

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»  
(КБГУ)**

**Институт химии и биологии**

**Кафедра биологии, геоэкологии и молекулярно – генетических основ живых  
систем**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор ИХиБ \_\_\_\_\_ А.М. Хараев**

**«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Ознакомительная практика»**

**Направление подготовки  
06.03.01 Биология  
(код и наименование направления подготовки)**

**Профиль подготовки  
«Биология клетки», «Биоэкология», «Генетика»  
(наименование профиля подготовки)**

**Квалификация (степень) выпускника  
БАКАЛАВР**

**Форма обучения  
очная**

**Нальчик 2021**

Рабочая программа дисциплины «Ознакомительная практика»  
/сост. Т.Х. Хандоховым – Нальчик: КБГУ, 2021. – 18с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для проведения учебной полевой практики у студентов очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «07» августа 2020 г. № 920.

Составитель \_\_\_\_\_ Т.Х. Хандохов  
(подпись)

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целями учебной практики являются проверка и закрепление теоретических знаний, полученных на лекционных и лабораторно-практических занятиях, приобретение практических навыков по исследованию почв, знакомство с методами полевого изучения и диагностики почв, построением комплексного почвенного профиля, лабораторной обработки собранного полевого материала и обобщения результатов полевых наблюдений, составлением отчета.

**Целью** практики является освоение методов полевых почвенных исследований, закрепление теоретических знаний о почвах и основных положений курса «Науки о земле», в ознакомлении с методами и приемами полевого изучения и в получении навыков самостоятельного проведения почвенного обследования. Перед студентами ставятся следующие **задачи**: 1) освоение методов полевого исследования почв и техники взятия почвенных монолитов, 2) получение навыков полевой диагностики почв Кабардино-Балкарской республики, 3) выявление взаимосвязей между почвами и основными компонентами природной среды.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

**Место практики в профессиональной подготовке выпускника:** учебные полевые практики являются связующим звеном между усвоением теоретических знаний и приобретением практических навыков. Углубленное изучение физико-химических и экономико-географических объектов и проблем создают фундамент для последующих практик. В процессе практики студенты получают представление о принципах организации и методологических основах исследований, знакомятся с методикой эколого-географического изучения территориальных систем, приобретают навыки исследований в полевых условиях. В качестве основных методов исследования выделим исторический, сравнительно-морфологический, полевых исследований, статистический, анкетирования, наблюдения, описания и др. Одни методы, например, сравнительно-морфологический можно использовать на всех стадиях исследования, другие, например, методы полевых исследований – только на начальных. Все исследования должны быть основаны на системном подходе. Учебные полевые практики дополняют другие учебные практики, закрепляют полученные знания и служат основой для изучения профильных дисциплин по специальности на старших курсах.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате прохождения практики обучающийся должен получить следующие практические навыки: способность различать, классифицировать, понимать, изучать пространственное положение, структуру, строение и качество почвенных объектов; умение вести документацию полевых наблюдений; использовать методы почвоведения, геоботаники, геоморфологии и природопользования для решения задач профессиональной деятельности.

Прохождение практики должно способствовать формированию элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ОПОП ВО:

ПКС -2.1. Демонстрирует знания по устройству и принципам работы, правилам техники безопасности используемого лабораторного оборудования, возможностям и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований, принципам подготовки и проведения полевых исследований

Основные задачи практики:

- 1) закрепление полученных теоретических знаний по теории почвообразования, морфологии и структуре почв;
- 2) овладение опытно-полевыми методиками исследований;
- 3) формирование аналитического подхода при сборе и обработке статистических данных.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- методы полевых исследований;
- общие свойства почв как природного тела и процессы почвообразования;
- типы почв, их классификацию;

**Уметь:**

- проводить и анализировать полевой эксперимент;
- закладывать почвенные разрезы;

**Владеть:**

- умением правильно определять почвы в полевых условиях по морфологическим признакам и водно-физическим свойствам.
- навыками документирования результатов полевого исследования почв, анализа собранного материала.

#### **Сроки и место проведения практики**

Учебная практика проводится в течение одной недели. Учебная практика студентов-биологов по направлению подготовки 06.03.01 Биология проводится на базе НОЦ «Ботанический сад».

#### **4. Структура и содержание практики**

№ раздела	Наименование разделов и тем	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Методика полевых исследований.	Проверка дневников
2	Морфологическое описание почв.	Проверка дневников
3	Определение влажности почвы весовым методом	Проверка дневников
4	Определение водопроницаемости почвы	Проверка дневников
5	Определение влагоемкости почвы	Проверка дневников

6	Оформление отчета о полевой учебной практике по почвоведению и сдача зачетов.	Зачет
---	---	-------

### **5. Организация самостоятельной работы студентов:**

1. Химический состав почв и почвообразующих пород. (Почвоведение. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с.)
2. Почвообразовательный процесс. Классификация почв. (Классификация почв и агроэкологическая типология земель: Учебное пособие/Автор-сост. В.И. Кирюшин. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 288 с.)
3. Эрозия почв и меры борьбы с ними. Виды эрозии. Мероприятия по защите почв от эрозии. (Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Издательство: МГУ, КолосС, 2004. - 352 с.)
4. Бонитировка почв. Принципы и методика бонитировки почв. (Востокова Л.Б., Булгаков Д.С., Орешникова Н.В., Яковлев А.С. Бонитировка почв в системе земельного кадастра. (ред. Шоба С.А., Яковлев А.С.) Издательство: МАКС Пресс, 2010. - 299 с.)

