется тесная взаимосвязь между условиями и процессами почвообразования, с одной стороны, и морфологическими

особенностями почвы - с другой. Изучив эту взаимосвязь, можно непосредственно в поле на основании визуальных наблюдений делать обоснованные выводы о процессах, сформировавших почву, и о свойствах, приобретенных почвой в результате этих процессов. Учение о генетической морфологии почв является одним из достижений русского генетического почвоведения.

Изучение характера внешних (морфологических) признаков различных почв в связи с их генезисом (происхождением) является одним из важных методов познания почв.

К морфологическим признакам относятся окраска (цвет) почвы, ее структура, сложение, особенности корневой системы растений, наличие ходов роющих животных, новообразования, включения, мощность. Поскольку почва состоит из нескольких горизонтов, морфологические признаки определяются для каждого горизонта и в итоге сводятся в виде характеристики строения почвенного профиля.

Знакомятся с отдельными морфологическими признаками почвы по коробочным образцам. Строение почвенного профиля изучается на монолитах. Монолит представляет собой образец почвы, вырезанный в виде параллелепипеда из стенки почвенного шурфа на всю мощность почвы без нарушения ее естественного сложения.

## **ЦВЕТ (ОКРАСКА) ПОЧВЫ**

Окраска - один из важных морфологических признаков почвы. Она зависит от состава почвообразующих пород и типа почвообразования и довольно разнообразна. А.Н. Сабанин указывал, что в почвах можно встретить все цвета и оттенки, от черного до белого, за исключением ярких зеленых и синих. Следует отметить, что и эти цвета иногда можно наблюдать в свежих разрезах болотных почв. По своей окраске многие почвенные типы получили названия "черноземы", "красноземы", "сероземы" и т.д.

Окраска верхнего горизонта почвы обусловлена преимущественно гумусовыми веществами. Интенсивность окраски, как правило, зависит от содержания почвенного перегноя. Красновато-ржавый цвет указывает на присутствие значительного количества различных форм оксида железа (III), образующего самостоятельные минералы или находящегося в своеобразном хемосорбированном состоянии на поверхности тонкодисперсных глинистых минералов. Сизые тона свидетельствуют о наличии оксида железа (II). Черные пятна и прослойки на красновато-буром фоне связаны с гидроксидами марганца. Белесая окраска обычно зависит от относительного накопления тонкозернистых кварцевых зерен, освобожденных от тонких глинистых пленок. Белый цвет обуславливается скоплением карбонатов и сульфатов. В нижних горизонтах почвенного профиля цвет в основном определяется окраской почвообразующих пород, их составом и степенью выветривания. Для внетропических территорий особенно характерны различные оттенки коричнево-бурого цвета благодаря окраске четвертичных отложений - наиболее

распространенной группы почвообразующих пород в северном полушарии.

Окраска почвы сильно изменяется от степени влажности и источника освещения, поэтому определение цвета производят по образцам, находящимся в воздушно-сухом состоянии, при рассеянном дневном освещении.

Для унифицирования определений цвета почвы С.А. Захаровым предложен треугольник цветов, в вершинах которого расположен белый, черный и красный цвет, а по сторонам и медианам нанесены названия возможных цветов, производных от смешивания трех основных (рис. 4). За границей для определения цвета почв широко используются таблицы Манселла - набор стандартных эталонов цветов, каждый из которых имеет свой индекс. Цвет почвы устанавливают сравнением с эталонами цветов.

Рис. 4. Треугольник С.А. Захарова для определения названия окраски почвы

Определение цвета на глаз всегда более или менее субъективно. Точная количественная оценка почвы в лабораторных условиях может быть легко получена при помощи фотометра.

Фотометр — прибор, позволяющий определить степень отражения или поглощения световых волн разной длины от изучаемого объекта.

### **СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВЫ. СЛОЖЕНИЕ ПОЧВЫ. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА И ХОДЫ ЗЕМЛЕРОВ. НОВООБРАЗОВАНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ**

Структурность почвы является одним из основных ее морфологических признаков. Под *структурностью почвы подразумеваются* способность ее распадаться на отдельные, имеющие определенную величину и форму. Эти *отдельности называются структурными элементами почвы* (Практикум...,

2001).

Структурность почвы зависит как от состава почвообразующих пород, так и от типа почвообразования. Бедные глинистыми частицами почвы являются бесструктурными, в глинистых же почвах структурность выражена отчетливо. Поскольку структура почвы зависит от характера почвообразования, отдельным типам почвы соответствует определенная структура.

Структурная отдельность имеет некоторое сходство с кристаллами. Поэтому структурные отдельности подразделяются на следующие три основных типа:

1. Кубовидный тип, у которого отдельность имеет примерно одинаковые размеры по всем трем измерениям. Отдельности этого типа обычно представлены неправильными многогранниками или изометрическими комочками.

2. Призмовидный тип, характеризующийся вытянутостью по вертикальной оси.

3. Плитовидный тип, отличающийся сплюснутостью по вертикальной оси.

Важное значение для характеристики структуры почв имеет величина отдельностей. На основании соотношения формы и величины отдельностей классификация структурных элементов почвы, согласно С.А. Захарову, может быть представлена следующим образом:

#### I. Кубовидный тип структуры

		Размеры
1) глыбистая	грани и ребра плохо выражены	более 5 см
2) комковатая	грани и ребра плохо выражены	0,05-5 см
3) ореховатая	грани и ребра хорошо выражены	0,7-2,0 см
4) зернистая	грани и ребра хорошо выражены	0,05-0,7 см
5) пылеватая	грани и ребра хорошо выражены	0,05 мм

#### II. Призмовидный тип структуры

		Поперечный отдельностей	размер
6) столбчатая	гладкие боковые грани, округлая верхняя поверхность	3-5 см и более	
7) призматическая	гладкие, часто глянцевитые грани и острые ребра	1-5 см	

### III. Плитовидный тип структуры

#### Толщина отдельностей

8) плитчатая	отдельности представлены тонкими плиточками различной плотности и окраски	3-5 см
9) пластинчатая	тонкие, не выдержанные по простиранию пластиночки, более тонкие к краям	1-3 см
10) листоватая		Тоньше 1 мм

Для различных типов почвы характерна определенная структура. Так, зернистая структура типична для чернозема, ореховатая - для серых лесных почв, пластинчатая и листоватая - для подзолистых. Для солонцеватых почв и солонцов характерны столбчатая, грубопризматическая и глыбистая структуры.

