

ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА



Проект 3: устойчивое развитие: человек-природа-культурное наследие

Цель: реализация инновационных образовательных программ для подготовки и переподготовки специалистов социально-экономической, медико-биологической и культурной сфер и для формирования у населения здорового образа жизни.

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет

Р. В. РЕПКИН
А. В. ЛЮБИШЕВА
Е. Л. ПРОНИНА

УЧЕБНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ПРАКТИКИ

Учебное пособие

В двух частях

Часть 2

Под общей редакцией
доктора биологических наук
профессора Т. А. Трифионовой

Владимир 2008

УДК 616-074; 55+631.4 (075)

ББК 74.584.(2)738.1

У91

Рецензенты:

Доктор биологических наук, профессор,
зав. кафедрой земледелия факультета почвоведения
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

П.Н. Балабко

Кандидат географических наук, доцент Владимирского филиала
Всероссийского заочного финансово-экономического института

В.В. Кузнецов

Печатается по решению редакционного совета
Владимирского государственного университета

Репкин, Р. В.

Учебные полевые практики : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 /
у91 Р. В. Репкин, А. В. Любишева, Е. Л. Пронина ; под общ. ред.
Т. А. Трифионовой ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во
Владим. гос. ун-та, 2008. – 68 с.

ISBN 978-5-89368-853-5

Содержит сведения по проведению полевых исследований по геологии, климатологии и метеорологии, гидрологии, ландшафтоведению, методам сбора и хранения коллекций и методические рекомендации по выполнению практических заданий по изучению эко- и геосистем.

Предназначено для студентов 1-го и 2-го курсов специальности 020801 – экология дневной формы обучения. Может представлять интерес для студентов-почвоведов, географов, биологов, преподавателей и учащихся старших классов лицеев, колледжей и общеобразовательных школ.

Табл. 2. Ил. 3. Библиогр.: 10 назв.

УДК 616-074; 55+631.4 (075)

ББК 74.584.(2)738.1

ISBN 978-5-89368-853-5

© Владимирский государственный
университет, 2008

ВВЕДЕНИЕ

Полевая практика является неотъемлемой частью учебного процесса в системе дисциплин по специальностям «Экология» и «Биология». Она помогает студентам-экологам и биологам повысить познавательную активность и приобщиться к научным исследованиям.

Практика складывается из двух крупных периодов: полевого и камерального. Задача студентов в полевом периоде состоит в сборе необходимого фактического материала, а в камеральном – в его обработке и обобщении.

Учебная полевая практика проходит в два этапа: 1-й этап – сезонная практика (параллельно с учебным процессом), включающая осеннюю, зимнюю и весеннюю экскурсии; 2-й этап – летняя комплексная ландшафтная практика на территории Владимирской области и за её пределами. Она позволяет студентам ознакомиться с разнообразием био- и геосистем и изучить особенности наиболее интересных природных районов.

Общие требования к практике. Комплексный подход общеэкологической практики состоит в изучении основных составляющих экосистемы как биотических, так и абиотических. Сезонная полевая практика предусматривает наблюдение за фенологическими изменениями в природе (гидрометеорологическими, флористическими и фаунистическими явлениями), что способствует усвоению принципов единства организма и условий среды в экосистеме.

Во время сезонных экскурсий студенты знакомятся с характерными чертами различных экосистем, основами экологии, геоморфологии, гидрологии и геоботаники.

Цель летней выездной практики – ознакомление с ландшафтами и экосистемами различного уровня, комплексное и системное изучение слагающих их элементов; формирование умений и навыков полевых методов исследований, сбора, составления и хранения коллекций.

Учебные экскурсии и задания, установленные кафедрой согласно программе практик, являются обязательными. В случае пропуска занятий студент выполняет задания самостоятельно и отчитывается об их выполнении индивидуально. При повторном пропуске без уважительной причины студент отстраняется от практики.

Во время практики студент ведёт полевой дневник (прил. 1). По окончании полевого периода практики студентам отводится время для выполнения индивидуальных заданий и подготовки отчётов.

Результаты практики оформляют в виде отчёта, являющегося техническим документом, содержащим исчерпывающие и систематизированные сведения о выполненной работе.

Структура отчёта

1. Титульный лист.
2. Задания к практике.
3. Календарный план практики.
4. Содержание: введение; основная часть; список использованной литературы и источников; заключение (личные выводы).

Отчёт пишут чернилами одного цвета на одной стороне листа формата А4 в соответствии с требованиями стандарта. Отчёт должен быть подписан руководителями практики.

К отчёту прилагают коллекции горных пород и минералов, образцы почв; беспозвоночных; гербарии; комплексный ландшафтный профиль.

После окончания практики студенты сдают зачёт в форме индивидуального собеседования или конференции.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Все камни делятся на *минералы* и *горные породы*. Термин «минерал» происходит от старинного слова «минера», то есть кусок руды.

Минералами принято называть природные тела, обладающие определенным химическим составом, рядом физических свойств (блеск, цвет, твердость и т.п.) и морфологических признаков. Чаще всего минералы являются составными частями горных пород. Например, гранит как горная порода состоит из трех минералов различного состава: светлоокрашенного полевого шпата, прозрачных зерен кварца и слюды. Таким образом, горная порода представляет собой смесь различных минералов. Состав минералов определяется различным сочетанием химических элементов, состав горных пород – сочетанием самих минералов. Горная порода, состоящая из минералов (полевой шпат, кварц, слюда), называется многоминеральной, например гранит. Порода, состоящая из одного минерала, – одноминеральной, например мрамор, состоящий из минерала кальцита.

Как минералы, так и горные породы образуются в земной коре в результате различных физико-химических процессов, связанных с движением и застыванием магмы, а также с деятельностью ветра, воды, с жизнедеятельностью организмов.

Минералы и горные породы в природе чаще всего встречаются в кристаллическом состоянии и лишь в редких случаях в жидком или газообразном (нефть, природный газ).

Минералогия – наука, занимающаяся изучением минералов. Она изучает состав и свойства минералов, их происхождение и распространение в земной коре.

Наука, изучающая горные породы, называется петрографией. Название происходит от древнегреческого слова «петрос» – скала, порода.

1.1. Процессы, образующие минералы и горные породы

Человеку в настоящее время известно около трех тысяч минералов и более одной тысячи горных пород. Такое многообразие минералов и горных пород, слагающих литосферу, объясняется теми процессами, которые приводят к их образованию. Протекают эти процессы и внутри земной коры, и непосредственно на ее поверхности. Причем в зависимости от обстановки образуются различные минералы или их сочетания – горные породы. Важнейшие процессы, образующие минералы и горные породы, – магматические, поверхностные, органогенные и метаморфические. Коротко охарактеризуем их.

Магматические процессы. Это такие процессы, когда образование минералов и горных пород идет путем остывания магмы в различных частях земной коры и на ее поверхности. Внедрение и застывание магмы в глубинных частях земной коры носит название интрузивного процесса. Минералы и горные породы, которые образуются при этом, соответственно называются интрузивными (глубинными). Часть магмы выходит на дневную поверхность при вулканических извержениях. Излияние и застывание магмы на поверхности называется эффузивным процессом. Минералы и горные породы, образующиеся в этом случае, называются эффузивными (вулканическими).

Поверхностные процессы. К ним относятся процессы, протекавшие на поверхности земли. Это, прежде всего, выветривание. Различают физическое выветривание – образование минералов и горных пород в результате резкого (за сутки) изменения температуры воздуха и химическое – изменение состава породы под воздействием химически активных веществ (кислорода, воды). Например, деятельность льда, в результате которой образуются осадочные породы, – следы древнего оледенения: морены, отложения подледниковых вод, а также деятельность проточных вод, создающая, как ты помнишь из первого раздела, осадочные отложения типа аллювия и пролювия. Под действием поверхностных и подземных вод образуются многие минеральные вещества, например карбонаты, сульфаты и минеральные соли: галит, мирабилит, сода, карналлит и другие.

Органогенные процессы. В результате жизнедеятельности и гибели животных и растительных организмов образуются многие горные породы. Основные породообразователи здесь – всевозможные животные и растительные организмы. Продукты их жизнедеятельности и гибели – ракушечник, ил, а также такие породы, как нефть, торф, уголь. Все минеральные вещества органогенного происхождения называются биолитами.

Метаморфические процессы. Минералы и горные породы образуются под действием высокого давления и температуры, а также различных химических агентов (минеральных растворов) в недрах земли путем изменения ранее образованных минералов и горных пород.

1.2. Свойства минералов, их классификация и описание

Наиболее распространенный и удобный в экспедиционных условиях способ определения минералов – макроскопический, то есть определение минералов и пород по внешним признакам или, точнее, по их физическим свойствам. Каждый минерал отличается каким-либо постоянным признаком. Для одного будет постоянным его твердость, для другого – цвет, для третьего – удельный вес.

Блеск. Это способность минерала отражать своими поверхностями свет – блестеть в отраженном свете. Все известные минералы можно разделить на две группы: минералы с металлическим блеском и минералы с неметаллическим блеском.

Металлический блеск у минералов – это блеск, свойственный металлам (железу, золоту). Минералы с металлическим блеском обычно непрозрачны и являются рудами разных металлов. Примером подобных минералов могут служить магнетит, серный колчедан.

Неметаллический блеск более тусклый, чем металлический. Примером минералов с таким блеском могут служить графит, лимонит, ильменит. Неметаллический блеск у минералов очень разнообразен. Так, наблюдается *стеклянный* блеск. Им обладают галит, горный хрусталь, кварц. Минералы с *перламутровым* блеском отливают радужными цветами. Это кальцит, слюда, тальк. *Шелковистый* блеск (напоминающий блеск шелковой ткани) характерен для минералов, обладающих волокнистым или игольчатым строением, – асбеста, гипса. Поверхность некоторых минералов блестит так, будто ее смазали жиром. Таким *жирным* блеском обладают сера, тальк,

нефелин. *Алмазный* блеск подобен стеклянному, но более интенсивный. Он характерен для алмаза, сфалерита, киновари. У некоторых минералов, например пиролюзита, боксита, блеск вообще отсутствует. Это так называемые матовые минералы, условно включаются в группу минералов с неметаллическим блеском.

Твердость. Это способность минерала оставлять царапину на поверхности другого. Все существующие в природе минералы по твердости делятся на десять групп. В первой группе находятся минералы наименьшей твердости, а в десятой – наибольшей. Например, алмаз – самый твердый из всех природных минералов, по шкале Мооса его относительная твердость равна 10, а абсолютная в 1000 раз превышает твердость кварца и в 150 раз – корунда.

Шкала твердости Мооса

1. Тальк	6. Полевой шпат
2. Гипс	7. Кварц
3. Кальцит	8. Топаз
4. Флюорит	9. Корунд
5. Апатит	10. Алмаз

Шкала твердости представляет собой набор соответственных минералов, собранных в деревянных, металлических или картонных футлярах. Однако в полевой практике пользоваться такой шкалой из-за ее громоздкости неудобно. Кроме того, при макроскопическом определении совсем не обязательно определение твердости с точностью до единицы. При макроскопическом определении можно пользоваться рядом предметов, заменяющих шкалу:

- мягкий карандаш – твердость 1
- ноготь – 2 – 3
- медная монета – 3 – 4
- кусочек стекла – 5
- перочинный нож – 6
- напильник – 7

И, наконец, для еще большего удобства чисто условно все минералы разделить по твердости не на 10 групп, а на четыре.