### **6. Контроль деятельности студента:**

Практика заканчивается итоговым занятием, на котором студенты отчитываются о проделанной работе и предоставляют оформленные дневники.

На основании отчёта, студентам по окончании практики преподавателем выставляется зачёт.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

#### **а) основная литература:**

1. Вальков В.Ф. и др. Почвоведение. М.: Юрайт, 2013.
2. Жамойдо Б.Г. Севообороты Кабардино-Балкарии, Нальчик, 1966.
3. Кереев К.Н., Фиашев Б.Х. Почвы степной зоны КБАССР, Нальчик, 1966
4. Маслюгин К.И., Дубошина С.Н. Почвы Кабардинской АССР, Нальчик, 1952.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Востокова Л.Б., Булгаков Д.С., Орешникова Н.В., Яковлев А.С. Бонитировка почв в системе земельного кадастра. (ред. Шоба С.А., Яковлев А.С.) Издательство: МАКС Пресс, 2010. - 299 с.
2. Гогмадзе Г.Д. Деградация почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации. Изд-во МГУ, 2011.
3. Дегтярева Е.Т. Агропроизводственная группировка и характеристика почв. Волгоград, 1981.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — 5-е изд., доп. и перераб.—М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
5. Кереев К.Н., Фиашев Б.Х. Почвенные районы Кабардино-Балкарии и их сельскохозяйственные особенности, 1968.

6. Классификация почв и агроэкологическая типология земель: Учебное пособие./Автор-сост. В.И. Кирюшин. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 288 с.
7. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Издательство: МГУ, КолосС, 2004. - 352 с.
8. Лапин А.Г, Усов М.А. Основы агрономии: Учебник. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 488 с.
9. Лошаков В.Г., Стратович М.В., Осокина И.Н. Методика обучения предмету «Земледелие с почвоведением». М., 1989.
10. Минеев В.Т., Релепе Е.Х. Агрохимия, биология и экология почвы. М., Росагропромиздат. 1990. - 206 с.
11. Основы агрономии: [По инж. спец. сел. хоз-ва] / Г. В. Бадина, А. В. Королёв, Р. О. Королева; Л. Агропромиздат Ленингр. отд-ние 1988. - 447с.
12. Почвоведение /И.С. Кауричев, Н.П. Панов, Н.Н. Розов и др.; Под ред. И. С. Кауричева. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989. - 719 с.
13. Почвоведение. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с.
14. Почвенный покров мира. Розов Н.Н. Строганова М.Н. – МГУ. 1979. - 290 с.
15. Шагиров Л.М. Почвоведение с основами растениеводства. Лабораторный практикум. Нальчик, Каб.- Балк. ун-т, 2002.
16. Почвенный покров мира. (Почвенный покров мира. Розов Н.Н. Строганова М.Н. – МГУ. 1979. - 290 с.).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.pochva.com/> - сайт факультета Почвоведения МГУ им. Ломоносова.

#### **8. Материально-техническое обеспечение и условия проведения практики:**

- 1.Пинцеты
- 2.Ножи
- 3.Цветные карандаши или фломастеры
- 4.Вода
5. 10%-ный раствор HCl
6. Линейки или мерная лента
7. Лопаты штыковые и шуфельные.
- 8.Методические указания по изучению морфологических признаков почв в полевых условиях.

## ИЗУЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ПОЧВ ПО МОНОЛИТНЫМ ОБРАЗЦАМ

Изучение и описание почв в поле не сразу дается начинающему исследователю. Для этого требуется некоторая предварительная подготовка. В качестве ее применяется изучение и описание почв различных генетических типов на монолитных образцах на кафедре общей генетики, селекции и семеноводства.

После описания студенты располагаются по два человека на каждый монолит, и им предлагается вначале познакомиться с общим обликом строения генетических горизонтов почвы по монолиту. После этого делают подробное морфологическое описание исследуемой почвы. На основе изменений окраски выделяют генетические горизонты, отмечают их границы и измеряют мощность каждого из них в сантиметрах. Затем изучают другие признаки на монолитных образцах: структуру, сложение, новообразования, механический состав и др. После этого уточняют перечень выделенных генетических горизонтов и границы перехода между ними. Устанавливают название почвы, руководствуясь принятой классификацией, и зарисовывают профиль в дневнике.

*Форма записи морфологических описаний на монолитных образцах.* Ведение записей по описанию морфологических признаков изучаемых почв должно быть более или менее полным, лаконичным, четким и ясным. Поэтому рекомендуется определенная форма, с которой и следует начинать знакомиться с почвенными описаниями в лаборатории.