**Сложение почвы.** Под этим термином понимают внешнее выражение порозности и плотности почвы. Характер плотности почвы может быть определен только в поле по сопротивлению, которое бывает при вдавливании ножа в почву. Выделяют сложение почвы: рыхлое (нож входит легко), уплотненное (нож входит с некоторым усилием), плотное (нож входит с трудом).

Характер порозности почвы определяют по величине пор и ширине межструктурных трещин. Обычно встречается сложение следующих видов: мелкозернистое (диаметр пор менее 1 мм), пористое (с более крупными порами), тонкотрещиноватое (с шириной трещин менее 3 мм) и трещиноватое (с шириной трещин более 3 мм).

**Корневая система и ходы землероев.** При описании почвы необходимо отметить, на какую глубину проникают корни различных растений. Например, корни трав сосредоточены преимущественно в верхней (окрашенной) части профиля, в то время как корни деревьев проникают на значительную глубину. Поэтому можно сделать вывод, что корни деревьев существенного участия в образовании гумуса не принимают.

Землерои интенсивно перемешивают почвенную массу. Ходы роющих животных часто в таком большом количестве пересекают почву, что создают даже специальные почвенные разновидности (например, кротовинный чернозем).

**Новообразования.** При формировании почвы возникают разнообразные химические соединения. Некоторые из них распределяются сравнительно равномерно по почвенной массе, другие встречаются в виде разного рода скоплений. Морфологически хорошо оформленные, четко обособленные от почвенной массы химические соединения, возникшие в процессе гипергенеза и

почвообразования, носят название *новообразований*. Возникновение новообразований осуществляется в результате самых различных процессов - кристаллизации из раствора, выпадения в виде геля из коллоидных растворов, перекристаллизации гелей, обменных и метасоматических процессов и т.д. Однако поскольку особенности почвенного раствора водной среды, необходимой для возникновения новообразований, формируются в значительной мере в результате деятельности биологических факторов, то и новообразования в известной мере являются функцией (правда прямой, а опосредованной) биогенной деятельности.

Определенные новообразования возникают в строго определенных условиях. Поэтому в процессе образования различных типов почв формируются им соответствующие новообразования. Они являются чрезвычайно тонкими индикаторами свидетельствующими о тех условиях, при которых происходило формирование почвы. Изучение новообразований позволяет понять не только процессы, совершающиеся в современных почвах, но и по сохранившимся (реликтовым) новообразованиям можно судить о древних процессах почвообразования. В настоящее время изучение новообразований представляет собой особое направление в почвоведении и учении о гипергенезе.

Морфологически новообразования разнообразны - пленки, сплошные горизонты, землистые массы, корочки, изолированные кристаллы и их сростки, друзы, щетки, конкреции самых различных форм и размеров, пропластки и целые плиты. Не менее разнообразен химический и минералогический состав новообразований. Среди почвенных и гипергенных новообразований есть представители почти всех классов минералов: самородные элементы, сульфиды, галоидные соединения оксиды, нитраты, карбонаты, сульфаты, фосфаты, силикат некоторые другие группы химических соединений.

При почвообразовании в условиях степной зоны почти исчезают железомарганцевые новообразования и железистые силикаты (характерные для лесной и лесостепной зон), но широко представлены карбонатные новообразования и в значительном количестве появляются гипсовые - микрокристаллические друзочки и конкреции.

В условиях сухих степей умеренного климата к карбонатным и гипсовым новообразованиям добавляются водорастворимые (хлориды и сульфаты), образующие тонкие налеты и скопления.

В пустынных условиях гипсовые и хлоридно-сульфатные новообразования являются преобладающими. Там, где близки грунтовые воды, они образуют сростки и друзы кристаллов, крупные конкреции, пласты.

**Включения** представляют собой четко выделяющиеся элементы почвенной массы, генетически не связанные с процессом почвообразования. К включениям относятся валуны и галька, входящие в состав почвообразующих пород, но практически не затронутые процессом почвообразования; органические остатки - раковины и кости животных; археологические остатки - различные следы культурной деятельности человека.

В процессе почвообразования включения являются инертными телами, однако дают возможность судить о генезисе почвообразующих пород (валуны,

органические остатки) и о возрасте почв (археологические остатки).

## ПОЧВЕННЫЙ ПРОФИЛЬ

Наиболее важным морфологическим признаком почвы является ее строение, т.е. закономерное изменение состава и строения почвенной толщи сверху вниз, своего рода слоистость почвы. Эта псевдослоистость обусловлена расчленением почвенной толщи на генетические горизонты, составляющие почвенный профиль. Генетические горизонты обособляются постепенно в процессе формирования почвы, но даже в окончательно сформированных почвах эти горизонты, как правило, не имеют резкой границы и постепенно переходит один в другой. В русском почвоведении изучению почвенных профилей традиционно придавалось настолько важное значение, что за границей русское почвоведение одно время называлось *профильным*. Принцип расчленения почвенной толщи на генетические горизонты был установлен впервые В.В. Докучаевым, им же были введены буквенные обозначения для генетических горизонтов (А; В; С; Д).

В различных типах почв генетические горизонты существенно отличаются, выделяют два типа строения почвенного профиля.

Первый тип строения почвенного профиля характерен для *автоморфных почв*, формирование которых происходит в условиях возвышенных междуречных пространств, хорошо промываемых фильтрующимися атмосферными осадками. Эти почвы формируются под влиянием атмосферной влаги, систематические нисходящие токи которой обуславливают закономерное перемещение химических элементов вниз. Режим почвенной влаги в этих условиях может быть как *промывным*, так и *непромывным*. Амплитуда перемещения соответствует подвижности элементов в конкретных ландшафтно-геохимических условиях.

Иным типом строения профиля обладают *гидроморфные почвы*, формирование которых происходит в условиях близкого расположения грунтовых вод. В этом случае процесс почвообразования протекает под воздействием грунтовых вод, которые периодически или постоянно обогащают почвенную толщу определенными химическими элементами и создают специфическую геохимическую обстановку. Режим почвенной влаги в этих условиях соответствует *выпотному и застойному*.

Помимо двух основных типов строения почвенного профиля - автоморфного и гидроморфного, в природе встречаются многочисленные случаи переходного строения профиля почвы. Это объясняется сменой условий автоморфного и гидроморфного почвообразования.