Мягкие минералы – это те, на которых ноготь оставляет царапину. На минералах средней твердости ноготь не оставляет царапины, а минерал не оставляет царапины на стекле. Твердые минералы оставляют царапину на стекле. Очень твердые минералы оставляют царапину на кварце.

Цвет черты. Способностью минерала оставлять цветную черту на неглазурованной поверхности фарфоровой пластинки пользуются при определении истинного цвета минерала, который часто не соответствует его внешней окраске. Например, пирит на вид латунно-желтый, а черта – черная. Значит, действительный цвет пирита в порошке – черный. Кальцит бывает белым, желтым, зеленым, фиолетовым, черным, а черта – всегда белой.

Твердые минералы черту не оставляют. Они царапают фарфор, и создается впечатление черты. Можно считать, что минерал оставляет черту, если она стирается с пластинки пальцем.

По цвету черты, остающейся на фарфоровой пластинке, различают пять групп минералов:

1. Минералы с белой чертой, или черты нет.
2. Минералы с желтой, оранжевой, бурой, красной чертой.
3. Минералы с зеленой чертой.
4. Минералы с голубой, синей и фиолетовой чертой.
5. Минералы с серой и черной чертой.

Цвет. Минералы, составляющие горные породы, могут быть различного цвета. Цвет минерала зависит от различных причин: химического состава, особенностей строения минерала – и от различных примесей в нем. Бывают случаи, когда в одном минерале сочетается несколько цветов. Такие минералы называют многоцветными, или пестрыми. К ним можно отнести родонит, кварц, яшму, агат и другие.

Побежалость. Это дополнительная окраска на отдельных частях поверхности минерала. Особенно ею отличаются минералы с металлическим блеском. Так, халькопирит обладает латунно-желтым цветом, между тем на его поверхности часто наблюдаются побежалости красноватого или зеленовато-синего цвета.

Излом. Каждый минерал можно расколоть, но при этом у различных минералов поверхность раскола (излом) будет различной: ровной или неровной. Неровный излом чаще всего бывает зернистым, раковистым (напоминает поверхность раковины), занозистым.

Спайность – способность некоторых минералов при ударе раскалываться по прямым плоскостям, которые называются плоскостями спайности. У различных минералов спайность выражается по-разному. У одних минералов (кальцит, слюда, полевые шпаты) она

хорошо выражена (совершенная спайность), у других, например у апатита, её обнаружить трудно (несовершенная спайность). И, наконец, отдельные минералы вообще не имеют спайности. Это кварц, магнетит и другие. Спайность не надо путать с изломом, которым обладают все минералы.

Удельный вес. Его трудно определить в полевых условиях, и для большинства минералов он не является важным признаком. При макроскопическом определении достаточно лишь выяснить: минерал легкий или тяжелый.

Вкус. Это свойство характерно только для ограниченного количества минералов: галит, сильвин, карналлит.

Кроме перечисленных физических свойств для некоторых минералов характерны магнитность (магнитный железняк), ковкость (платина, серебро), хрупкость (сера, алмаз). Однако при макроскопическом определении эти физические свойства редко принимаются во внимание.

Химическая классификация минералов

Обычно минералы рассматриваются в определенной минералогической системе. Наиболее удобна классификация, в основу которой положено различие минералов по химическому составу.

По химической классификации все минералы делятся на ряд групп:

1. **Самородные элементы** – золото, графит, сера.
2. **Сульфиды** – сернистые соединения: галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, марказит, киноварь.
3. **Галоиды** – солеобразные химические соединения: галит, сильвин, карналлит, флюорит.
4. **Карбонаты** – соли угольной кислоты: кальцит, арагонит, доломит, магнезит, сидерит, малахит.
5. **Сульфаты** – соли серной кислоты: гипс, мирабилит, барит.
6. **Окислы** – кислородные соединения: кварц, халцедон, магнетит, гематит, корунд, пиролюзит, опал, лимонит.
7. **Силикаты** – соли кремневых кислот: ортоклаз, микроклин, альбит, лабрадор, роговая обманка, родонит, нефелин, топаз, мусковит, биотит, флогопит, тальк, каолинит, глауконит, оливин.
8. **Фосфаты** – соли фосфорных кислот: апатит, фосфорит.
9. **Углеводородистые соединения:** янтарь, асфальт.

Описание минералов

При определении минерала сначала определяют блеск минерала – металлический или неметаллический. Затем выясняют твердость минерала, для чего пытаются ногтем оставить царапину на минерале или минералом – на стекле. В зависимости от результата минерал относят к мягким, средним, твердым или, что бывает редко, к очень твердым минералам, оставляющим царапину на горном хрустале (разновидность кварца с большой твердостью). После этого определяют цвет черты. Минералом проводят по матовой поверхности фарфоровой пластинки. При этом следует помнить, что минералы мягкие и средней твердости оставляют черту на фарфоровой пластинке, а твердые и очень твердые не оставляют. Выяснив блеск, твердость и цвет минерала, следует внимательно просмотреть их характеристики и остановиться на той из них, отличительные признаки которой наиболее отвечают определяемому минералу.

Минералы с металлическим блеском

Минерал мягкий

Графит. Блеск металлоидный, иногда жирный или матовый. Черта черная. Цвет минерала серый, черный. Представляет сплошные, чешуйчатые, плотные или землистые массы. Растирается пальцами в черную пыль, пачкает руки, оставляет след на бумаге. Обладает совершенной спайностью. Жирный на ощупь.

Молибденит (молибденовый блеск). Блеск металлический. Черта серая, с голубовато-зеленоватым оттенком. Цвет минерала свинцово-серый. Представляет листоватые, чешуйчатые или сплошные массы. Растирается пальцами в блестящий порошок. В отличие от графита не пачкает руки. Оставляет след на бумаге. Обладает совершенной спайностью. Жирный на ощупь.

Минерал средней твердости

Цвет черты желтый, бурый

Лимонит (бурый железняк). Блеск матовый или металлоидный, шелковистый. Твердость непостоянная: встречается мягкий, средней твердости и твердый. Черта ржаво-бурая. Цвет минерала бурый, охряно-желтый, реже черный. Представляет сплошные плотные, натечные, иногда землистые или порошковатые массы. Спайность отсутствует. Растворяется в соляной кислоте. Разновидности: бурая стеклянная голова, желтая железная охра.

Галенит (свинцовый блеск). Блеск металлический. Черта свинцово-серая. Цвет минерала свинцово-серый. Представляет сплошные зернистые массы. Слегка ковкий. Тяжелый. Обладает совершенной спайностью. Разлагается в крепкой азотной кислоте.

Халькопирит (медный колчедан). Блеск металлический. Черта черная с зеленым оттенком. Цвет минерала золотисто-желтый, латунно-желтый, часто с радужной или синей побежалостью. Представляет сплошные зернистые плотные массы, иногда вкрапления. Спаиность отсутствует. При ударе железом по минералу образуются искры и выделяется сернистый запах. Растворяется в азотной кислоте (раствор зеленого цвета).

Сфалерит (цинковая обманка). Блеск металлоидный, реже алмазный. Черта различная: серая, белая, светло-желтая, светло-бурая. Цвет минерала темно-серый, черный, иногда буро-черный, красноватый, желтый, зеленоватый. Редко минерал бесцветный. Представляет сплошные зернистые массы, вкрапления. Обладает спайностью. Хрупкий.

Золото. Блеск металлический. Твердость средняя. Черта золотисто-желтая с металлическим блеском. Цвет минерала золотисто-желтый. Вкрапления в кварце состоят из листочков, чешуек, зерен различной формы и величины. Ковкий. Тяжелый. Растворяется в царской водке.

Минерал твердый

Цвет минерала желтый, бурый

Пирит (серный или железный колчедан). Блеск металлический. Черта черная. Цвет минерала латунно-желтый, зеленоватый. Представляет сплошные зернистые и плотные массы, часто вкрапления или отдельные кристаллы (имеющие форму куба) в других минералах или породах. Спаиность отсутствует. Отличительный признак – взаимно-перпендикулярная штриховка на гранях кристалла. При ударе железом по минералу образуются искры и выделяется сернистый запах. Хрупкий.

Цвет минерала от серого до черного

Гематит (красный железняк). Блеск металлический, металлоидный или матовый. Твердость гематита: мягкий, средней твердости и твердый. Черта вишнево-красная. Цвет минерала стально-серый, железно-черный, вишнево-красный. Представляет зернистые,

плотные, землистые, а иногда натечные или листовато-чешуйчатые массы. Спайность отсутствует. Разновидности: красная железная охра, железная сметана.

Магнетит (магнитный железняк). Блеск металлический, металлоидный или матовый. Черта черная. Цвет минерала железно-черный. Представляет сплошные зернистые, плотные или рыхлые массы. Спайность отсутствует. Обладает магнитностью. Порошок магнетита растворится в соляной кислоте при нагревании.

Минералы с неметаллическим блеском

Минерал мягкий или средней твердости

Горит или легко плавится

Сера. Блеск жирный, иногда стеклянный. Мягкий или средней твердости. Цвет черты белый с желтым оттенком. Цвет минерала светло-желтый с зеленоватым оттенком, иногда серый, бурый. Представляет сплошные плотные, натечные массы, встречается также в виде корочек и включений. Спайность отсутствует. Очень хрупкий. Воспламеняется от спички и горит голубым пламенем, при этом выделяется газ с резким удушливым запахом (сернистый). Растворяется в керосине.

Янтарь. Блеск стеклянный, реже матовый. Мягкий или средней твердости. Цвет черты белый. Цвет минерала медово-желтый, восково-желтый, реже бурый, красно-бурый. Прозрачен или слабо просвечивает. Представляет неправильной формы куски, округлые лепешки, натечные формы. Спайность отсутствует. Обладает раковистым изломом. Воспламеняется от спички и горит, при этом выделяется гвоздичный запах.

Асфальт (горная смола). Блеск жирный, матовый. Мягкий. Цвет минерала буро-черный. Представляет смолopodobную липкую массу. Обладает запахом нефти. От пламени свечи легко воспламеняется и горит коптящим пламенем. Легко плавится.

Не горит, легко растворяется в воде

Галит (каменная или поваренная соль). Блеск стеклянный, иногда с перламутровым отливом. Твердость средняя. Цвет черты белый. Цвет минерала белый, серый, розовый, красный, бурый, синий. Часто минерал бесцветный, иногда прозрачный. Нередко в одном образце наблюдаются различные окраски. Представляет

сплошные зернистые, листоватые, натечные массы. Часто встречается в виде кубических кристаллов. Кристаллический галит обладает спайностью. Имеет соленый вкус. Легко растворяется в воде. Разновидность галита – сильвинит – смесь галита с сильвином. Цвет беловато-розовый, синевато-белый.

Сильвин. Блеск стеклянный. Мягкий или средней твердости. Черта белая, иногда розоватая. Цвет молочно-белый, красный, иногда минерал бесцветный. Представляет сплошные зернистые, плотные, листоватые массы, а также кристаллы. Обладает спайностью. Имеет горько-соленый вкус. Легко растворяется в воде.

Карналлит. Блеск минерала жирный. Мягкий или средней твердости. Черта белая. Цвет красный, желтоватый, реже минерал бесцветен. Представляет зернистые, иногда натечные массы. Спайность отсутствует. На влажном воздухе расплывается. На вкус горький. Легко растворяется в воде. Издаёт скрипящий звук при сверлении ножом.