Все описания должны проводиться на развернутом листе дневника. При этом на левой странице должен быть схематически нарисован профиль изучаемой почвы, с выделением на нем всех генетических горизонтов, а на правой странице должно быть проведено морфологическое описание примерно в таком порядке:

«А<sub>0</sub>» — 0—4 см органогенный слой, состоит из органических остатков, опада растений (указать — лесная подстилка или степной войлок).

«А» — 4—15 см темной окраски, тонко-пористый, зернисто-пылеватый, по цвету и структуре постепенно переходит в горизонт «А<sub>1</sub>».

«А<sub>1</sub>» — 15—18 см темно-серый, сухой, плотновато-тонко-пористый, комковато-зернисто-пылеватый, по цвету и структуре постепенно переходит в горизонт А.

«А<sub>2</sub>» — 18—20 см темно-серый с очень слабым буроватым оттенком, рыхлый, комковато-зернистый, по цвету и структуре постепенно переходит в горизонт «В<sub>1</sub>» и т. д.

После общего знакомства с почвами на территории страны по монолитным образцам, получив небольшой навык по морфологическому описанию почвенных разрезов, студенты готовятся к полевым исследованиям. Учебная практика по почвоведению проводится в три этапа: подготовительные работы, полевое изучение почв и камеральная обработка материалов.

**ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ.** На период учебной практики студентам выдают простые карандаши, резинку, мешочки или оберточную бумагу, шпагат, клеенчатый метр, лопату, почвенный нож, почвенный бур, гербарную сетку, ведро. До выхода в поле преподаватель знакомит студентов с почвами исследуемой территории.

**ПОЛЕВОЙ ПЕРИОД.** Студенты изучают природные условия и почвы исследуемой территории, их водно-физические свойства, отбирают образцы почв для лабораторного анализа.

**КАМЕРАЛЬНЫЙ ПЕРИОД.** Студенты анализируют полученные данные, составляют письменный отчет о практике и сдают зачет.

## **ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ**

Чтобы ознакомиться с почвой поля, нужно внимательно обойти его территорию, посмотреть, какова его поверхность. После изучения курса почвоведения ясно, что на холмистых, на ровных местах и в западинках почвы будут разные.

Изучение почв всегда связано с описанием их внешнего строения. Для этого на обследуемом участке, сравнительно однородном по геологическому строению, рельефу, составу растительного покрова и наиболее типичной части его, где желают узнать свойства почвы, нужно выкопать яму. Размеры разреза таковы: длина 200 см, ширина 80 см, глубина в наиболее глубокой, в головной, части ямы не менее 200 см. Чтобы обязательно захватить материнскую породу, яма роется уступами через каждые 30—40 см, благодаря чему в нее легко войти. Основная, самая глубокая стенка (напротив ступенек), должна быть расположена так, чтобы солнечный свет падал сзади на человека, описывающего зачищенную стенку разреза, то есть по направлению к югу, и можно было лучше видеть окраску почвы и однороднее освещаться в течение всего дня.

Землю из ямы нужно выбрасывать вдоль длинных сторон ямы, где расположены порожки. Стенки же глубокой части ямы должны быть очищены от выброшенной земли. Черную — гумусированную землю нужно выбрасывать в одну сторону, а глубинные горизонты — в другую.

Приготовив разрез, приступают к его описанию. Надо отметить, под какой культурой находится поле. Внимательно разглядывая стенку ямы, наблюдают изменение внешних признаков, выделяют генетические горизонты. Границы их очерчивают ножом, а мощность (толщину) измеряют с точностью до сантиметра. Затем детально описывают каждый генетический горизонт по морфологическим признакам.

### **Основные морфологические признаки почв и строение почвенного профиля**

Основные морфологические признаки почв: строение почвы, ее мощность, скопление органических веществ, окраска, механический состав, структура, сложение, новообразования и включения.

**Строение почвенного профиля** — его внешний облик, обусловленный определенной сменой горизонтов в вертикальном направлении. Строение почвы можно хорошо наблюдать на вертикальной стенке почвенного разреза глубиной 100—150 см.

Горизонты имеют различный химический, а нередко и механический состав, в них по-разному протекают биологические процессы. То или иное строение почва приобретает под влиянием природных процессов почвообразования и производственного исполнения.



В профиле почвы различают несколько горизонтов, которые часто подразделяются на подгоризонты. Каждый горизонт имеет свое название и буквенное обозначение (индекс). Для более точной характеристики используют дополнительные буквенные и цифровые индексы.

Обычно выделяют следующие генетические горизонты:  $A_0$  — органогенный горизонт, состоящий из органических остатков, опада растений (лесная подстилка, степной войлок); Т — органогенный торфяной горизонт; А — гумусово-аккумулятивный;  $A_1$  — гумусово-элювиальный;  $A_2$  — элювиальный; В — иллювиальный или переходный; G — глеевый; С — материнская порода; Д — подстилающая порода; А пах — пахотный горизонт, пахотный слой на обрабатываемых почвах. Органогенные горизонты  $A_0$  и Т формируются на поверхности минеральной почвы.