При более детальном изучении строения почвенного профиля внутри основных генетических горизонтов выделяют характерные подгоризонты. Например, в горизонте вымывания подзолистой почвы выделяют подгоризонты В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>.

В настоящее время ряд ученых разрабатывает систему более сложной индексировки горизонтов почвенного профиля. Многие почвоведы справедливо

рассматривают горизонты почвенного профиля не только как генетические, но и как диагностические. В США разработана оригинальная номенклатура почв, в значительной мере основанная на учете диагностических горизонтов. Недостатком этой номенклатуры является ее сложность.

Сумма мощностей всех горизонтов составляет мощность почвы, или почвенного профиля.

Интересен характер смены генетических горизонтов. Обычно переход между ними очень постепенный, поэтому граница между горизонтами в известной мере условна и представлена не линией, а некоторой переходной полосой. Иногда переход между горизонтами чрезвычайно четкий, но граница при этом бывает не обязательно ровной, а языковатой. В этом случае компоненты верхнего горизонта в виде языков и потеков заходят в пределы нижерасположенного генетического горизонта (Практикум..., 2001).

## ОПИСАНИЕ МОНОЛИТОВ

Типы почв различаются как строением профиля, так и другими морфологическими признаками. Подробное описание почвенного профиля в полевых условиях производят по почвенным шурфам. В лабораторных условиях это описание делают по монолитам.

При описании монолита в первую очередь обращают внимание на строение почвенного профиля и выделяют основные генетические горизонты. Затем визуально изучают каждый генетический горизонт. При этом отмечают морфологические признаки каждого горизонта в следующей последовательности: цвет, структура, сложение, новообразования, включения, наличие корневой системы растений и ходов землероев, характер границ между горизонтами, мощность.

Все данные записывают в тетрадь для лабораторных занятий и делают схематическую, но аккуратную зарисовку изучаемого профиля. Для этого с левой стороны отделяют примерно треть страницы. Рядом с зарисовкой указывают индексы генетических горизонтов.

Студентам следует ознакомиться прежде всего с монолитами наиболее распространенных и хорошо изученных типов почв. Для занятий рекомендуется иметь монолиты тундровых почв, подзолов, дерново-подзолистых, серых лесных, черноземов, каштановых, серо-бурых и красноземов, а также солонцов и солончаков. Желательно, чтобы основные типы почв были представлены своими главными подтипами: дерново-подзолистые - монолитами почв различной степени подзолистости, серые лесные - светло-серыми и темно-серыми, черноземы - образцами выщелоченных, типичных (мощных), обыкновенных и южных черноземов и т. д. При отсутствии монолитов можно использовать соответственно подобранные колонки из коробочных образцов.

Ниже представлен образец описания почвенного монолита серых лесных почв.

Профиль серых лесных почв имеет следующие горизонты:

А<sub>0</sub> (лесная подстилка, часто отсутствует), А<sub>1</sub> (перегнойно-

аккумулятивный),  $A_2$  (горизонт вымывания), В (горизонт вмывания), С (почвообразующая порода). По мощности горизонта  $A_1$  и интенсивности его окраски, а также по степени выраженности горизонта  $A_2$  выделяют следующие подтипы серых лесных почв:

1. Светло-серая почва. Мощность горизонта  $A_1$  - около 20 см, горизонт  $A_2$  хорошо выражен.

2. Серая почва. Мощность горизонта  $A_1$  - 30 см, горизонт  $A_2$  ясно заметен.

3. Темно-серая почва. Мощность горизонта  $A_1$  - 40 см, горизонт  $A_2$  отсутствует.

Пример описания монолита серой лесной почвы.

Горизонт  $A_1$  - гумусовый горизонт, серого цвета, с обильными корнями трав, структура средне- и мелкокомковатая, внизу листоватая, сложение рыхлое. Граница со следующим горизонтом постепенная, устанавливается с трудом. Мощность - от 0 до 25 см.

Горизонт  $A_2$  - цвет серый, книзу усиливается бурый оттенок, обильная кремнеземистая присыпка. Структура неясно выраженная листовато-пластинчатая, в верхней части горизонта местами переходящая в столь же плохо выраженную комковатую, а в нижней части - в мелко-ореховатую. Сложение уплотненное. Частые мелкие железомарганцевые орштейны. Переход к нижерасположенному горизонту постепенный. Мощность - от 25 до 45 см.

Горизонт В - цвет коричневато-бурый, книзу коричневый оттенок убывает. Очень хорошо выраженная ореховатая структура, в верхней части горизонта мелкая, а книзу постепенно становится более крупной. Поверхность структурных отдельностей темная, коричнево-бурая благодаря глинистым пленкам, покрывающим отдельности. Внутренняя часть отдельностей имеет более светлый бурый цвет. В верхней части горизонта распространена кремнеземистая присыпка, которая образует глубокие языки (возможно, по ходам давно отмерших древесных корней). Переход к нижерасположенному горизонту очень постепенный. Мощность - от 45 до 136 см.

Горизонт С - цвет бурый, ясная призматическая структура (лесовидный суглинок). Почва определяется как светло-серая лесная (Практикум..., 2001).

### **Литература:**

1. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
2. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Владос, 2001.
3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
4. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
5. Захаров С.А. Курс почвоведения. М., 1927.
6. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.

## **Занятие № 8. Почвы арктических и тундровых ландшафтов**

*Подготовить ответы на следующие вопросы:*

1. Общие черты почвообразования в зоне арктических и тундровых ландшафтов.
2. Почвы арктических ландшафтов, общие условия почвообразования.
3. Почвы тундровых ландшафтов, общие условия почвообразования.
4. Использование и охрана почв арктических и тундровых ландшафтов.

*Практическая работа:*

- пользуясь почвенной картой России нанести на контурную карту типичные почвы арктических и тундровых ландшафтов;
- дать письменный анализ распространению почв арктических и тундровых ландшафтов, составить перечень почв зоны, зарисовать строение почвенных профилей основных типов почв (Яськов, 1998).

**Литература:**

1. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
2. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Владос, 2001.
3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
4. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
5. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.