Мирабилит (глауберова соль). Блеск стеклянный или матовый. Мягкий или средней твердости. Черта белая. Цвет белый, или минерал бесцветен. Представляет сплошные зернистые или плотные массы, иногда корочки. Кристаллические разновидности обладают спайностью. На вкус горько-соленый, холодящий. Легко растворяется в воде.

Не горит, не имеет вкуса

Мусковит (белая слюда). Блеск стеклянный, перламутровый. Мягкий или средней твердости. Черты не даёт. Цвет минерала белый, чаще мусковит бесцветен. Представляет листоватые или чешуйчатые образования. Листочки упруго-гибкие. Обладает совершенной спайностью. Разновидности: фуксит, серицит.

Биотит (чёрная слюда). Блеск стеклянный. Мягкий или средней твердости. Черты не даёт, только некоторые его разновидности оставляют зеленовато-серую черту. Цвет минерала чёрный. Представляет листоватые или чешуйчатые образования. Листочки легко отделяются кончиком ножа, упруго-гибкие. Обладает совершенной спайностью.

Тальк. Блеск жирный или перламутровый. Мягкий. Черта белая. Цвет минерала зеленовато-белый, светло-зелёный, желтовато-серый, желтовато-белый, белый. Представляет листоватые или

чешуйчатые образования. Листочки гибкие, но не упругие. Жилен на ощупь. Обладает спайностью. Разновидность талька – жироник – сплошная плотная, зернистая масса.

Каолинит (каолин). Блеск жирный или матовый. Мягкий. Черта белая. Цвет минерала чаще белый, серовато-белый, желтоватый, в редких случаях розовато-красноватый, бурый. Представляет зернистые, а иногда плотные массы. Жирный на ощупь. Спайность отсутствует. При смачивании водой образует пластинчатую массу. Если подышать на образец, издает запах глины. Разновидностью является галлуазит (твердый каолин).

Гипс. Блеск стеклянный, перламутровый. Мягкий. Черта белая. Цвет белый, сероватый, желтоватый, розовый, синеватый, часто минерал бесцветен.

Встречается сплошной зернистой или плотной массой, иногда землистыми, листоватыми или волокнистыми образованиями, а также отдельными кристаллами. Листоватые массы обладают спайностью. Листочки гибкие, но не упругие. Отдельные кристаллы часто прозрачны. Удельный вес небольшой. Растворяется в соляной кислоте. Разновидности: алебастр, селенит, марьино стекло.

Киноварь. Блеск алмазный, иногда матовый. Мягкий или средней твердости. Черта кроваво-красная. Цвет минерала ярко-красный, темно-красный. Представляет сплошные зернистые, плотные или землистые массы, часто вкрапления. Обладает спайностью. Тяжелый. Растворяется в «царской водке».

Глауконит. Минерал матовый. Мягкий. Черта зеленая. Цвет минерала оливково-зеленый, темно-зеленый, синевато-зеленый. Представляет землистые массы. Разлагается в соляной кислоте.

Вивианит (синяя железная руда). Блеск стеклянный или перламутровый, а иногда матовый. Черта белая, голубовато-синяя. В свежем состоянии бесцветный, но на воздухе быстро синееет, затем становится темно-зеленым. Встречается также голубой, синий, серо-синий, черно-синий виивианит. Представляет зернистые массы, иногда листоватые или игольчатые кристаллы, обладающие спайностью. В соляной и азотной кислотах легко растворяется. Быстро синееет при воздействии перекиси водорода (трехпроцентного раствора).

Минерал средней твердости

Черта белая

Кальцит (известковый шпат). Блеск стеклянный, перламутровый, реже матовый. Цвет минерала белый, реже желтый, зеленый, голубовато-синий, темно-бурый, черный. Встречается бесцветный кальцит. Представляет сплошные зернистые, плотные образования, иногда натечные, пористые, листоватые массы и отдельные кристаллы. Последние обладают спайностью. Кристаллы при ударе раскалываются по определенным направлениям, образуя обломки. Бурно вскипает под действием разбавленной соляной кислоты и укуса. Разновидность – исландский шпат.

Арагонит. Блеск стеклянный. Цвет минерала белый, сероватый, желтовато-розовый, зеленовато-голубой, иногда арагонит бесцветен. Представляет игольчатые или оолитовые образования, иногда друзы и натечные формы. Спайность отсутствует. Несколько слабее, чем кальцит, вскипает под действием разбавленной соляной кислоты.

Доломит. Блеск стеклянный, перламутровый. Черта белая. Цвет минерала желтый, серый, зеленоватый, иногда белый. Представляет сплошные зернистые, мраморовидные или плотные массы. Кристаллические массы обладают спайностью. Под действием разбавленной соляной кислоты порошок доломита вскипает.

Магнезит. Блеск стеклянный у зернистых разновидностей и матовый у плотных. Цвет минерала серовато-белый, желтоватый у зернистых; белый, серый, кремовый, бурый у плотных. Представляет мраморовидные массы, состоящие из зерен удлинённой формы, а иногда плотные фарфоровидные образования. Кристаллические массы обладают спайностью. От нагретой соляной кислоты порошок магнезита вскипает.

Барит (тяжелый шпат). Блеск стеклянный, перламутровый. Цвет белый, сероватый, желтый, красноватый, зеленоватый, синеватый, черный. Реже бесцветный. Иногда полосчатый. Представлен зернистыми или плотными сплошными массами, а также отдельными таблитчатыми и призматическими кристаллами и друзами. Кристаллический барит обладает совершенной спайностью. Тяжелый.

Сидерит (железный шпат). Блеск стеклянный или матовый. Черта белая, реже буровато-желтая. Цвет минерала желтовато-серый, желтовато-бурый, серовато-бурый. Представляет сплошные зернистые, иногда мраморовидные, плотные или натечные образования. Кристаллические разновидности обладают спайностью. Вскипает под действием нагретой соляной кислоты.

Флюорит (плавиковый шпат). Блеск стеклянный. Черта белая, в редких случаях серая, бледно-фиолетовая. Цвет минерала белый, сероватый, зеленоватый, желтый, розоватый, голубовато-фиолетовый, иногда полосчатый, нередко в одном образце наблюдаются различные окраски. Представляет сплошные зернистые, плотные, в редких случаях землистые образования. Часто встречаются прозрачные разновидности плавикового шпата.

Апатит. Блеск стеклянный, иногда жирный. Цвет минерала зеленый, голубовато-зеленый, голубоватый, очень редко белый и совсем редко апатит бесцветный. Представляет сплошные зернистые массы. Спайность слабая и почти незаметная. Очень хрупкий. Легко растворяется в соляной и азотной кислотах.

Цвет черты зеленый

Роговая обманка. Блеск стеклянный, реже матовый. Твердый, выветренные разновидности обладают средней твердостью. Цвет черты зеленовато-серый, серый, белый. Цвет минерала от темно-зеленого до черного. Представлена удлиненными, плоскими кристаллами или сплошными массами игольчатого строения. Обладает спайностью. Цвет черты темно-зеленый до черного.

Фосфорит. Блеск матовый, реже фосфорит блестящий. Твердость средняя, иногда твердый. Черта темно-зеленая до черной. Цвет минерала темно-серый, черный, желтовато-коричневый, иногда почти белый. Представляет шаровидные образования (конкреции) с радиально-лучистым внутренним строением, иногда представлен в виде угловатых и округлых желваков. Спайность отсутствует. При трении одного образца о другой чувствуется запах жженой кости.

Минерал твердый

Цвет минерала белый, или минерал бесцветный

Ортоклаз (калиевый полевой шпат). Блеск стеклянный, перламутровый. Черты не дает. Цвет белый, сероватый, желто-розовый, реже минерал бесцветен. Представляет сплошные зернистые, плот-

ные массы, иногда вкрапления. Обладает спайностью. Угол между плоскостями спайности прямой. Разновидности: солнечный камень, лунный камень, адуляр (ледяной шпат).

Альбит (натровый полевой шпат). Блеск стеклянный. Черты не дает. Цвет минерала белый, сероватый, зеленоватый, реже альбит бесцветен. Часто на отдельных образцах заметен синеватый отлив. Представляет зубьевидные скопления кристаллов, иногда сплошные зернистые плотные массы. Обладает спайностью. Угол между плоскостями спайности у альбита отклоняется от прямого на 3 – 4°. Разновидность – лунный камень – минерал с серебристым оттенком.

Кварц. Блеск стеклянный, в изломе жирный. Черты не дает. Цвет минерала молочно-белый, сероватый, дымчатый, черный, розовый, фиолетовый, зеленый. Часто встречается бесцветный кварц. Представляет сплошные плотные образования, а также вкрапления. Спайность отсутствует. Разновидности: горный хрусталь, аметист, морион, раухтопаз.

Халцедон. Блеск восковой, реже матовый. Черты не дает. Цвет минерала белый, сероватый, желтый, светло-коричневый, зеленый, голубой, темно-бурый, черный. Представляет натечные, плотные массы с плоскораковистым изломом. Спайность отсутствует. Некоторые разновидности слегка просвечивают. Разновидности: агат, кремь, яшма.

Опал. Блеск восковой, стеклянный или перламутровый. Реже матовый. Черты не дает. Минерал бесцветный, белый, желтый, бурый, красный, железный, голубой, иногда опал имеет радужную окраску. Представляет студнеобразные натечные формы, напоминающие по строению древесину. Спайность отсутствует.

Цвет минерала желтый, бурый, розовый, красный

Микролин (полевой шпат). Блеск стеклянный, перламутровый. Черты не дает. Цвет минерала розовый, красный, желтый, коричневый, реже белый, сероватый. Представляет сплошные массы, а также вкрапления. Обладает спайностью. Угол между плоскостями спайности отклоняется от прямого на 3 – 4°. Разновидность – амазонит.

Нефелин. Блеск стеклянный, в изломе жирный. Черты не дает. Цвет минерала серовато-зеленый, красновато-бурый, желтоватый, кирпично-красный. Представляет сплошные плотные, иногда зер-

нистые массы, а также вкрапления. Спайность отсутствует. Легко растворяется в серной и соляной кислотах, при этом образуется студневидный осадок кремнезема.

Опал

Ортоклаз

Кварц

Халцедон

Цвет минерала зеленый, голубой, фиолетовый

Оливин (перидот). Блеск стеклянный. Черты не дает. Цвет минерала желтовато-зеленый, оливково-зеленый, темно-зеленый до черного. Представляет сплошные зернистые массы, иногда зерна, включенные в породу. Спайность слабая. Разновидность – хризолит.

Опал

Халцедон

Цвет минерала серый до черного

Лабрадор. Блеск стеклянный. Черты не дает. Цвет темно-серый, зеленовато-серый, коричневый. Характерный синий отлив на плоскостях спайности. Представляет сплошные крупнозернистые образования. Обладает спайностью. Наличие своеобразных блестящих полос. При одном положении минерала одна полоса блестящая, а другая матовая, при другом – матовая становится блестящей, а блестящая – матовой.

Гематит

Кремень

Лимонит

Магнетит

Фосфорит

Окраска минерала пестрая

Родонит (орлец). Блеск стеклянный. Черты не дает. По цвету минерал напоминает мясо, бывает также розово-красным с черными пятнами и прожилками окислов марганца. Представляет сплошные мелкозернистые массы. У отдельных разновидностей наблюдается спайность.