Выделяют следующие горизонты почвы: А — горизонт аккумуляции органического вещества формируется в верхней части профиля за счет отмирающей биомассы зеленых растений. Он имеет более темную окраску, чем другие горизонты.

Характеризуется максимальным содержанием гумуса и минеральных элементов питания растений; в зависимости от его характера выделяют: А — гумусово-аккумулятивный, образующийся в верхней части минеральной толщи почвы, в котором не выражены морфологические процессы разрушения и выщелачивания минеральных веществ.

$A_1$  — гумусово-элювиальный — верхний или нижележащий горизонт профиля с морфологически или аналитически выраженными процессами разрушения и выщелачивания минеральных веществ. Горизонт  $A_1$  также как горизонт А имеет более темную окраску по сравнению с другими горизонтами. В них накапливается наибольшее количество органического вещества (гумуса) и элементов питания. Но имеются следы разрушения органических и минеральных веществ.

Во всех пахотных почвах почвенный профиль начинается с пахотного горизонта (Апах), образующегося в результате обработки гумусового и части нижележащего горизонтов.

$A_2$  — элювиальный горизонт образуется в процессе интенсивного разрушения (выщелачивания) органических и минеральных веществ и вымывания продуктов в нижележащие горизонты. Поэтому он светлее окрашен, чем горизонт  $A_1$ . Элювиальный горизонт присущ для подзолистых и дерново-подзолистых почв, где он называется подзолистым, а также для солонцов, солончаков и солодей. Иногда он развивается в пределах нижней части горизонта  $A_1$  где образуется переходный горизонт  $A_1$  —  $A_2$  может формироваться в верхней части нижележащего горизонта В в виде  $A_2B$ .

В — иллювиальный или переходный горизонт — формируется под элювиальным или гумусовым горизонтом и служит переходом к материнской породе. В нем накапливаются вымытые из верхних горизонтов различные продукты почвообразования — гумус, разные минеральные соединения, коллоидная фракция почвы. Различают следующие виды иллювиального горизонта:  $B_{fe}$  — вымывание железистых веществ,  $B_h$  — гумусовых веществ,  $B_k$  — карбонатов,  $B_s$  — сульфатов и хлоридов,  $B_i$  — тонких (илистых) частиц почвы.

$B_i$  — это переходный подгоризонт — обращается в почвах, где не перемещается минеральная алюмосиликатная основа (черноземы, каштановые почвы), и выщелачивание минеральной части не выражено или развито слабо. Горизонт  $B_i$  является не иллювиальным, а переходным от гумусово-аккумулятивного к материнской породе. Он часто расчленяется на подгоризонты  $B_1$  и  $B_2$  по характеру структуры, сложения и совмещает черты гумусово-аккумулятивного горизонта и материнской породы, является местом накопления минеральных солей, вымываемых из материнской породы.

$C$  — материнская порода — это нижняя часть профиля, не измененного почвообразовательным процессом или представляющего собой породу, слабо затронутую почвообразовательным процессом.

$G$  — глеевый горизонт — образуется в гидроморфных почвах. Вследствие длительного или постоянного увлажнения и недостатка свободного кислорода в почве идут анаэробно-восстановительные процессы, что приводит к возникновению закисных соединений железа и марганца, подвижных форм алюминия. Происходит разрушение почвенных агрегатов, обеднение гумусом и другие явления. Эти условия способствуют формированию глеевого горизонта.

Если признаки глеевого процесса проявляются и в других горизонтах, то к их буквенному обозначению добавляется буква  $g$ . Например,  $A_{2g}$   $B_{1g}$  и т. д.

Подстилаящая порода ( $D$ ). Ее выделяют в том случае, когда почвенные горизонты образовались на одной породе, а ниже лежит порода с другими свойствами. Такие почвы называются двучленными.

Каждая почва формируется в определенных условиях, поэтому в ее профиле обязательно должны быть представлены все названные горизонты.

### **Морфологическое описание почв**

Морфологическое описание необходимо проводить очень тщательно и полно. Зарисовку профиля студенты делают мазками влажной почвы из соответствующих генетических горизонтов. При описании почвы нужно измерить и записать мощность верхнего горизонта, который окрашен перегноем, а также и других, резко отличных слоев, залегающих ниже. Чтобы лучше разглядеть слои, следует вырезать часть слоя ножом, разламывать его в руках, растирать отдельные комочки между пальцами. Для каждого слоя нужно отметить влажность (мокрый, сырой, сухой), цвет, механический состав, твердость (плотный, рыхлый, рассыпчатый), структуру.

Если в слое есть корни, ходы землероев, червей и истлевших корней, включения камней или образования каких-либо солей, то и это необходимо записать. После морфологического описания определяют тип, подтип, род, вид, разновидность почвы и отмечают в дневнике полное ее название.

При описании почвы обязательно нужно отметить год, месяц, число, область, район, пункт и поле, на котором заложен разрез, а также рельеф: ровное место, склон, западина или холм.

Прилагается форма почвенного дневника, по которой удобнее производить записи и вышеотмеченные наблюдения при обследовании почв, и схематический

рисунок разреза почвы. Схематический рисунок разреза почвы можно изобразить следующим образом.