## **Занятие № 9. Почвы таежно-лесных ландшафтов, смешанных и лиственных лесов**

*Подготовить ответы на следующие вопросы:*

1. Общие условия почвообразования в зоне таежно-лесных ландшафтов.
2. Морфологические и генетические особенности почв Европейско-Западно-Сибирской биоклиматической области таежно-лесных ландшафтов.
3. Особенности почвообразования в Центрально-Восточно-Сибирской и Дальневосточной биоклиматических областях таежно-лесных ландшафтов.
4. Почвы смешанных лесов, общие условия почвообразования.
5. Морфологические и генетические особенности почв лиственных лесов, континентальных областей (серые лесные почвы), общие условия почвообразования.
6. Морфологические и генетические особенности почв лиственных лесов, океанических побережий (бурые лесные почвы), общие условия почвообразования.

*Практическая работа:*

- пользуясь почвенной картой России нанести на контурную карту типичные почвы таежно-лесных ландшафтов, смешанных и лиственных лесов;
- дать письменный анализ распространению почв таежно-лесных ландшафтов, смешанных и лиственных лесов, составить перечень почв зон, зарисовать строение почвенных профилей основных типов почв (Яськов, 1998).

### **Литература:**

1. Ахтырцев Б.П. Серые лесные почвы Центральной России. Воронеж, 1979.
2. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Владос, 2001.
4. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
5. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
6. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.

### **Занятие № 10. Почвы лесостепей, степей, полупустынь и пустынь**

*Подготовить ответы на следующие вопросы:*

1. Общие условия почвообразования в зоне лесостепных и степных ландшафтов.
2. Морфологические и генетические особенности почв лесостепных и степных ландшафтов.
3. Особенности почвообразования в зоне сухих степей, морфологические и генетические особенности каштановых почв.
4. Морфологические и генетические особенности гидроморфных почв степей.
5. Морфологические и генетические особенности почв пустынь.
6. Морфологические и генетические особенности гидроморфных почв пустынь.

*Практическая работа:*

- пользуясь почвенной картой России нанести на контурную карту типичные почвы лесостепей, степей, полупустынь и пустынь;
- дать письменный анализ распространению почв лесостепей, степей, полупустынь и пустынь, составить перечень почв зон, зарисовать строение почвенных профилей основных типов почв (Яськов, 1998).

### **Литература:**

1. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
2. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.:

- Владос, 2001.
3. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
  4. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
  5. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.

## КРАТКИЙ ГЛОССАРИЙ

**Агроландшафт** — антропогенный ландшафт, естественная растительность которого на подавляющей части территории заменена агроценозами.

**Ареал почвенный элементарный** — площадь занимаемая однотипным почвенным образованием, внутри которого отсутствуют какие-либо почвенно-географические границы.

**Аридность** — сухость климата, приводящая к недостатку влаги для жизни организмов.

**Буферность почв** — способность жидкой и твердой фаз почвы противостоять изменению реакции среды при прибавлении сильной кислоты или щелочи.

**Вещества питательные** — вещества, имеющие первостепенное значение для жизни растений.

**Включения в почве** — инородные по отношению к почве тела, находящиеся в почвенной толще, например, камни, раковины, остатки материальной культуры человека.

**Влага гравитационная (свободная)** - вода, которая передвигается в почве под действием сил притяжения.

**Влага капиллярная** - вода, которая содержится или передвигается в почве под действием капиллярных (менисковых) сил.

**Влага продуктивная** — часть почвенной влаги, при поглощении которой растения не только поддерживают свою жизнедеятельность, но и синтезируют органическое вещество.

**Влага свободная** — часть почвенной влаги, которая не находится под влиянием сорбционных сил.

**Влага связанная** — часть почвенной влаги, которая находится под влиянием сорбционных сил.

**Влага химически связанная** — ионы ОН, входящие в состав молекул вещества и при прокаливании удаляющиеся из почвы.

**Влагоемкость почвы** — величина, количественно характеризующая водоудерживающую способность.

**Влажность почвы** — безразмерная величина, характеризующая содержание в почве влаги. Выражается в % от веса сухой почвы.

**Влажность завядания растений** - влажность почвы, при которой проявляются первые признаки увядания растений, которые не исчезают при

перемещении растений в атмосферу, насыщенную водяными парами.

**Водопроницаемость** – свойство почвы, как пористого тела, пропускать через себя воду.

**Водоудерживающая способность** – свойство почвы удерживать в себе то или иное количество влаги от стекания действием капиллярных и сорбционных сил.

**Возраст почвы** - длительность существования почвы во времени. Время, в течение которого происходило формирование определенной почвы.

**Вторичные минералы** – минералы, образовавшиеся в процессе почвообразования и выветривания в результате изменения минералов почвообразующих пород и синтеза из продуктов распада веществ, поступающих в почву со стороны.(продукты трансформации первичных минералов или образованные в ходе выветривания и почвообразования минеральные компоненты почвы, целиком сосредоточенные во фракции <0,001 мм).

**Выветривание** - совокупность изменений, которые происходят с горными породами и минералами, что их составляют, в термодинамических условиях земной поверхности под воздействием естественных факторов. Различают: физическое, химическое и биологическое выветривание.

**Выщелачивание** – процесс обеднения того или иного горизонта почвы или профиля в целом основаниями в результате растворения и выноса просачивающейся водой. (процесс выноса из почвы или отдельных ее горизонтов малорастворимых солей кальция и магния под действие нисходящего или бокового тока почвенных растворов, в результате чего происходит обеднение отдельных горизонтов или всего почвенного профиля основаниями и их солями).

**Гель** – сцепленные между собой коллоиды, которые образуют пространственную структурную сетку, в ячейках которой удерживается вода.

**Генетические почвенные горизонты** – формирующиеся в процессе почвообразования однородные, обычно параллельные земной поверхности слои почвы, различающиеся между собой по морфологическим признакам, составу и строению.

**Гидроморфные почвы** — почвы сформировавшиеся в условиях близкого расположения грунтовых вод, режим почвенной влаги соответствует выпотному или застойному.

**Гниение** – анаэробный процесс распада органических азотсодержащих веществ; относится к процессам брожения; осуществляется микроорганизмами, использующими в качестве энергетического субстрата главным образом белки

**Гумин** (негидролизуемый остаток) – совокупность гуминовых и фульвокислот, прочно связанных с минеральной частью почвы, а также труднорастворимых компонентов органических остатков, нерастворим в щелочах.

**Гуминовые кислоты** – темноокрашенные хорошо растворимые в щелочах специфические продукты гумификации органических остатков.