Агат

Яшма

Минерал очень твердый

Цвет минерала белый, зеленый, синий, черный, пестрый, или минерал бесцветен

Топаз. Блеск стеклянный, наблюдается перламутровый отлив. Черты не дает. Цвет минерала винно-желтый, зеленоватый, голубоватый, розовый, реже многоцветный, чаще минерал бесцветен. Представляет сплошные зернистые, иногда плотные массы, а чаще прозрачные кристаллы и друзы. Обладает спайностью.

Корунд. Блеск стеклянный. Цвет минерала голубовато-серый, голубой, синий, желтовато-серый, красноватый, реже желто-зеленый, фиолетовый. Иногда встречается бесцветный корунд. Попадаются пестрые образцы. Представляет сплошные плотные и мелкозернистые массы, часто бочковидные кристаллы. Спайность отсутствует. Разновидности: рубин, сапфир, наждак.

1.3. Отличительные признаки горных пород и их описание

Горные породы, как и минералы, обладают отличительными признаками, что значительно упрощает их определение макроскопическим способом.

Главнейший отличительный признак любой горной породы – **строение**. По строению породы делятся на ряд групп.

Зернистое строение. Порода (гранит, мрамор) состоит из минералов, зерна которых хорошо различимы невооруженным глазом (без лупы). Следует различать породы крупнозернистые (диаметр зерен 5 – 20 мм), среднезернистые (3 – 5 мм), мелкозернистые (2 – 3 мм) и тонкозернистые (менее 2 мм).

Порфиоровое строение. Порода в данном случае состоит из более или менее крупных зерен различной величины, разбросанных на плотном однородном фоне.

Порфирит

Плотное строение. Порода состоит из зерен, которые нельзя различить невооруженным глазом.

Обсидиан

Яшма

Мергель

Полосчатое строение. Порода состоит из чередования полос различного состава.

Гнейс

Ленточная глина

Сланцеватое строение. Порода по характеру однородна, но имеет рассланцовку. Сланцы: глинистый, слюдястый, горючий.

Пористое строение. Породы подобного строения отличаются малым весом, а на их поверхности наблюдаются ясно выраженные поры.

Торф

Пемза

Известковый туф

Обломочное строение. Порода состоит из зерен (обломков) различной окраски, величины и формы, сцементированных в плотную массу.

Песчаник

Конгломерат

Брекчия

Землистое строение. Породы по внешнему виду напоминают рыхлую почву.

Мел

Суглинок

Лесс

Волокнистое строение. Порода состоит из зерен, напоминающих волокна льна или иголки.

Гипс (селенит)

Асбест

Торф

Биогенное строение. Порода состоит из скелетов (раковин) различных морских организмов.

Известняк-ракушечник

Рыхлое строение. Порода состоит из несцементированных обломков и зерен различной величины, формы, окраски.

Пески

Галечник

Другим не менее важным признаком при макроскопическом определении горных пород служит **твердость**. Степень ее зависит от минералов, слагающих породу. Все породы по твердости при макроскопическом определении можно выделить в три группы: мягкие, царапающиеся ногтем; средней твердости, не оставляющие царапин на стекле, но и не царапающиеся ногтем; твердые, оставляющие четкую царапину на стекле.

Кроме указанных отличительных признаков горных пород при определении следует учитывать: а) минералогический состав – наличие основных минералов, определяющих название породы; б) окраску; в) удельный вес (относительный соответственно – порода легкая, средняя или тяжелая).

Генетическая классификация горных пород

Все описанные в данном издании горные породы по происхождению можно разделить на три группы.

1. **Магматические** (изверженные): гранит, гранодиорит, пегматит, аплит, сиенит, диорит, габбро, базальт, диабаз, пироксенит, порфир, порфирит, кварцевый порфир, пемза, вулканический туф.

2. **Осадочные**: валуны, щебень, галечник, дресва, гравий, песок, конгломерат, песчаник, глина, суглинок, лесс, аргиллит, глинистый сланец, мергель, боксит, известковый туф, известняк, мел, торф, бурый уголь, каменный уголь, антрацит, горючий сланец, валунный суглинок, кремневый туф.

3. **Метаморфические**: гнейс, хлоритовый сланец, филлит, мрамор, кварцит, яшма.

Геологическое описание горных пород

При определении горной породы прежде всего следует выяснить её строение. Дальше, просматривая список пород с уже определенным строением, обращают внимание на твердость, минералогический состав, окраску и удельный вес каждой из них. Выбирают такую, которая по своей характеристике наиболее полно отвечает образцу.

Чтобы быстрее определить горную породу, нужно основательно познакомиться с главнейшими пороодообразующими минералами. Это поможет в определении блеска, твердости, цвета породы.

Строение породы зернистое

Порода твердая

Гранит. Строение крупно-, средне-, мелкозернистое, часто неравномерно-зернистое. Состоит из полевого шпата, представленного блестящими зернами красного, розового или белого цвета; серыми стекловидными зернами кварца; слюды, чаще биотита, иногда присутствует роговая обманка. Темноцветных минералов мало

(около 10 %). Окраска породы светлая: светло-серая, желтоватая, розовая, красноватая. Вес породы средний. Разновидности гранита: биотитовый, мусковитовый, роговообманковый.

Гранодиорит. Строение средне- или мелкозернистое. Состоит из полевого шпата и кварца. Много темноцветных минералов (слюды, роговой обманки), больше, чем в граните. Окраска темно-серая. Вес средний.

Пегматит. Строение крупнозернистое или пегматитовое (прорастание полевого шпата кварцем). Состоит из полевого шпата с вкраплениями зерен кварца неправильной удлиненной формы. Иногда в пегматите встречаются слюда, топаз, турмалин, изумруд и др. Окраска светлая: серая, белая, светло-коричневая, красноватая.

Сиенит. Строение средне- или мелкозернистое. Основной минерал – полевой шпат. Кварца нет или очень мало. Часто присутствуют в небольшом количестве роговая обманка и слюда (биотит). Темноцветных минералов мало (до 15 %). Окраска светлая: белая, светло-серая, красноватая. По внешнему виду сиенит напоминает гранит, но отличается от него отсутствием кварца. Вес средний.

Диорит. Строение средне- или мелкозернистое. Основной минерал – полевой шпат. Кварца мало, часто совсем нет. Иногда присутствуют роговая обманка и слюда (биотит). Темноцветных минералов до 25 %. Полевой шпат представлен блестящими зернами сероватой или беловатой окраски. Окраска темная: серая, темно-серая, зеленовато-серая. Порода среднего веса.

Габбро. Строение крупно- или среднезернистое. Состоит из полевого шпата и пироксена, очень редко встречаются роговая обманка и слюда (биотит). Кварц отсутствует. Полевой шпат обычно представлен зернами, имеющими ровную блестящую или матовую поверхность сероватой или зеленоватой окраски. Пироксен представлен удлиненными блестящими зернами черного цвета. Окраска темная: темно-зеленая, серо-черная. Порода тяжелая. По внешнему виду габбро напоминает диорит, но отличается от него большим удельным весом.

Базальт. Строение тонкозернистое, в некоторых случаях – плотное. Поэтому минералогический состав невооруженным глазом неопределим. Под микроскопом обнаруживается состав, характерный для габбро. Окраска темная: темно-серая, черная. Порода тяжелая, шероховатая на ощупь. На поверхности породы нередко наблюдаются углубления.

Диабаз. Строение тонкозернистое, иногда порфировое. Минералогический состав, в большинстве случаев неопределимый невооруженным глазом, аналогичен составу габбро. У разновидностей с порфировым строением различаются удлиненные зерна полевых шпатов белого цвета на плотном или тонкозернистом фоне серого цвета. Окраска темная: темно-серая, темно-зеленая. Порода тяжелая.

Пироксенит. Строение крупно- или среднезернистое. Порода состоит из удлиненных зерен пироксена. Поверхности зерен ровные, блестящие. Окраска породы черная. Порода тяжелая.

Кварцит. Строение мелко- или тонкозернистое. Порода состоит из очень мелких зерен кварца. Поверхности зерен неровные. Окраска породы различная: белая, розовая, малиновая, желтая, синяя. Особенность кварцита – блестящая поверхность излома. Звонкий.

Песчаник. Строение породы разномзернистое (мелко-, средне-, крупнозернистое). По строению его можно отнести и к обломочному. Форма и величина зерен различная. Порода состоит из многих минералов: глауконита, кварца и т. д. Окраска желтая, желто-серая, бурая, зеленоватая, черная, часто белая. Разновидности: кварцевый, глауконитовый, битуминозный, железистый песчаники.

Порода средней твердости или мягкая

Мрамор. Строение крупно-, средне-, мелко-, тонкозернистое. Состоит из зерен кальцита, имеющих ровную поверхность. Окраска породы различная: белая, желтая, розовая, черная, часто наблюдается полосчатость окраски, нередко встречаются пестроокрашенные разновидности. Твердость средняя (не царапает стекло). Бурно вскипает при действии разбавленной соляной кислоты.

Ангидрит. Строение зернистое (мраморовидное). По внешнему виду ангидрит напоминает мрамор, но отличается от него тем, что он не реагирует на действие соляной кислоты.

Строение породы порфировое

Порода твердая

Порфир (ортофир). Состоит из тусклых зерен полевого шпата, разбросанных на плотном фоне темноцветных минералов (роговая обманка, авгит, слюда). Невооруженным глазом зерна полевого шпата неразличимы. Кварца нет или очень мало. Окраска светлая: серовато-желтоватая, красноватая, буроватая.

Порфирит. Состоит из полевого шпата и темноцветных минералов: роговой обманки и слюды (биотита). Полевые шпаты представлены крупными удлиненными зернами белого или желтоватого цвета, разбросанными по плотному фону темноцветных минералов. Окраска породы темная: темно-серая, темно-зеленая.

Кварцевый порфир. Состоит из полевого шпата и кварца. Полевые шпаты представлены «тусклыми» зернами правильных очертаний, окрашенных в белые, желтые, красноватые тона. Кварц представлен крупными зернами неправильных очертаний сероватых и черных оттенков. Окраска светлая: бело-серая, желтая, красноватая, бурая, зеленоватая.

Строение породы пористое

Пемза. Строение пенообразное. Состоит из однородного вещества. На ощупь шероховатая. Окраска породы белая, сероватая, желтоватая, черная. Порода очень легкая (плавает на поверхности воды).

Известковый туф. Строение пористое или плотное, встречаются разновидности с землистым строением. Состоит из кальцита. Окраска белая, сероватая, буроватая, желтоватая. Порода средней твердости или мягкая. Характерна ноздреватость. Бурно реагирует с разбавленной соляной кислотой.

Кремневый туф. Строение пористое или плотное. Состоит из опала. Порода твердая. По внешнему виду напоминает известковый туф, но в отличие от него не реагирует с разбавленной соляной кислотой и имеет большую твердость.

Торф. Строение пористое, землистое. Состоит из разложившихся остатков болотной растительности. Порода мягкая. Характерна матовость. В сухом состоянии легко загорается от спички. Окраска темная: желто-зеленая, желтая, бурая. Порода легкая.

Строение породы плотное

Порода твердая

Яшма. Строение плотное. Состоит из халцедона. Обладает большой твердостью. Часто наблюдаются прожилки. Окраска различная: зеленая, серовато-коричневая, красная, часто пестрая. При раскалывании образует остроугольные, режущие края.