### **Форма записей при изучении почв**

Месяц

Число                      год

Почвенный разрез №

Район                      Село

Общий рельеф

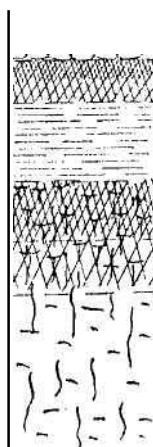
Микрорельеф

Растительный покров

Материнская и подстилающая горные породы

Глубина и характер вскипания почвы от кислоты

Название почвы



### **Отбор образцов почвы для аналитической обработки**

Образцы берутся из пахотного слоя и других, резко отличных горизонтов. Кусок почвы вырезается ножом в виде кирпича весом в полкилограмма и больше. Его тщательно заворачивают в сухую бумагу и перевязывают накрест шпагатом. Под обертку кладут записку с указанием: где, когда, кем взят образец, и с какой глубины. Надпись повторяют и поверх обертки.

После описания почвенного разреза его следует немедленно зарыть, причем, чтобы не испортить поле в данном месте, черную землю нужно укладывать с поверхности. Образцы следует хранить в сухом месте; если же они взяты мокрыми, то в помещении их необходимо открыть и просушить, а затем снова завернуть в бумагу или пересыпать в картонную коробку (каждый образец в отдельную коробку), сделав соответствующую надпись на коробке и положив внутрь ее записку от образца.

### **Схема описания почвенных разрезов**

**Разрез № 1** находится в целинной степи, на западе от Ботанического сада КБГУ. Координаты разреза: западные окраины сада (200 м), севернее водонапорной башни (250 м).

Рельеф: возвышенная равнина, имеется среднезападный уклон. Преобладающая растительность — черная полынь. Наличие черной полыни

указывает на то, что здесь солонцеватые почвы и солонцы. Вскипание происходит на глубине 32 см.

Мощность горизонтов, см: гор. А — 0—18; гор. В<sub>1</sub> — 18—40; гор. В<sub>2</sub> — 40—83; гор. С — ниже 83 см.

Горизонт А — цвет светло-серый, с коричневым оттенком, слегка влажный, рыхлый, несколько пылеватый, по механическому составу пылеватый суглинок, корней много, переход к следующему горизонту резкий.

Горизонт В<sub>1</sub> — цвет темно-коричневый, слегка влажный, плотный, структура столбчато-призматическая, с трудом распадается на угловатые отдельности, глинистый, корней мало, переход заметный.

Горизонт В<sub>2</sub> — цвет светло-коричневый, неравномерно окрашен, слегка влажный, плотный, суглинистый, структура комковатая, новообразования — белоглазка — встречается на глубине 55—83 см, корней нет, переход постепенный.

Горизонт С — светло-коричневый суглинок, плотный.

Данная почва — светло-каштановая средней солонцеватости.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ВЕСОВЫМ МЕТОДОМ

Вода в почве имеет огромное и разностороннее значение. С наличием воды в почве, ее количеством и качеством связаны условия произрастания растений, деятельность микроорганизмов, процессы почвообразования и выветривания.

Содержание воды в почве колеблется в пределах от сильного иссушения до полного насыщения и переувлажнения. Количество воды, находящейся в данный момент в почве и выраженное в весовых или объемных процентах по отношению к абсолютно сухой почве, называется влажностью почвы.

Значение влажности почвы необходимо для определения общих и доступных для растений запасов почвенной влаги, влагоемкости почв, рациональных поливных норм, а также содержания воздуха в почве и т. д.

#### Образец записи определения влажности почвы

Глубина или горизонт	Повтор- ность	№ бюкса	Вес пустого бюкса	Вес бюкса с влажной почвой	Вес бюкса с сухой почвой	Вес сухой почвы А	Вес воды В	Влажность, %	Средняя влажность, %
0—10 Гор. А	1	35	12,81	33,96	29,53	16,72	4,43	26,5	-
	11	44	11,92	37,82	32,33	20,41	5,49	26,9	
	111	53	12,48	36,40	31,30	18,82	5,10	27,1	26,8
10—20	1	36	10,93	38,70	33,36	22,43	5,34	23,8	
	11	45	11,59	73,85	32,77	21,18	5,08	24,0	-
	111	54	11,24	35,16	30,67	19,43	4,49	23,1	23,6

Пробы почвы для определения влажности отбираются из скважины при помощи бура по генетическим горизонтам или послойно через каждые 10 см на глубину, в зависимости от целей исследования. Пробы берутся в 3—5-кратной повторности.

В более мощных слоях почвы пробы можно брать и по 20-сантиметровым слоям. Отбирать и анализировать почвенные образцы при определении водно-физических свойств почвы в соответствии с генетическими горизонтами необходимо потому, что все свойства почвы, в том числе и водно-физические, существенно, а иногда и резко изменяются при переходе от одного горизонта к другому.