**Гумификация** – сложный био-физико-химический процесс

трансформации органических остатков в особый класс органических соединений – гумусовые кислоты.

**Гумус** – специфическое почвенное вещество, гетерогенная, полидисперсная система высокомолекулярных азотсодержащих ароматических соединений кислотной природы. (Основная часть органического вещества почвы, полностью утратившая черты анатомического строения организмов, представленная совокупностью специфических азотсодержащих органических веществ – фульвокислотами, гумусовыми кислотами, гумином).

**Дренированность** – естественная расчлененность территории гидрографической сетью, оврагами, балками и т.п., создающая отток гравитационных вод.

**Емкость катионного обмена** – общее количество всех поглощенных (обменных) и удерживаемых почвой катионов, которые способны к замещению на катионы другого рода

**Емкость поглощения** – общее количество молекул или катионов, которое способна удержать почва

**Засоление** – процесс накопления водорастворимых солей в почвенном профиле

**Золь** – коллоидный раствор, двухфазная гетерогенная система с предельно высокой дисперсностью (коллоидные частички разделены водной фазой)

**Зольность** – содержание золы в сухом органическом материале, выраженное в %.

**Известкование** - способ химической мелиорации кислых почв с целью замены в поглощающем комплексе обменных ионов водорода и алюминия на ионы кальция.

**Инфильтрация** – процесс поступления воды с поверхности в толщу почвы. Процесс складывается из двух этапов: впитывания и фильтрации. Границей между ними является момент установления постоянной скорости фильтрации.

**Испаряемость** – количество жидкой влаги, которое испаряется с открытой водной поверхности.

**Коагуляция** – процесс соединения коллоидных частиц и образования геля из золя.

**Мелиорация почв** — улучшение свойств почвы и условий почвообразования с целью повышения плодородия.

**Мелкозем** — частицы почвы и горных пород меньше 1 мм.

**Минерализация** — процесс распада органических соединений до углекислоты, воды и простых солей.

**Морфологические признаки почвы** — внешние признаки почвы: почвенный профиль, новообразования, почвенная структура, цвет (окраска) почвы, включения.

**Навоз** — помет животных или его смесь с рыхлым материалом (соломой, опилками и т.п.).

**Новообразования** — четко обособленные от почвенной массы скопления минералов, возникшие в процессе гипергенеза и почвообразования.

**Орошение** — искусственное увлажнение почвы путем подачи воды из

водного источника. осуществляется с целью обеспечения растений влагой, промывки почв и регулирования их солевого режима.

**Охрана почв** — комплекс мероприятий по сохранению целостности почвенного покрова и плодородия почв, в том числе гумуса в них.

**Пар** (паровое поле) — пашня оставленная без посева на весь вегетационный период, обрабатываемая с целью борьбы с сорняками и вредителями растений и накопления почвой питательных веществ и сохранения влаги.

**Пашня** — земельная площадь, систематически обрабатываемая и используемая для посева сельскохозяйственных культур.

**Педосфера** — почвенная оболочка Земли.

**Перегной** - почвенные органические соединения, образуемые при разложении и гумификации органических остатков. Состоит из гумусовых кислот (85-90% массы) и негумифицированных соединений (10-15%). Часть гумусовых кислот, имеющих бурый или черный цвет и нерастворимых в воде, называют гуминовыми.

**Плодородие почвы** — способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, воде, воздухе и тепле.

**Плодородие почвы естественное** — плодородие почвы, определяемое природными запасами минеральных и органических питательных веществ и естественным гидротермическим режимом.

**Плодородие почвы искусственное** — плодородие почвы, определяемое внесением удобрений и проведением комплекса агротехнических мероприятий, включая севообороты, мелиорацию и т.п.

**Подпочва** — материнская порода, на основе которой образовалась почва.

**Почвенный профиль** — совокупность генетически сопряженных и закономерно сменяющихся с глубиной залегания горизонтов почвы, на которые расчленяется материнская порода в процессе почвообразования.

**Севооборот** — размещение и чередование сельскохозяйственных культур на определенном участке земли, направленное на получение высоких устойчивых урожаев без деградации почв.

**Сидерация** (внесение зеленых удобрений) — агротехнический прием запахивания выращенных растений (сидератов) для улучшения почвы и повышения урожайности культур.

**Скорость почвообразования** — быстрота почвообразования, выраженная в толщине почвенного слоя, образующегося за единицу времени. В зависимости от условий 1 см почвы образуется от 10 до 50, а иногда до 300 лет и более.

**Солоди** — тип почв, образующихся в основном из солонцов при их повышенном увлажнении и рассолении.

**Солонцы** — почвы имеющие на глубине 20-80 см натриевый горизонт, глинисто-иллювиальный горизонт с содержанием обменного натрия более 15%.

**Солончаки** — засоленные почвы, содержащие в слое 0-30 см более 0,6% соды, или более 1% хлоридов, или более 2% сульфатов. Эта градация связана с различной токсичностью солей. По мировым стандартам ЮНЕСКО, к солончакам относят почвы содержащие в поверхностном 15 сантиметровом

слое более 1% солей.

**Удобрения органическое** — перегной, торф, навоз, птичий помет, компосты, зеленые удобрения, бактериальные удобрения и др.

**Удобрения минеральное** — добытое из недр или промышленно полученное химическое соединение, содержащие в большом количестве один или несколько основных элементов питания растений (азот, фосфор, калий), важные для жизни растения микроэлементы (медь, бор, марганец и др.) или естественные продукты типа извести, гипса, золы и т.п., способные улучшить химические или структурные характеристики почвы.

**Фитомелиорация** — комплекс мероприятий по улучшению условий природной среды с помощью растительных сообществ (создания лесополос, кулисные насаждения, посевы трав и т.д.).

**Фракция почвенная** — группа почвенных частиц, имеющих близкие размеры.

**Целина** — хозяйственно неосвоенные земли, поросшие естественной растительностью.

**Эрозия почв** — процесс разрушения верхних, наиболее плодородных горизонтов почвы талыми и дождевыми водами, а также ветром.

**Эрозия почв ветровая (дефляция)** — выдувание и перенос почв в результате действия ветра.

**Эрозия почв водная** — процесс разрушения почв, талыми, дождевыми и текучими водами. Классифицируется на вертикальную, боковую, глубинную, ирригационную, капельную, овражную, плоскостную, подземную.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и предоставить его для отчета в форме реферата или конспекта.

Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на семинарских занятиях, во время защиты практической работы, индивидуальных занятиях.

Темы	Кол-во часов	Формы отчетности, сроки
------	--------------	-------------------------

Семестр 3		
<b>История почвоведения и географии почв</b>		
Зарождение и развитие почвоведения и географии почв. Теории водного и гумусового питания растений. Минеральная теория питания растений Ю. Либиха. Научные взгляды М.В. Ломоносова на почву.	4	Ответ на лабораторном занятии № 1-2. Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Биография и научная деятельность В.В. Докучаева. Значение работ В.В. Докучаева. Ученики и сподвижники В.В. Докучаева.	4	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Вклад в науку о почвах отечественных почвоведов: К.Д. Глинки, К.К. Гедройца, Б.Б. Польшова, Л.И. Прасолова, С.С. Неуструева, Н.М. Сибирцева, Г.Н. Высоцкого, П.А. Костычева, В.Р. Вильямса, И.П. Герасимова, Н.Н. Розова	4	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Вклад в науку о почвах зарубежных ученых: Ф. Рихтгофена, Е.В. Гильгарда, Э. Раманна, А. де Зигмонда, Э. Бланка, К. Марбута.	2	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
<b>Понятие о почве и факторах почвообразования</b>		
Понятие о почве. Факторы почвообразования. Методы изучения почв. Влияние рельефа на почвообразование. Влияние климата на почвообразование. Значение биологической деятельности в почвообразование.	4	Ответ на лабораторном занятии № 1-2. Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
<b>Основы теории образования и географии почв</b>		
Выветривание. Почвообразующие породы и минеральная часть почвы. Биологические факторы почвообразования и органическая часть почвы. Климат и почвообразование. Тепловой и водный режим почвы. Значение рельефа в образовании и географии почв.	4	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Высокодисперсная часть и поглощительная способность почвы.	4	Ответ на лабораторном занятии № 5-6. Защита

Химический состав газовой и жидкой фаз почвы.		реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Морфология почвы. Общие черты почвообразования. Классификация почв. Значение почвы для человеческой деятельности.	4	Ответ на лабораторном занятии № 7. Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
<b>Обзор распространенных типов почвы</b>		
Почвы арктических и тундровых ландшафтов.	2	Ответ на лабораторном занятии № 8. Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Почвы таежно-лесных ландшафтов. Смешанных и лиственных лесов.	4	Ответ на лабораторном занятии № 9. Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Почвы лесостепей и степей, сухих и пустынных степей. Почвы пустынь. Гидроморфные почвы степей и пустынь	4	Ответ на лабораторном занятии № 10. Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Распространение почв субтропического пояса. Обзор почв тропического пояса.	2	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Почвы горных областей. Специфические почвы горных стран.	2	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
География почв и земельные ресурсы мира. Распространение главных групп почв.	4	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.
Охрана почв. Рекультивация почв нарушенных промышленностью и строительством.	2	Защита реферата на индивидуальном занятии. Ответ на экзамене.

## ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Тематика рефератов:

1. Почвы Республики Алтай.
2. Почвы Алтайского края.

3. Черноземы — национальное достояние России.
4. Биография и научная деятельность В.В. Докучаева.
5. Почва как средство и продукт труда.
6. География почв и земледелие.
7. Роль времени в почвообразовании.
8. Влияние человека на почвенный покров.
9. Особенности морфологии горных почв.
10. Земельные ресурсы мира и России.
11. Охрана почв от вторичного засоления.
12. Охрана почв от промышленных и бытовых выбросов в окружающую среду.
13. Влияние почвообразующих пород на географию почв.
14. Континентальные плейстоценовые отложения как основные почвообразующие породы.
15. Кристаллохимическая структура минералов, слагающих горные породы и их устойчивость при выветривании.
16. Охрана почв Республики Алтай.
17. Экологические проблемы степного природопользования.
18. Дерново-подзолистые почвы.
19. Серые лесные почвы.
20. Народно-хозяйственное значение черноземов.
21. Генетические особенности подзолов.
22. Тундрово-глеевые почвы.
23. Экологическое состояние почв Республики Алтай и пути их рационального использования.
24. Закон горизонтальной почвенной зональности.
25. История изучения почв Сибири.

*Содержание и объем пояснительной записки (или введения):* актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 2-3 стр. (2 ч).

*Основная часть:* должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых. Объем: 20-25 стр. (8 ч.).

*Заключение:* должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 2-3 стр. (1 ч).

*Список использованной литературы:* не менее 10-15 источников.

*Примечание:* тематический план примерный. Студенты имеют право на выбор темы по своим интересам.

## **ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ**

1. Морфологические и генетические особенности подтипов черноземов.

2. Зональные и региональные особенности распространения черноземов в Алтайском крае.
3. История изучения почв Сибири.
4. Морфологические и генетические особенности каштановых почв Алтайского края и Республики Алтай.
5. Генетические особенности серых лесных почв и дерново-подзолистых почв: сходство и отличие.
6. Особенности почвообразования в условиях распространения многолетней мерзлоты на примере Республики Алтай.
7. Сравнительная характеристика почвенного покрова Алтайского края и Республики Алтай.
8. Почвенный покров Кош-Агачского района Республики Алтай.
9. Черноземы Горного Алтая.
10. Ветровая эрозия почв Алтайского края и Республики Алтай.
11. Использование и охрана каштановых почв Российской Федерации.
12. Горно-тундровые почвы Республики Алтай.
13. Экологическое состояние почв Республики Алтай и пути их рационального использования.
14. Сравнительная характеристика почвенного покрова Северной и Южной Америки.
15. Особенности почвообразования в условиях аридного климата Австралии.
16. Почвенный покров города Горно-Алтайска.
17. Морфологические особенности горно-лесных бурых и черноземовидных почв Республики Алтай.
18. Серые лесные почвы Алтайского края и Республики Алтай.

Написание курсовой работы способствует углублению знаний студентов по изучаемой дисциплине. Курсовая работа по почвоведению выполняется в 6 семестре, после изучения этой дисциплины на 2 курсе.