Базальт

Порода средней твердости или мягкая

Известняк. Строение плотное, очень редко зернистое, часто органогенное. Состоит из кальцита. Окраска различная: белая, серая, желтая, бурая, зеленоватая, серо-черная. Бурно реагирует с разбавленной соляной кислотой. Твердость породы чаще всего средняя. Разновидности: ракушечник, коралловый известняк.

Мергель. Строение плотное, иногда землистое. Состоит из уплотненных глинистых частиц с примесью извести (до 50 %). Окраска различная: белая, серая, желтоватая, буроватая, красная, зеленоватая, черная, иногда пестрая. Реагирует с разбавленной соляной кислотой. После реакции на образце остается грязное пятно.

Бурый уголь. Строение плотное или землистое. Состоит из углеродистых соединений с примесью различных минеральных частиц. У породы жирный блеск или матовый оттенок. Мягкая. Дает бурую черту на фарфоровой пластинке. Окраска темная: бурая, черно-бурая. Порода легкая. Горит. Разновидности: лигнит, гагат.

Каменный уголь. Строение плотное, реже полосчатое, или слоистое. Состоит из углеродистых соединений с примесью различных минеральных частиц. Обычно порода матовая. Твердость средняя, или порода мягкая. На фарфоровой пластинке оставляет черту. Небольшой удельный вес. Окраска темная: черная, темно-коричневая. Горит.

Антрацит. Строение плотное. Состоит из углеродистых соединений с примесью минеральных частиц. Чаще всего обладает металлоидным блеском. Твердость средняя. На фарфоровой пластинке оставляет черную черту. Окраска густо-черная. Очень хрупкий. Обладает небольшим удельным весом. От спички или свечи не загорается.

Строение породы полосчатое

Гнейс. Состоит из полевого шпата и кварца, часто присутствуют слюды, роговая обманка. Окраска темно-серая. Наблюдается полосчатость, образованная за счет чередования полос полевого шпата или кварца, слюды и кварца. По внешнему виду очень напоминает гранит, но отличается от него строением.

Ленточная глина. Полосчатость обусловлена чередованием полос тонкозернистых и грубых глинистых частиц. Окраска различная. С водой образует пластичную массу. Если подышать на образец, то чувствуется землистый запах.

Хлоритовый сланец. Строение полосчатое или сланцеватое. Состоит из хлорита, часто с примесью кальцита. Окраска темно-зеленая. Замечено чередование слоев хлорита (темно-зеленого цвета) и кальцита (белого цвета).

Биотитовый сланец. Окраска породы темно-коричневая, бурая. В породе чередуются слои черной слюды (биотита) и кварца (белого цвета). Листочки слюды сравнительно легко отделяются кончиком ножа.

Строение породы сланцеватое

Глинистый сланец. Состоит из глинистых частиц, часто с примесью других минеральных тел (кварца, гипса, слюды). Окраска различная: зеленоватая, сероватая, черная, желтоватая, бурая, красная, синяя. Распадается на плитки при высыхании. Обладает землистым запахом. Не размокает в воде.

Горючий сланец. Состоит из глинистых частиц, обогащенных органическими веществами. Окраска желто-зеленая, серо-зеленая, черная. По внешнему виду очень напоминает глинистый сланец, но отличается от него меньшим удельным весом и способностью гореть. При ударе сравнительно легко распадается на плитки.

Известковый сланец. Состоит из кальцита, часто с примесью других минеральных частиц. Окраска различная: беловато-серая, зеленоватая, желтоватая, серовато-коричневая. Бурно реагирует с разбавленной соляной кислотой.

Строение породы волокнистое

Серпентинит (змеевик). Строение параллельно-волокнистое или плотное. Состоит из одного минерала – серпентина. Окраска породы желтовато-зеленая, темно-зеленая до черной, буровато-красная, реже белая. Оставляет белую черту на фарфоровой пластинке. Обладает жирным блеском. Часто видны в породе прожилки асбеста. Твердость средняя. У параллельно-волокнистых разновидностей волокна не отделяются.

Торф

Селенит

Строение породы обломочное

Конгломерат. Состоит из окатанных, сцементированных в сплошную массу обломков различных величины и минералогического состава. Цементирующими веществами служат известняк, гипс, глина, водные окислы железа. Окраска серо-желтая, бурая, темно-коричневая.

Валунный суглинок. Состоит из глины с включениями крупных валунов различной формы, величины и минералогического состава. Окраска породы различная.

Боксит. Строение обломочное, землистое, оолитовое, иногда слоистое. Состоит из различных минеральных частиц, чаще всего гидраргиллита с примесью лимонита, гематита, глины, опала, окислов марганца. Обладает матовым блеском. Твердость средняя, реже боксит мягкий. Оставляет черту бледнее цвета самой породы. Окраска кирпично-красная, красно-бурая, розовая, реже белая. Отличительные особенности – оолитовое строение, небольшой удельный вес. В отличие от глинистых пород боксит с водой не дает пластичной массы.

Строение породы землистое

Глина. Состоит из тонких минеральных частиц (каолина, слюд, кварца). Окраска различная. Если подышать на образец, то чувствуется землистый запах. Способна в воде разбухать и образовывать с нею пластичную массу. Разновидности: огнеупорные, сукновальные, тощие глины.

Охра. Строение порошковатое. Состоит из окислов железа. Окраска породы желтая, красная. Сильно пачкает руки.

Суглинок. Состоит из глинистых частиц с примесью песка. Окраска породы желтая, светло-бурая. Пальцами растирается в порошок, при этом чувствуются песчинки. С водой дает пластичную массу.

Лесс. Состоит из мельчайших частиц песка, глины, кальцита, лимонита и многих других. Окраска породы светло-желтая, светло-бурая, палевая. Сравнительно легко растирается между пальцами в пыль. Заметна мелкопористость. Вскипает под действием разбавленной соляной кислоты. В естественных обнажениях образует отвесные крутые стенки.

Мел. Состоит из кальцита. Окраска белая, желтоватая, зеленоватая. Не жирен на ощупь в отличие от каолина. Под действием разбавленной соляной кислоты дает бурную реакцию.

Строение породы рыхлое

Валуны. Представляют скопления обломков различной формы, величины, минералогического состава. Величина обломков более 100 мм.

Щебень. Представляет скопления остроугольных обломков разнообразного минералогического состава размерами от 10 до 100 мм.

Галечник. Представляет скопления окатанных обломков различного минералогического состава размерами от 10 до 100 мм.

Дресва. Представляет скопления остроугольных нецементированных обломков различного минералогического состава размерами от 2 до 10 мм.

Гравий. Представляет скопления нецементированных обломков различного минералогического состава размерами от 2 до 10 мм.

Пески. Представляют скопления нецементированных обломков различного минералогического состава размерами от 0,1 до 2 мм. Разновидности: кварцевые, аркозовые, глауконитовые пески.

Строение породы биогенное

Известняк-ракушечник

Торф

Бурый уголь

Каменный уголь

Антрацит

Горючий сланец

1.4. Геологическая съемка

Геологическая съемка является основным методом изучения геологического строения и включает в себя целый комплекс работ: сбор полевых материалов (описание рельефа и распространения пород, сбор образцов и т. п.), обработка их и составление геологической карты. Геологическая карта отражает геологическое строение земной поверхности, изображенное на обычной топографической карте.

Геологическая съемка бывает следующих видов:

1. **Маршрутная.** Сбор материалов производится по определенной сети маршрутов, охватывающих в нужной последовательности ту или иную территорию.

2. **Площадная.** Обследуется более или менее детально вся площадь изучаемого района.

Результаты геологической съемки наносят на топографическую карту. При проведении геологической съемки осматривают естественные обнажения и оформляют на них документацию, при отсутствии обнажений нужно производить расчистки, шурфы.

Обычно геологическую съемку проводят комплексным методом:

1. Изучают естественные и искусственные обнажения моренных пород.
2. Изучают рыхлые современные отложения рек, озер, временных водных потоков.
3. Выясняют наличие водоносных горизонтов.
4. Изучают месторождения полезных ископаемых, встречающиеся в районе работ.
5. Собирают остатки ископаемых и растительных организмов и животных.
6. Отбирают образцы горных пород и минералов и для иллюстрации отчета, и для лабораторных анализов.
7. Делают описание рельефа и его особенностей. Для того чтобы проводить геологическую съемку успешно, нужно познакомиться с приемами техники полевой работы.

Основные документы, которые оформляют в период всех полевых работ, – *записная книжка, дневник и геологическая карта*.

В книжке и дневнике фиксируют все наблюдения за день. Особенно подробным должно быть описание обнажений. Каждое обнажение отмечают порядковым номером. Запись в книжке и дневнике обычно начинается с числа, дня недели и месяца, затем указывают район работы или маршрута.

На карте отмечают обнажения, а иногда и целые участки хорошо видных выходов пород. Изученный участок раскрашивают цветными карандашами, границы нужно обвести тушью. Раскраску делают по общепринятой шкале. Показывать литологический состав пород необходимо при помощи условной штриховки. Возле точек описанных обнажений показывают *элементы залегания пород* (простираение и падение пластов).

Под *простираением* понимают направление горизонтальной линии, проведенной в плоскости пласта. Измеряют простираение азимутами, делая при этом соответствующую запись (например простираение СВ–345°). Под *падением* понимают линию, перпендикулярную линии простираения. Изменяют падение в градусах от 0 до 90.

Определение элементов залегания производят непосредственно на пластах. Для определения простираения пласта длинную сторону компаса прикладывают к воображаемой горизонтальной линии

(северный конец компаса от себя) и записывают показания по северному концу магнитной стрелки. Падение определяют, поставив компас на ребро вдоль линии падения, и ведут отсчет по отвесу, расположенному на дне компаса.

Изучая обнажения, нужно определять мощность пластов. Если породы залегают горизонтально, мощность можно замерять непосредственно рулеткой или молотком.

При измерении высоты обнажений и при зарисовке профиля удобно использовать так называемый нивелировочный метр, эклиметр или барометр.

1.5. Описание и зарисовка обнажений

Наиболее удобно описывать обнажения, расположенные в берегах рек и на склонах оврагов. Сначала нужно изучить обнажение издали, мысленно разделив его на части по каким-либо признакам, а затем начинать непосредственное изучение каждой части обнажения. Нужно придерживаться правила: изучать обнажение снизу вверх. В описании обнажения надо отметить:

1. Точное положение на местности и карте.
2. Размеры.
3. Характер обнажения (обрыв, осыпь, искусственная выемка и т.д.).

После этого можно приступать к послойному описанию обнажения и замерам мощности.

В зарисовках нужно указывать масштаб и ориентировку обнажения по странам света. Кроме зарисовки полезно сделать фотоснимок общего вида обнажения, не забыв положить рядом с ним что-нибудь для сравнения: компас, молоток или, если обнажение очень велико, поставить человека.

1.6. Составление коллекций образцов минералов и горных пород

При геологической съемке производят сбор каменного материала и составление систематической коллекции, которая должна давать полное представление о характере пород изучаемого района.

Отбирая образцы, придерживаются следующих правил:

1. Отбивают образец размерами 6×9 или 9×12 см. Желательно, чтобы он был плоским. Толщина от 1,5 до 4 см. Сначала отбивают крупные куски тупым бойком молотка, при этом молоток берут за конец рукоятки. Затем, держа образец в левой руке, уменьшают его до нужных размеров. Лишние куски скалывают острым концом молотка. При этом рекомендуется надевать на левую руку грубую (брезентовую) рукавицу, а молоток держать за середину рукоятки.