Бур погружают в почву до соответствующей метки, обозначающей данную глубину. После этого делают один оборот бура вокруг оси, чтобы оторвать столбик почвы, заключенный в полости бура, от нижележащего слоя. Затем бур осторожно вынимают. Образец почвы выбирается ножом из нижней части бура в предварительно взвешенный сухой алюминиевый стаканчик — бюкс. Насыпают почву примерно на 1/3 от объема. Бюкс немедленно закрывается крышкой и убирается в тень во избежание потери влаги до взвешивания. В лаборатории бюксы с влажной почвой взвешивают с точностью до 0,01 г, сушат в сушильном шкафу при температуре 105°C в течение 6—8 часов, затем вынимают из шкафа, немедленно закрывают крышками, охлаждают и снова взвешивают. В полевом дневнике записывают время, место и номер скважины или повторность, вариант, почвенную разность, глубину взятия, номера бюксов и общее число взятых проб.

Расчет влажности ведется по формуле

$a = V/A \cdot 100$  (с точностью до 0,1 %).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОЙ МАССЫ ПОЧВЫ

Объемная масса почвы — масса единицы объема образца абсолютно сухой почвы, взятого в поле с ненарушенным сложением. Объемная масса почвы зависит от механического состава, структурного состояния и характера ее сложения. Она варьирует от 0,5 до 1,8 и выражается в т/м<sup>3</sup>, кг/дм<sup>3</sup>, г/см<sup>3</sup>.

Объемная масса является важным агрономическим показателем степени плотности почвы, влияющим на физические свойства, химические и биологические процессы, протекающие в ней.

Данные по объемной массе используются как вспомогательные величины при расчетах запасов воды, питательных веществ, вредных солей в почве, так как позволяют перевести процентное их содержание в весовые величины. При гидромелиоративном проектировании они, кроме того, используются в расчетах коэффициентов фильтрации грунтов, выстилающих стенки оросительных каналов.

По объемной массе можно судить, насколько хорошо подготовлена почва приемами обработки для посева или посадки сельскохозяйственных культур. Объемная масса в 1,5 г/см<sup>3</sup> и более указывает на чрезмерную плотность почвы, при которой создаются неблагоприятные условия для сельскохозяйственных культур.

**Подготовка к взятию почвенных проб в полевых условиях.** Для определения объемной массы производится отбор почвенных проб из разрезов, сделанных в окрестности КБГУ. Перед этим отвесную стенку разреза зачищают и на ней

выделяют слой и генетические горизонты, из которых и отбирают почвенные пробы. Пробы берут в 3—6-кратной повторности из каждого горизонта. Взяв из верхнего горизонта, берут из нижележащего, для чего необходимый слой почвы снимают лопатой и образующуюся площадку выравнивают ножом с таким расчетом, чтобы можно было взять пробы в необходимой повторности. Одновременно берут пробы для определения полевой влажности.

**Техника взятия почвенных проб.** Почвенные пробы берут цилиндрическим буром емкостью 50, 100, 200, 500 и 1000 см<sup>3</sup>.

Малый бур удобен тем, что весь образец почвы вмещается в алюминиевый стаканчик, в котором и высушивается, но пробы большего объема более точно выражают сложение и объемную массу почвы. Почвенный бур следует погружать в стенку разреза строго перпендикулярно и избегать прессования почвы при окончании вдавливания. В некоторых случаях бур вгоняют в почву ударами деревянного молотка. При этом для лучшего вдавливания на него надевают массивную крышку. Поверх оголовка кладут дощечку. Бур вгоняют в почву так, чтобы верхняя часть его была вдавлена на 1,0—1,5 см глубины от поверхности почвы.

Когда все буры вдавлены в почву, их аккуратно откапывают и ножом срезают лишнюю почву вровень с краями. Буры очищают от приставшей почвы. Закрывают крышками, затем образец почвы заворачивают в плотную бумагу и доставляют в лабораторию для взвешивания и определения влажности. Если имеется возможность, можно взять пробы на влажность непосредственно в поле.

**Ход определения.** Почвенный образец для определения влажности высушивают в сушильном шкафу при температуре 105° С до постоянного веса. Вес взятой пробы до высушивания и вес абсолютно сухой почвы в стаканчике после сушки позволяют сделать перерасчет на вес абсолютно сухой почвы в объеме всего бура.

Объем взятого образца почвы рассчитывают умножением площади режущей части бура на его высоту. Деление веса абсолютно сухой почвы на объем образца дает объемную массу. Записи и расчеты ведут по следующей форме:

- 1) диаметр режущей части бура, см;
- 2) высота бура, см;
- 3) объем бура, см<sup>3</sup>;
- 4) генетический горизонт;
- 5) глубина слоя, с которого взят образец, см;
- 6) вес пустого бюкса, г;
- 7) вес бюкса с почвой до сушки, г;
- 8) вес бюкса с почвой после сушки, г;
- 9) вес влажной почвы в объеме бура С, г;
- 10) вес испарившейся воды, г;
- 11) влажность почвы в момент взятия образца, %;
- 12) вес абсолютно сухой почвы А, г.

Вес абсолютно сухой почвы А рассчитывается по формуле  $A = (C \cdot 100) / (100 + \% \text{ влаги})$ .