Целью курсовой работы является приобретение студентами следующих навыков:

— применять знания, полученные на лекциях и практических занятиях, для самостоятельного анализа почв и т.п.;

— теоретически грамотно и логически последовательно излагать рассматриваемую проблему;

— выделять наиболее существенные недостатки практической деятельности в области почвоведения;

— самостоятельно формулировать проблему, ставить задачи и разрабатывать обоснования предложений в сфере производственной деятельности;

— использовать экономико-математические методы исследования, повышающие репрезентативность и обоснование самостоятельно сформулированных предложений (Курсовые..., 2002).

*Правила оформления курсовой работы.*

По выбранной теме курсовой работы рекомендуется использовать данные Госкомстата РФ, учебную и специальную литературу, монографии, научные отчеты, брошюры, статьи.

Тема курсовой работы выбирается студентом самостоятельно на основе тематики, утверждённой кафедрой. Тема может быть выбрана и индивидуально, с учётом личного практического опыта студента, но в этом случае требуется ее согласование с научным руководителем. После выбора темы следует ознакомиться со всеми вопросами, связанными с ней, изучить методические пособия по этой дисциплине, а затем литературу, рекомендованную в учебной программе. Результатом такой работы должен стать предварительный вариант плана курсовой работы по выбранной теме. Затем предстоит самостоятельно расширить круг литературных источников, подобрать фактический материал и составить окончательный вариант плана курсовой работы, согласовав его с научным руководителем. Окончательный вариант плана определяет содержание работы.

Курсовая работа состоит из введения, нескольких глав, заключения, списка литературы, приложения. Общий объём курсовой работы 25-35 страниц машинописного (компьютерного) текста (Курсовые..., 2002).

Во введении на 2-3 страницах обосновывается актуальность выбранной темы, формулируется цель и задачи исследования, раскрывается структура работы, определяются её основные этапы, информационная база, объект и методика исследования.

В теоретической главе (если такая имеется) курсовой работы следует проследить развитие избранной проблемы, особое внимание уделяя специальной литературе. В этой главе должно быть отражено современное понимание рассматриваемого вопроса, при этом характер изложения не должен быть сугубо описательным. Необходимо обратить внимание на расхождения в трактовках вопроса, даваемых разными авторами, и на основе критического обзора имеющихся точек зрения обосновать и изложить собственную позицию по данному вопросу. Не корректно воспроизводить в работе литературные источники без оформления, сносок на цитаты и цифровые данные.

Аналитическая глава (если такая имеется) должна содержать исследование проблемы и основываться на достоверной и полной информации об исследуемом предмете, содержащийся в статистической отчётности, на базе которой осуществляется анализ. В этой главе нужно обозначить рамки анализа, выявить тенденции в развитии изучаемых процессов, недостатки и отклонения от требований, предъявляемых на современном этапе. Задача анализа не сводится только к выявлению недостатков, необходимо отражение и положительных сторон, что позволит представить рассматриваемые явления во всём их многообразии и всеобщей связи.

В конструктивной главе намечаются основные направления и перспективы решения проблемы. Целесообразность внедрения того или иного предложения наряду с аргументированным изложением его сущности нуждается в технико-экономическом обосновании с расчетом экономического эффекта от его внедрения.

В заключении на 2-3 страницах кратко, но аргументированно излагаются

основные выводы, полученные в ходе анализа проблемы, и предложения, направленные на совершенствование существующей практики, а также даётся оценка степени выполнения поставленной задачи.

Список литературы включает источники и литературу, которыми пользовался автор при написании курсовой работы. В приложениях помещаются материалы, использование которых в тексте работы неудобно из-за того, что они занимают большой объём (схемы, таблицы и пр.), а также вспомогательные материалы и промежуточные расчеты. Таблицы, данные которых служат основным материалом для раскрытия темы курсовой работы, помещаются в тексте в соответствии с логикой изложения и должны быть тщательно проанализированы в основной части работы.

Курсовая работа должна быть самостоятельной, последовательной, взаимосвязанной и строго выдержанной в соответствии с названиями глав, указанными в содержании. Изложение не следует перегружать общеизвестными положениями, обилием формул, перечислением многочисленных инструкций. Приводимые в тексте цитаты должны точно соответствовать оригиналу; они заключаются в кавычки, и даётся ссылка на первоисточник. При изложении материала необходимо правильно использовать научную терминологию, придерживаться официальной стилистики, не допускать произвольных сокращений.

Курсовая работа пишется на отдельных листах белой бумаги стандартного размера А4. Страницы нумеруются арабскими цифрами, которые ставятся в нижней части страницы по центру. Первой страницей считается титульный лист, но на нем номер страницы не ставится. Титульный лист должен содержать такие данные, как наименование учебного заведения, название темы курсовой работы, фамилия и инициалы студента и руководителя и т.д. Страницы нумеруются начиная со второй, на которой помещается содержание (оглавление) курсовой работы с указанием страниц начала глав без их разбивки на параграфы (как это делается при написании дипломной работы). Разделы курсовой работы должны иметь порядковую нумерацию, за исключением введения и заключения. Глава обозначается одной цифрой с точкой.

В тексте работы на страницах оставляются поля следующих размеров: слева — 30 мм, справа — 15 мм, сверху и снизу 20 мм. Каждая глава начинается с новой страницы и указывается ее название.

Если в работе имеются наглядные материалы (схемы, графики, диаграммы, чертежи), то они оформляются на отдельных страницах и обозначаются «Рис.»; название приводится под рисунком. Рисунки помещаются с логикой изложения и нумеруются последовательно арабскими цифрами сплошь по всему тексту. Таблицы нумеруются так же. Заголовок таблицы должен отражать её содержание. Размещается он над таблицей, пишется с заглавной буквы.

При использовании в курсовой работе цитат, цифровых материалов, мнений других авторов, обязательны библиографические ссылки на первоисточники.

Оформление ссылок может производиться двумя способами: в квадратных скобках проставляют номер, под которым это произведение значится в списке литературы, а при цитировании и страницы [12] или [7, с. 94] или указывается

фамилия автора и год выхода работы (Важов, 2005, с. 29); при этом скобки круглые, инициалы автора не приводятся. Если авторов два, даются фамилии обоих авторов (Важов, Качкышев, 2006), если авторов больше двух, то указывается фамилия только первого с пометкой "и др." (Киркин и др., 2008), для работы описанной по заглавию, дается сокращенное название (Проблемы..., 1999).