2. Взятый образец должен быть со свежими сколами. Образцы выветренные или сильно окатанные должны быть соответственно обработаны, чтобы была видна структура.

3. Каждый образец должен иметь этикетку. В ней указывают порядковый номер образца, место и дату сбора, по возможности название породы, фамилию студента, отобравшего данный образец, учебную группу, кафедру, факультет.

4. Образцы, взятые для коллекции, следует вместе с этикетками укладывать в мешочки (каждый отдельно) или завертывать в бумагу.

Если образцов очень много, то желательно упаковать их в небольшие ящики, укладывая их на ребро плотно прижатыми друг к другу.

При описании обнажений надо придерживаться строгой последовательности в изучении осадочных пород:

А. Условия залегания – горизонтально лежат породы или они наклонены. Измеряют элементы залегания при помощи горного компаса.

Б. Структура породы. По величине зерна: грубообломочная, песчаная, иловатая, глинистая. По форме зерна: угловатая, полуокатанная, окатанная.

В. Состав и цвет пород. Приблизительно указывают минералогический состав. При помощи соляной кислоты определяют карбонатность пород. Обязательно нужно отмечать включения в породу, не характерные для нее, например остатки организмов (животных и растений). Цвет определяют в поле по свежему образцу. Часто породы имеют несколько тонов, например сине-зеленый. Первое слово указывает менее заметный оттенок, а последнее – основной цвет.

Г. Изучая осадочные породы, нужно указывать, есть ли слоистость в породах и какая она: тонкая, горизонтальная или косая.

Д. Одна из задач геологической съемки – выяснять относительный и абсолютный возраст пород, вернее, относить ту или иную породу к определенному времени геологической истории.

Задание к практике

1. Определить горные породы и минералы, предложенные преподавателем. Составить коллекцию горных пород и минералов.

2. Описать геологический профиль изучаемого района по картографическим источникам. Составить описание геологического обнажения.

Оборудование и материалы для геологических исследований

Лопаты	Топоры	Ручки
Рулетки	Пузырёк с 10%-ной	Линейки
Компасы	соляной кислотой	Угольники
Горные компасы	Планшеты	Транспортиры
Мешочки (коробки)	глазомерной съёмки	Циркули-измерители
для образцов	Чертежная бумага	Фотоаппараты
Бланки	Калька	Рюкзаки
(геологического	Миллиметровка	Полевые сумки
описания)	Бумага писчая	Микрокалькулятор
Полевые книжки	Карандаши цветные	
(дневники)		

2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОКЛИМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Метеорология – это наука об атмосфере, ее составе, свойствах и протекающих в ней физических и химических процессах. Кроме изучения процессов и явлений, происходящих в атмосфере, в задачи метеорологии входят установление закономерностей и прогноз их развития, а также определение возможностей управления ими.

Методы исследования в метеорологии:

- 1) наблюдения;
- 2) эксперимента;
- 3) метод теоретического анализа изучаемых явлений на основе законов физики и механики (для обобщения фактического материала, передаваемого с метеостанций).

Самый распространенный метод для полевых исследований – метод наблюдений, который позволяет непрерывно следить за состоянием атмосферы во всей её толще. Можно своевременно отметить возникновение любого явления и проследить за ходом его развития во всём громадном пространстве, охватываемом им.

Таким образом, метеорологические наблюдения должны быть максимально непрерывны во времени и пространстве. Достичь этого можно лишь путём организации большого числа пунктов, в которых проводились бы регулярные наблюдения по единой программе с помощью однотипных приборов.

Для этого во всех странах организована сеть метеорологических станций, число которых составляет несколько тысяч.

Наблюдения метеорологической сети доставляют данные как для обобщений научно-исследовательского характера, так и для решения практических вопросов.

Источники получения метеоинформации

1. Сеть авиационных метеорологических станций (АМСТ), расположенных в аэропортах и на военных аэродромах.
2. Сеть аэрологических станций (здесь запускают радиозонды).
3. Наземная метеорологическая станция.
4. Автоматическая гидрометеостанция.
5. Метеорологическая космическая система.

В нашей стране последняя называется «Метеор» и включает в себя:

- искусственные спутники Земли;
- стартовые комплексы;
- пункты приёма и обработки информации;
- службы слежения и контроля за состоянием бортовых систем и управления ими.

На сети метеорологических станций производятся систематические измерения основных величин и качественные наблюдения за метеорологическими явлениями, представляющими собой различные физические процессы в атмосфере. Эти виды работ станций объединяются в понятие “метеорологические наблюдения”.

Чтобы результаты наблюдений были сравнимы между собой и как объективные использоваться на практике, они должны обладать единством качества. Единство качества метеорологических наблюдений достигается единством и средств, и методов производства наблюдений.

Единство средств метеорологических наблюдений достигается тем, что используемое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТов и ТУ на их производство и эксплуатацию. Все приборы периодически проверяются в бюро поверки (или на станциях), т.е. сравниваются с эталонными (образцовыми) приборами, показания которых принимаются за истинные. Результаты такого сравнения оформляют в виде поверочных свидетельств - сертификатов, которые устанавливают годность прибора к работе и содержат значения поправок, которые надо вводить к показаниям приборов (отсчетам).

Единство методов измерений обеспечивается проведением их по единой методике, обязательной при производстве всех наблюдений.

В настоящее время на станциях, входящих в международную сеть, метеорологические наблюдения проводятся в физически единые моменты в 00, 03, 06, 09, 12, 15, 18 и 21 час по среднему гринвичскому времени. Эти моменты времени называют сроками метеорологических наблюдений. Более точно под сроками понимается 10-минутный интервал времени, оканчивающийся в срочный час.

Метеоинформация от её источников в самом разнообразном виде (снимки, телеграммы, карты) по каналам связи поступает в главный радиометеоцентр, а также в зональные центры, от них – в международные центры, где идёт её обработка.

Зональные центры РФ – Москва, Хабаровск, Новосибирск.

Международные – Москва, Лондон, Вашингтон, Мельбурн и др.

2.1. Метеорологические приборы и методика работы с ними

Наблюдения над метеорологическими элементами и атмосферными явлениями проводят с помощью метеорологических приборов.

Анемометр чашечный

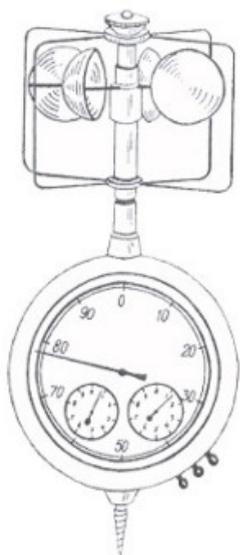


Рис. 1. Анемометр

Это один из простых и точных приборов для измерения скорости ветра в диапазоне от 1 до 20 м/с. Обычно используется интервал осреднения от 1 до 10 мин. Чувствительным элементом датчика скорости является вертушка с четырьмя полусферическими чашками (рис. 1). Вращение вертушки передается на счетный механизм с тремя шкалами (тысячи, сотни, десятки и единицы оборотов). Включаться и выключаться прибор может дистанционно с расстояния до 10 м с помощью шнура – тяги. Прибор исключительно удобен в полевых условиях, используется он также при градиентных измерениях.

Для измерения скорости отсчитывают начальные показания стрелки прибора, затем одновременно включают секундомер и сам прибор и делают конечный отсчет. Разность отсчетов D_n делят на разность времени D_t в секундах и находят число оборотов в секунду. По этой величине с тарифовочного графика снимается скорость ветра.

Возможна также непрерывная регистрация хода средних скоростей. Для этого через заданные промежутки времени делают отсчеты без выключения прибора. При этом надо сначала отсчитывать единицы, затем сотни и потом тысячи.

Барометр-анероид

На метеорологических станциях для измерения давления анероиды не используют, однако их применяют, например, в экспедициях, на постах и т.д.

Принцип действия барометра-анероида (рис. 2) основан на деформации металлических анероидных коробок (внутри которых воздух разрежен) под действием давления. Линейные изменения толщины коробок преобразуются передаточным рычажным механизмом в угловые перемещения стрелки барометра-анероида относительно шкалы. Шкала градуирована в паскалях. Цена одного деления 100 Па или 1 гПа.

Для измерения температуры прибора в прорези шкалы прикреплен дугообразный ртутный термометр. Цена деления его шкалы 1°C .

Рабочее положение барометра-анероида горизонтальное. Футляр, в котором находится анероид, предохраняет его от резких колебаний температуры и открывается только на время измерений. В показания анероида вводят три поправки: шкаловую, температурную и добавочную, которые даются в поверочном свидетельстве к каждому прибору.

Шкаловая поправка учитывает инструментальную неточность работы самого прибора, поэтому на различных участках шкалы она может быть разной. В поверочном свидетельстве шкаловые поправки приводятся через каждые 1000 Па. Для промежуточных показаний поправку определяют путем интерполяции двух соседних поправок.

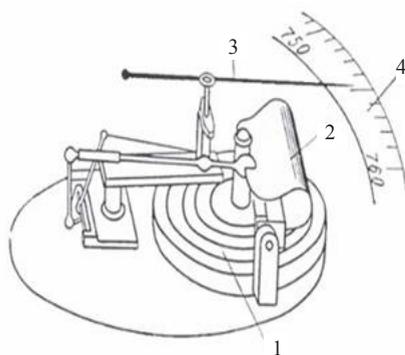


Рис. 2. Барометр-анероид:
1 – металлическая коробка;
2 – полосовая пружина; 3 – стрелка;
4 – шкала

Температурная поправка учитывает влияние температуры. При одинаковом давлении, но разной температуре прибора показания анероида могут быть разными, так как с изменением температуры упругость анероидных коробок не остается постоянной. Чтобы исключить влияние температуры, показания анероида приводятся к 0 °С. Для этой цели дается температурный коэффициент k на 1°С. Для получения температурной поправки его надо умножить на температуру прибора: $D_t = kt$.

Добавочная поправка учитывает остаточную деформацию (гистерезис) коробок. Эта поправка меняется во времени.

Барометр-анероид поверяется не реже одного раза в 6 мес в поверительных лабораториях Госстандарта.

Правила измерения и вычисления давления по барометру-анероиду

1. Открыть футляр, отсчитать показания термометра при анероиде с точностью до 0,1°С.

2. Слегка постучать по стеклу анероида для преодоления трения в передаточном рычажном механизме.

3. Отсчитать положение стрелки относительно шкалы с точностью до 0,1 деления шкалы (10 Па).

4. Найти по поверочному свидетельству шкаловую, температурную и добавочные поправки с соответствующим знаком “+” или “-”.

5. Поправки суммировать алгебраически, ввести в результат отсчета и записать исправленные показания в паскалях (Па) и соразмерных единицах. 1 Па = 1Н/м² = 0,01 гПа. Соотношение между 1 гПа, 1 мб, и 1 мм следующее: 1 гПа = 1 мб = 0,75 мм рт. ст.; 1 мм рт. ст. = 1,33 мб = 1,33 гПа.

6. Результаты наблюдений по анероиду записать в таблицу.

Аспирационный психрометр

Этот прибор (рис. 3) используют для определения влажности воздуха и её характеристики. Прибор не требует радиационной защиты и состоит:

- из двух термометров;
- радиационной защиты;
- двух защитных трубок.

Эти трубки при помощи средней соединительной, идущей от тройника, сообщаются с аспирационной головкой, внутри неё находится аспиратор (вентилятор) и пружинный механизм для его вращения.