Объемная масса почвы ОМ, г/см<sup>3</sup>, по формуле  $ОМ = A / V$ .

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ПОЧВЫ

Водопроницаемость — способность почвы впитывать и пропускать через себя воду. Хорошая водопроницаемость почвы способствует ее нормальному воздушному режиму, высокой биологической активности.

Водопроницаемость зависит от механического состава почвы, ее структуры, сложения и степени увлажнения. В таблице приведена шкала оценки водопроницаемости почвы по Н.А. Качинскому.

**Ход определения.** В полевых условиях для определения водопроницаемости в почву на глубину 5—10 см вдавливают металлический каркас размером 25 x 25 см или цилиндры.

Вокруг каркаса врезают другой, но большей площади (50 x 50 см). Почву у стенок каркаса тщательно уплотняют. Внутри каждого каркаса устанавливают линейку для контроля уровня воды, в оба каркаса помещают термометры.

Учитывают расход воды по внутреннему каркасу, а внешний выполняет защитную роль. Напор воды должен равняться 5 см.

### Водопроницаемость тяжелых почв при напоре воды 5 см и температуре 10°C

Водопроницаемость в первый час впитывания, мм вод. ст.	Оценка	Примечание
Свыше 1000	Провальная	Качество водопроницаемости тем лучше, чем она более однородна на поверхности поля, постоянна по времени
1000—500	Излишне высокая	
500—100	Наилучшая	
100—70	Хорошая	
70—30	Удовлетворительная	
Менее 30	Неудовлетворительная	

В первый час опыта расход воды учитывают через каждые 10 минут, во второй час — 30 минут, в третий и каждый последующий час — спустя 60 минут.

На неорошаемых участках водопроницаемость определяют в течение 3—6 часов, на орошаемых более 6 часов.

Одновременно отмечается температура воды. В жаркую погоду делают поправку на испарение воды с поверхности. Для этого рядом с площадкой ставят сосуд с водой. По испарению воды с его поверхности, отмечаемому каждый час и рассчитанному на единицу площади, вносят поправку в показатели водопроницаемости почвы.

Перед определением водопроницаемости с соседнего участка берут образцы почвы на влажность до глубины не менее 1 м. При каждом отсчете поглощенной почвой воды водопроницаемость определяют по формуле

$$K = (Q \cdot 10) / (ST),$$

где  $K$  — водопроницаемость, мм воды в минуту;

$Q$  — количество впитавшейся воды, см<sup>3</sup>;

- 10 — коэффициент перерасчета воды, см<sup>3</sup>, мм вод. ст.;  
S — площадь учебной площадки, см<sup>2</sup>;  
T — время опыта, мин.

Полученные результаты приводят к температуре воды 10°C по формуле

$$K = (K_t) / (0,7 + (0,03 \cdot t)),$$

где  $K_{10}$  — коэффициент водопроницаемости при температуре воды 10°C;  
 $K_t$  - коэффициент водопроницаемости при данной температуре;  
 $t$  - температура воды.

По полученным данным строят график водопроницаемости почвы. Для этого на оси абсцисс откладывают время опыта, а на оси ординат — значение коэффициента водопроницаемости, приведенные к температуре воды 10°C.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАГОЕМКОСТИ ПОЧВЫ

Под влагоемкостью почвы понимают ее способность удерживать длительное время, определенное количество воды. В зависимости от условий заполнения и удержания различают максимальную адсорбционную влагоемкость, наименьшую (полевую) влагоемкость, или водопроницаемость.

Наименьшая (полевая) влагоемкость — это максимальное количество капиллярно-подвешенной воды, которое может удержать почва менисковыми или капиллярными силами после стекания всей гравитационной воды.

Влагоемкость зависит от гранулометрического состава почвы, от строения почвы, от количества гумуса, солонцеватости, засоленности. Ее выражают в весовых, объемных процентах, м<sup>3</sup> на 1 га, мм.

**Определение наименьшей (полевой) влагоемкости в поле.** Наименьшую полевую влагоемкость студенты определяют в окрестности сельхозинститута.

На выбранном участке закладывают опытную площадку размером 3 x 3 м. Удовлетворительные результаты получаются и при размере площадки 1,5 x 1,5 и 1 x 1 м.

Поверхность площадки выравнивают, обрабатывают так же, как и все поле, и заливают водой в количестве, необходимом для вытеснения воздуха из пор намеченного к обследованию объема почвы. Для защиты от растекания воды при заливке площадку окружают двумя земляными валами высотой 20— 25 см, отстоящими друг от друга на расстоянии 0,4—0,6 м. Можно отметить площадку ветками, а на расстоянии 0,5 м от нее насыпать вокруг земляной вал.