Защита курсовой работы производится в установленные кафедрой сроки. Как правило за две недели до окончания текущего семестра студенты представляют курсовые работы на кафедру. По итогам проверки научный руководитель пишет на нее краткий отзыв. Положительный отзыв дает право на защиту курсовой работы. Суть защиты работы в основном сводится к обоснованию предложений, сформулированных студентом по рассматриваемой проблеме. Во время защиты студент должен ответить и на все замечания, сделанные руководителем как в отзыве, так и в курсовой работе. После защиты выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (Курсовые..., 2002).

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЭКЗАМЕН**

1. Предмет, задачи, методы географии почв.
2. История изучения почв.
3. Факторы почвообразования.
4. Гранулометрический (механический) состав почв и почвообразующих пород.
5. Вклад В.В. Докучаева в почвоведение.
6. Понятие о почве, факторах почвообразования.
7. Континентальные плейстоценовые отложения.
8. Состояние и формы воды в почве.
9. Водные свойства почвы.
10. Водный баланс и типы водного режима почвы.
11. Понятие о выветривании (гипергенезе) горных пород.
12. Роль микроорганизмов в почвообразовании.
13. Роль высших растений в почвообразовании.
14. Роль животных в почвообразовании.
15. Органическая часть почвы.
16. Высокодисперсная часть почвы.
17. Поглощительная способность почвы.
18. Кислотность почв.
19. Тепловой режим и тепловые свойства почвы.
20. Влияние атмосферной миграции веществ на почву.
21. Эрозия почв.
22. Значение рельефа в образовании и географии почв.
23. Характеристика почвенного профиля автоморфных почв.
24. Морфология почвы.
25. Роль времени в почвообразовании.
26. Классификация почв.

27. Плодородие почв.
28. Влияние человека на почвенный покров.
29. Общие закономерности географии почв.
30. Классификация структурных отдельностей.
31. Общие физические и физико - механические свойства почвы.
32. Устойчивость минералов слагающих горные породы при выветривании.
33. Воздушные свойства почвы.
34. Значение почвы для человеческого общества.
35. Структурность почвы.
36. Почвы арктических ландшафтов.
37. Почвы тундровых ландшафтов.
38. Использование и охрана тундровых почв.
39. Почвы таёжно - лесных ландшафтов.
40. Почвенный покров Европейско-Западно-Сибирской таежно-лесной биоклиматической области.
41. Генетические особенности подзолов.
42. Почвы таёжных ландшафтов Центральной и Восточной Сибири.
43. Народнохозяйственное значение почв таёжной зоны.
44. Почвы смешанных лесов.
45. Использование в земледелии дерново-подзолистых почв.
46. Общая характеристика почв лиственных лесов.
47. Серые лесные почвы, условия почвообразования, морфологические и генетические особенности, использование.
48. Генетические и морфологические особенности бурых лесных почв.
49. Общая характеристика чернозёмов, их морфологические и генетические особенности.
50. Характеристика подтипов чернозёмов.
51. Народнохозяйственное значение чернозёмов.
52. Общая характеристика почв сухих и пустынных степей.
53. Морфологические и генетические особенности каштановых почв.
54. Гидроморфные почвы степей.
55. Генетические особенности солонцов.
56. Общая характеристика автоморфных почв пустынь.
57. Генетические особенности солончаков.
58. Особенности народнохозяйственного использования почв пустынь.
59. Краснозёмы и желтозёмы влажных субтропических лесов.
60. Коричневые почвы сухих субтропических лесов и кустарников.
61. Серозёмы сухих субтропиков.
62. Характеристика почв тропического пояса.
63. Почвы Алтайского края.
64. Почвы Республики Алтай.
65. Земельные ресурсы Мира и России.
66. Охрана почв.
67. Экологические проблемы степного природопользования.
68. Краткий обзор распространённых типов почв.

69. Использование и охрана каштановых почв.
70. Почвы Северной Америки.
71. Почвы Евразии.
72. Почвы Австралии.
73. Почвенно-географическое районирование.
74. Почвы Африки.
75. Почвы Южной Америки.

## **СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная литература**

10. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. – М., 2004.
11. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: ВЛАДОС, 1999.
12. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Владос, 2001.
13. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2003.
14. Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения. – М.: Владос, 2001.
15. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв: Учебник. - М.: МГУ, 1984.
16. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. - М.: Колос, 2000.

### **Дополнительная литература**

7. Ахтырцев Б.П. Серые лесные почвы Центральной России. Воронеж, 1979.
8. Бурлакова Л.М. и др. Почвы Алтайского края. Барнаул, 1988.
9. Бурлакова Л.М. и др. Полевые исследования почв Алтайского края., 1984.
10. Владыченский А.С. Особенности горного почвообразования. – М., 1998.
11. Возбуждая А.Е. Химия почвы. М., 1964.
12. Глазовская М.А. Общее почвоведение и география почв. М., 1981.
13. Гедройц К.К. Учение о поглотительной способности почв. М., 1955.
14. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М., 1965.
15. Горбунов И.И. Минералогия и коллоидная химия почв. М., 1974.
16. Димо В.Н., Роде А.А. Тепловой и водный режим почв СССР. М., 1968.
17. Захаров С.А. Курс почвоведения. М., 1927.
18. Ковда В.А. Основы учения о почвах. М., 1973.
19. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. М., 1963.
20. Крупенников И.А. История почвоведения. М., 1981.
21. Курсовые и дипломные работы в вузе: методика оформления и защиты. Составитель Макошев А.П. Горно-Алтайск, 2002.
22. Нерпин С.В., Чудновский А.Ф. Физика почвы. М., 1984.
23. Неуструев С.С. Генезис и география почв. М., 1977.
24. Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М., 1972.
25. Яськов М.И. Методические указания к лабораторно-практическим

занятиям по географии почв с основами почвоведения для студентов  
дневного отделения географического факультета. Горно-Алтайск, 1998.

Учебное издание

Яськов Михаил Иванович

## **ПОЧВОВЕДЕНИЕ**

Учебное методическое пособие

Для студентов, обучающихся по специальности  
020802 «Природопользование»

Подписано в печать 11.03.2009. Формат 60х84/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. - 2,95. Заказ № Тираж 150 экз.

РИО Горно-Алтайского госуниверситета  
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина 1

Отпечатано полиграфическим отделом  
Горно-Алтайского госуниверситета.  
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина 1