Правый термометр-резервуар обвязан батистом, смачиваемым дистиллированной водой. Он показывает собственную температуру, зависящую от интенсивности испарения влаги с поверхности его резервуара.

Показания смоченного термометра ниже, чем показания сухого, фиксирующего температуру воздуха в момент наблюдения. Разница в показаниях будет тем больше, чем суше воздух. По разнице показаний термометров, пользуясь психрометрическими таблицами, определяют виды влажности воздуха. Отсчет по термометрам производят спустя 3 мин после пуска вентилятора. Отсчет производят дважды, берут средний результат.

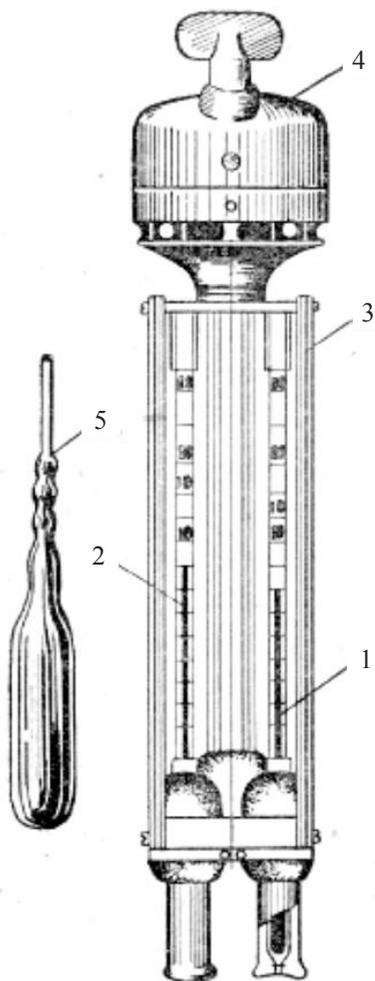


Рис. 3. Аспирационный психрометр Ассмана:

- 1 – ртутный термометр (влажный);
- 2 – ртутный термометр (сухой); 3 – оправа;
- 4 – заводной механизм и вентилятор;
- 5 – пипетка для смачивания батиста на влажном термометре

Задачи полевых метеорологических исследований:

- ознакомление с устройством и принципами работы с метеорологическими приборами;
- освоение правильного снятия показаний приборов и записи их в таблицу полевых наблюдений;
- умение обрабатывать результаты полевых наблюдений;
- получение навыков пользования психрометрическими таблицами;
- составление графиков хода метеорологических элементов и их анализ.

2.2. Полевые маршрутные наблюдения и экскурсии

Экскурсия на метеостанцию

Цель экскурсии – знакомство с организацией метеорологических наблюдений в России и на данной метеостанции, метеоплощадкой, размещением приборов на ней, демонстрация снятия показаний в сроки наблюдения, передачей результатов в Метеорологический центр. Знакомство с организацией контроля над экологической обстановкой в регионе. Демонстрация специальных приборов, которыми оснащена метеостанция: анеморумбометра, станционного чашечного ртутного барометра, прибора для контроля над нижней границей облаков «ИБО», осадкомера Третьякова, плювиографа и др.

Микроклиматические наблюдения на местности

Задача микроклиматических наблюдений – проследить зависимость свойств атмосферы (в наблюдениях метеоэлементов) от характера местности.

Микроклиматические различия обусловлены, прежде всего, влиянием подстилающей поверхности – её микрорельефом, состоянием почвы, характером растительности, близостью водоёма и др.

Особенности микроклимата наиболее ярко проявляются в нижнем слое воздуха на высоте 1,5 – 2 м и прежде всего в его приземной части, с увеличением высоты они достаточно быстро сглаживаются.

Микроклиматические наблюдения заключаются в изучении в различных точках местности метеоэлементов: температуры, влажности, давления, скорости и направления ветра, облачности и др.

Показания приборов записывают в таблицу (табл. 1).

Таблица 1

Результаты микроклиматических наблюдений

1	Номер точки		1	2	3
2	Характер точки		Форма рельефа, растительный покров, характер почвенного покрова: состояние, степень увлажнения, цвет, расстояние до леса, водоёма		
3	Время московское, ч				
4	Температура, °С	Сухой термометр	Показания аспирационного психрометра		
5		Смоченный термометр			
6	Влажность, %	Относительная	Определяется по психрометрической таблице или графику, прилагаемому к аспирационному психрометру		
7		Абсолютная	Определяется по психрометрической таблице		
8		Точка росы	Определяется по психрометрической таблице		
9	Атмосферное давление, гПа		Определяется по барометру-анероиду		
10	Ветер	Отсчёт № 1	Определяется с помощью анемометра		
11		Отсчёт № 2			
12		Разность			
13		Обороты в секунду			
14		Скорость, м/с	Определяется по графику, прилагаемому к анемометру		
15		Направление ветра, румб			
16	Облачность	Количество облаков, балл			
17		Форма облаков			
18	Метеоявления				

На основании данных таблицы необходимо построить график зависимости метеоэлементов от характера подстилающей поверхности: на оси X надо показать точки наблюдений, на оси Y – температуру воздуха, относительную влажность, атмосферное давление и скорость ветра. Произвести анализ таблицы.

Задание к практике

1. На метеостанции познакомиться со структурой и организацией работы метеослужбы области. Приобрести навыки работы с метеорологическими приборами.

2. Провести и проанализировать микроклиматические наблюдения на местности и на временном метеопосту (табл. 2).

Приборы и оборудование

1. Барометр-анероид.
2. Аспирационный психрометр.
3. Термометры: срочный, минимальный, максимальный.
4. Анемометр.
5. Секундомер.

Таблица 2

Результаты стационарных микроклиматических наблюдений
на временном метеопосту

1	Время московское, ч		6	9	12	15	18	21
2	Температура, °С	Сухой термометр	Показания аспирационного психрометра					
3		Смоченный термометр						
4	Влажность, %	Относительная	Определяется по психрометрической таблице или по графику, прилагаемому к аспирационному психрометру					
5		Абсолютная	Определяется по психрометрической таблице					
6		Точка росы	Определяется по психрометрической таблице					
7	Атмосферное давление, гПа		Определяется по барометру-анероиду					
8	Ветер	Отсчёт № 1	Определяется с помощью анемометра					
9		Отсчёт № 2						
10		Разность						
11		Обороты в секунду						
12		Скорость, м/с		Определяется по графику, прилагаемому к анемометру				
13	Направление ветра, румб							

Окончание табл. 2

	Время московское, ч		6	9	12	15	18	21
14	Облачность	Количество облаков, балл						
15		Форма облаков						
16	Метеоявления							

На основании данных таблицы необходимо построить график зависимости метеоэлементов от времени суток: на оси X надо показать время наблюдений, на оси Y – температуру воздуха, относительную влажность, атмосферное давление и скорость ветра. Произвести анализ таблицы.

3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гидрология – это наука, изучающая природные воды и происходящие в них явления и процессы. Предметом гидрологии являются все виды вод гидросферы: океаны, моря, реки, озера, водохранилища, болота, почвенные подземные воды, а также воды атмосферы.

Основные области исследования гидрологии – водный режим и водный баланс (гидрологический цикл), изучение круговорота воды в природе, пространственно-временных колебаний и изменений его элементов под влиянием естественных и антропогенных факторов. С практической точки зрения, исследования гидрологии тесно связаны с водным хозяйством и проблемами рационального использования и охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения, с разработкой методов гидрологических расчетов и прогнозов посредством организации гидрологических наблюдений на постах Гидрометеослужбы России, а также способов обработки, хранения и распространения гидрологической информации.

Задачи гидрологических исследований:

- расширение и закрепление теоретических знаний о водах суши;
- знакомство с современными приборами и материалами (эхолотами, спутниковой системой навигации, программным обеспечением по гидрологическим расчетам);
- обучение сбору и анализу литературных и фондовых материалов о водных объектах и их природном окружении, использованию данных ближайших гидропостов и других источников;
- овладение основными методами и способами полевых водомерных наблюдений и гидрометрических работ;
- определение физико-химических свойств природных вод;

- проведение экспертных оценок геоэкологического состояния водоемов и разработка рекомендаций по ее улучшению и рациональному использованию водных ресурсов района проведения практики.

Основными объектами гидрологических исследований студентов являются реки, озера, искусственные водоемы (водохранилища, пруды) и подземные воды (по их естественным выходам, скважинам, колодцам).

Река – естественный водный поток, текущий в выработанном им русле, питающийся за счет стока с его водосбора.

Озеро – природный водоем, заполненный в пределах озерной чаши (озерного ложа) водой, не имеющий непосредственного соединения с морем.

Водоохранилище – это искусственный водоем, создаваемый в целях накопления и последующего использования воды, как правило, путем устройства на реках плотин. Водоохранилища могут включать в себя озера, режим уровня которых искусственно изменяется и регулируется гидротехническим сооружением.

Пруд – искусственный водоем, выкопанный или созданный путем постройки плотины в долинах небольших рек, ручьев, в балках или оврагах площадью не более одного квадратного километра.

Подземные воды – воды, находящиеся в горных породах в верхней части земной коры в жидком, твердом и парообразном состоянии.

3.1. Изучение рек

Рекогносцировочный маршрут (экскурсия) по долине реки. Глазомерная съемка исследуемого участка долины. Описание ключевых точек маршрута. Составление физико-географической и геоэкологической характеристик исследуемого отрезка речной долины. Строение речной долины и прилегающих водоразделов, особенности пойм и русла реки, хозяйственная деятельность и ее воздействие на реку и т.п. Выбор участка реки для проведения гидроморфодинамических исследований.

Установка учебного водомерного поста. Водомерные наблюдения (ежедневные измерения уровней воды, определение основных физико-химических свойств воды (температуры, прозрачности, цвета, запаха, жесткости, присутствия железа, нефтепродуктов и

пр.). Выявление и характеристика гидрометеорологических связей между волнением и направлением и силой ветра, уровнем воды в реке и атмосферными осадками и др.

Исследование морфометрии русла и русловых процессов (обычно вблизи водомерного поста): измерение длин и азимутов его отрезков. Измерение глубин реки и ее ширины по поперечным створам. Установление характера донных отложений на каждом створе с выборочным отбором проб. Определение наличия и видового состава донной растительности. Геолого-геоморфологическое описание растительности берегов реки. Составление карты-схемы рельефа русла и донных отложений. Определение русловых деформаций, наблюдения за размывами берегов и т.п. (в условиях ежегодного проведения работ на одном и том же участке реки).

Гидрометрические работы. Измерение ширины и промеры глубин реки по нескольким поперечным створам для вычисления площади живого сечения водного потока. Выбор скоростных вертикалей. Измерение скорости потока на разных глубинах с помощью гидрометрической вертушки. Измерение скорости течения реки способом поверхностных поплавков. Определение траекторий движения поплавков. Отбор проб мутности на каждой скоростной вертикали для расчета расхода взвешенных наносов. Выявление роли и значения обследованных рек в природе и хозяйстве района практики.

3.2. Изучение озер

Построение плана озера с прилегающей частью его водосборного бассейна. Определение морфометрических характеристик водоема (конфигурации, длины и ширины, площади водной поверхности, изрезанности береговой линии). Составление геоморфологического описания озерной котловины и берегов озера. Указание на плане участков размыва и аккумуляции зарастания прибрежной зоны, мест впадения реки, ручьев, зон антропогенного воздействия и т.п. Определение современной стадии развития водоема (юность, зрелость, старость) и типа озера (олиготрофный, мезотрофный или эвтрофный).