Для определения количества воды, нужной для заливки площадки, неподалеку делают почвенный разрез, проводят морфологическое описание почвы, определяют объемную, удельную массу, влажность и скважность почвы. Вычисляют общую скважность и фактический запас воды в почвенных слоях. Результаты записывают по нижеприведенной форме. В данном примере для полного насыщения почвенного слоя 0—30 см нужно 111,6 мм или 1116 м<sup>3</sup> воды на 1 га. Фактический запас ее 405 м<sup>3</sup> на 1 га. Следовательно, для насыщения почвы требуется 1116 — 405 = 711 м<sup>3</sup> на 1 га, а на площадку в 2 м<sup>2</sup> — 0,142 м<sup>3</sup> или 142 л. Учитывая потерю воды на растекание, норму ее увеличивают в 1,5—2,0 раза. При метровой глубине промачивания выливают 200—300 л на 1 м<sup>2</sup>.



Почва	Генетический горизонт глубина взятия образца	Удельная масса, г	Объемная на 1 см <sup>3</sup>	Общая скваж- ность, %	Влажность		Влажность полного насыщения	
					в весо- вых %	в объем- ных %	в весо- вых %	в объем- ных % (мм)
Каштановая тяжелосуг- линистая	0—10	2,60	1,1	57,7	15,0	16,5	54,5	57,7
	20—30	2,60	1,2	53,9	20,0	24,5	42,0	53,9
	0—30					40,5		111,6

Рассчитанный объем воды подают на площадку постоянным напором воды 5 см. Слой воды 5 см поддерживают до тех пор, пока не будет израсходован весь запас воды. Когда вся вода впитается в почву, площадку закрывают клеенкой или полиэтиленовой пленкой, а сверху полуметровым слоем соломы для предохранения от испарения и оставляют для стекания гравитационной воды. Супесчаные и песчаные почвы выдерживают сутки, суглинистые 2—3 суток, глинистые 3—5 суток. По истечении этого срока через каждые 10 см берут буром почвенные пробы на влажность не менее, чем в трехкратной повторности. Как только установится постоянная влажность с небольшими колебаниями в пределах 0,5—0,7 %, эту влажность и принимают за величину полевой влагоемкости. Результаты определения влажности почвы до и после полива записывают в тетрадь по следующей форме:

Почва	Генетический горизонт, глубина	№ бюкса	Вес пустого бюкса <b>с</b>	Вес с влажной почвой <b>а</b>	Вес бюкса с сухой почвой <b>в</b>	Влажность

Расчет влагоемкости осуществляется по формулам:

$НВ \% = ((a - в) / (в - с)) \cdot 100$ ;  $НВ м = НВ \% \cdot \text{объемная масса} \cdot \text{мощность слоя, см.}$

Наименьшая полевая влагоемкость используется при расчете поливных норм, промывных норм для засоленных почв, планировании режима орошения сельскохозяйственных культур.

## ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА О УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ПОЧВОВЕДЕНИЮ

Каждый студент составляет письменный отчет, который становится основным документом, характеризующим его работу во время практики. Отчет должен быть написан разборчивым почерком, грамотно и не должен превышать 25—30 страниц рукописного текста, или 15—20 страниц машинописного текста. Сроки оформления и сдачи отчета — до 28 июля.

Изложение в отчете должно быть сжатым, ясным и сопровождаться рисунками, фотографиями, картами, картограммами, схемами, графиками, цифрами или таблицами, подтверждающими достоверность полученных данных.

Все эти материалы должны иметь тематическое название и сквозную нумерацию. Сложные (больше по размерам) карты и другие отчетные формы могут быть помещены в приложения к отчету с обязательной ссылкой на них в тексте. Количество анализируемой литературы должно быть не менее 10 источников, на которые тоже необходимо ссылаться в тексте.

Порядок изложения материалов — индивидуальное дело каждого студента. Однако некоторые общие моменты структуры отчета при ее окончательной подготовке к сдаче преподавателю на проверку полезно знать всем исполнителям. Материал пишется или печатается на одной стороне стандартного машинописного листа с плотностью текста через 1,5 интервала. Отчет должен содержать:

1. *Обложку* (твердую или мягкую) и *титальный лист* (см. приложение 1 и 2).

2. *Содержание* (оглавление) — это перечень разделов, параграфов и пунктов, составленный в той последовательности, в которой они должны быть в отчете. В содержании указывается номер страницы, на которой напечатано начало раздела. Содержание дается в начале, так как это дает возможность сразу видеть структуру работы.

3. *Введение* (предисловие) должно содержать в виде краткой аннотации главные положения, представленные в основном тексте. Это, как правило, короткий раздел и излагается на 2-х страницах.

4. *Индивидуальный календарно-тематический план* прохождения учебно-полевой практики по почвоведению (см. форму приложения). В отчете кратко, а в дневнике полно приводятся все изучаемые процессы, экскурсии и работы записываются детально с анализом полученных материалов.

5. *Заключение* формируется по результатам анализа. Вместо развернутого заключения можно приводить краткие выводы, где следует сформировать предложение по рациональному использованию и охране почв, которые обеспечили бы их последующее повышение плодородия в течение длительного времени, или заблаговременное предупреждение с целью повышения экологической ответственности.

*Приложения* оформляются отдельно от основного содержания работы и в ее объеме не учитываются. Сюда включаются громоздкие графики, выписки из отчетов научных организации, газетные вырезки и т. д.