Морфометрические работы: разбивка нескольких промерных поперечных створов через наиболее характерные участки озера с указанием их местоположения на плане. Измерение глубин озера по створам (на крупных озерах допускается измерение только в прибрежных частях).

Гидрометрические работы: взятие образцов грунта дна, исследование водной растительности. Определение физических и химических свойств воды: температуры на разных глубинах, вкуса, запаха, минерализации, жесткости, а также загрязненности озера с выявлением источников загрязнения.

Исследование искусственных водных объектов (прудов и водохранилищ) проводится аналогично изучению озер.

Выявление роли и значение озер, водохранилищ и прудов в природе и хозяйстве района практики.

3.3. Изучение подземных вод

Исследование выходов подземных вод во время рекогносцировочного маршрута (экскурсии). Составление плана мест выхода подземных вод (родников, ключей, пластовых выходов, скважин и др.). Выявление связи выходов вод с рельефом и геологическим строением территории (по обнажениям, в шурфах и т.п.).

Определение типов подземных источников (естественных и искусственных, постоянных и временных, обустроенных и др.), дебита источников, физико-химических свойств воды, видов и характера их хозяйственного использования.

Задание к практике

1. Выполнить расчетные, расчетно-графические и картографические работы, проанализировать их.
2. Составить гидрологические, физико-географические и геоэкологические характеристики исследуемых объектов.

Приборы и оборудование

Водомерные рейки	Гидрометрическая вертушка
Мерные тросы	Секундомер
Вешки (колья)	Поплавки
Топор (кувалда)	Сосуды для отбора проб воды
Лопата	Карта (план) исследуемого района
Рулетка	Полевые дневники
Компас	

4. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ландшафт рассматривается как индивидуальная территориальная единица. Она представляет сложную, исторически сложившуюся систему более мелких природных территориальных комплексов (фаций, урочищ, местностей).

Природно-территориальный комплекс. Под природно-территориальным комплексом (ПТК) понимается сочетание природных компонентов, образующих целостную систему разных уровней от географической оболочки до фации.

Экосистема – любое сообщество живых существ и среда обитания, объединенные в единое функциональное целое из-за взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными средообразующими компонентами.

Фация – самый простой природно-территориальный комплекс, характеризующийся наибольшей однородностью природных условий. В ней на всем протяжении сохраняется одинаковые литология поверхностных пород и характер рельефа и увлажнения, один микроклимат, одна почвенная разность и один биоценоз.

Обычно фации занимают часть элемента мезоформы или микроформы рельефа. Реже встречаются фации, занимающие весь элемент мезорельефа или всю микроформу. Приведем примеры различных фаций, приуроченных к тем или иным элементам рельефа.

1. Фации, занимающие часть элемента формы мезорельефа:
а) верхняя часть склона моренного холма юго-восточной экспозиции с распаханными дерново-слабоподзолистыми суглинистыми почвами, завалуненными, на моренном суглинке; б) днище лощины с низменными осоковыми и щучниковыми лугами с дерново-подзолисто-глеевыми почвами.

2. Фации, занимающие часть микроформы: а) центральная часть неглубокой западины на моренной равнине с хвощево-осоковым болотом на торфяно-глеевой суглинистой почве; б) вершина песчаного вала на надпойменной террасе с бором беломошником на слабоподзолистой песчаной почве.

3. Фации, занимающие всю микроформу: а) мелкое староречье на пойме со щучником на пойменной дерново-глеевой тяжелосуглинистой почве; б) микрозападина на зандровой равнине с близким залеганием карбонатных опок, со слабо развитыми намытыми почвами; переувлажнение во время дождей вызывает вымокание посевов.

4. Фации, занимающие весь элемент формы мезорельефа: а) склон южной экспозиции растущего оврага в покровных суглинках (почвенно-растительный покров не развит); б) ровная поверхность междуречья, сложенная покровными суглинками с дерново-слабоподзолистыми почвами, распаханная.

Как видно из приведенных примеров, главной причиной фациальной дифференциации является изменение литогенной основы.

Выделяют три основные группы фаций как элементарных ландшафтов:

а) элювиальные ландшафты, которые формируются на повышенных элементах рельефа с глубоким залеганием грунтовых вод;

б) супераквальные (надводные) ландшафты формируются на дне водоемов;

в) субаквальные (водные) фации континентальных водоемов формируются на пониженных участках рельефа с близким залеганием грунтовых вод.

Важнейшей морфологической частью ландшафта является урочище.

Урочище – природные территориальные комплексы, представляющие закономерно построенную систему генетически, динамически и территориально связанных фаций или их групп (подурочищ); обычно урочища формируются на основе какой-либо одной мезоформы рельефа и являются важной составной частью ландшафта.

Примерами характерных урочищ платформенных равнин могут служить природные территориальные комплексы, сформировавшиеся на основе таких мезоформ рельефа, как балки, овраги, плоские

водораздельные равнины на однородных покровных суглинках, надпойменные террасы однообразных строения и уровня, моренные холмы, замкнутые западины, одиночные камы и др.

Группировки закономерно повторяющихся особых урочищ в пределах ландшафта, связанные с вариациями литогенной основы, называют местностями.

Основной таксономической единицей системы ПТК является ландшафт.

Под *ландшафтом* понимается конкретная территория, имеющая однородное строение рельефа, однотипные гидротермические условия почвы, растительность и животный мир.

В качестве примеров типов ландшафтов можно рассмотреть следующие:

1) платообразной равнины на лессовидных и лессовых породах плосковолнистый, местами расчленен эрозией с участками преимущественно сосновых, широколиственно-еловых, мелколиственных лесов, местами дубрав на дерново-подзолистых пылевато-суглинистых почвах;

2) флювиогляциальной равнины плосковолнистый, с сосновыми, мелколиственными, реже широколиственно-хвойными лесами на подзолистых песчаных и дерново-подзолистых песчано-супесчаных почвах;

3) озерно-ледниковой равнины плосковолнистый, с сосновыми, широколиственно-еловыми и мелколиственными лесами на дерново-подзолистых почвах разного механического состава;

4) холмисто-рядовых моренных возвышенностей зоны поозерского оледенения слабоденудированный, со средней глубиной врезания долин 5 – 15 м и многочисленными озерами. Почвы дерново-подзолистые суглинистые, реже супесчаные. Небольшими участками сохранились боры, широколиственно-еловые и мелколиственные леса.

Объектом полевого ландшафтного изучения служат наиболее просто организованные экосистемы, занимающие относительно небольшие территории, - экосистемы топологического уровня или морфологические единицы ландшафта: фации, подурочища, урочища, местности. Анализ набора и пространственного размещения морфологических единиц дает представление о самих ландшафтах.

Задачи исследований:

- 1) выработка умения визуально определять типичные экосистемы и их антропогенные изменения;
- 2) овладение методиками комплексного описания точек наблюдения;
- 3) выявление вертикальных и горизонтальных связей, возникающих между компонентами экосистем и сопряженными комплексами;
- 4) освоение методики составления комплексных (ландшафтных) профилей;
- 5) ознакомление с основными диагностическими признаками морфологических единиц ландшафта и приемами систематики экосистем;
- 6) выявление тенденций изменения географической оболочки Земли и отдельных экосистем разного ранга под воздействием разнообразных природных и антропогенных факторов.

4.1. Полевые ландшафтные исследования

Во время полевого периода проводят ландшафтную съемку территории и сбор материала для составления ландшафтно-оценочного профиля.

Основным методом изучения ПТК является комплексное физико-географическое (ландшафтное) профилирование. Ландшафтный профиль наиболее наглядно и объективно отражает взаимодействие и взаимосвязь отдельных компонентов природы и показывает взаиморасположение морфологических частей ландшафта (фаций, урочищ), их границы.

При профилировании важно правильно выбрать линию профиля, на которой закладываются точки полевых комплексных описаний природы. Желательно, чтобы она пересекала водораздел, долины рек, ручьи, местоположения геологических скважин и обнажений.

Основой для построения комплексного физико-географического профиля служит изображение линии гипсометрического профиля, проложенного на местности. Направление линии профиля от начальной точки определяется по компасу или буссоли с учетом всех перегибов, если профиль представляет собой ломаную линию. Протяженность отрезков профиля между точками комплексного описания может измеряться рулеткой, полевым циркулем или шагами.

Для определения колебания высот топографической поверхности или превышений точек местности служат различные виды нивелирования. Выбор способа нивелирования зависит от характера рельефа и протяженности линии профиля. На крутых, сравнительно коротких склонах проводится ватерпасовка. Нивелирование линий значительной протяженности на пересеченной местности можно провести с помощью барометра-анероида, хотя точность барометрического нивелирования сравнительно невысокая (4 м).

По линии профиля на основных элементах рельефа с учетом растительности, типа угодий намечаются точки комплексного описания природы. Основное условие при выборе точки – ее типичность для ПТК. Так как объектами изучения являются фации и урочища, то точки комплексного описания должны закладываться в пределах типичных фаций того или иного урочища.

На каждой точке составляют качественную и количественную характеристику ПТК, которую заносят в полевой дневник студента.

Комплексное описание точек на линии ландшафтного профиля проводится по следующему плану (методики данных полевых исследований представлены в соответствующих разделах первой и второй частей данного пособия):

1. Положение точки на линии профиля.
2. Геологическое и геоморфологическое строение.
3. Климат и гидрология.
4. Почва.
5. Растительность (флористика и геоботаника).

4.2. Комплексный ландшафтный профиль

Комплексное профилирование является одним из основных методов полевых ландшафтных исследований, а также одним из методов фиксации результатов полевых наблюдений; на завершающем этапе работ оно широко применяется для обобщения материала.

По существу ландшафтное изучение той или иной территории почти всегда проводится методом профилирования. Значение этого метода особенно возрастает, если в распоряжении исследователя нет аэрофотоснимков. В последнем случае необходимы топографические карты.

Ландшафтный профиль наглядно отражает структуру природных комплексов по вертикали и морфологическое строение ландшафта. С его помощью удается показать закономерности формирования и распространения природных комплексов в зависимости от рельефа, литологического состава пород и других компонентов.

Основу комплексного профиля составляет гипсометрический разрез по характерному направлению, выявляющему смену основных урочищ данной территории. Линию топографической поверхности или снимают непосредственно с крупномасштабной карты, или получают путем нивелировки (способами топографии). Профиль строят в прямоугольной системе координат; по вертикальной оси показывают в метрах абсолютные или относительные высоты точек, а по горизонтальной – горизонтальные расстояния между точками. Нанесенные точки соединяют плавной линией. Для территории с незначительными колебаниями высот приходится с целью большей выразительности профиля допускать преувеличение вертикального масштаба (т. е. масштаба высот) над горизонтальным в 5–10 раз и более. От подбора соотношения обоих масштабов зависит наглядность и правильность изображения морфологических элементов рельефа, визуальное верное соотношение их горизонтальных и вертикальных размеров.

В период полевой камеральной обработки вычерчивают гипсометрическую линию профиля в избранных горизонтальном и вертикальном масштабах. По данным буровых скважин, шурфов, естественных обнажений и карт показывают геологическое строение поверхностных отложений и подстилающих коренных пород.

В таблице под профилем словами указывают формы и элементы рельефа, пересекаемые линией профиля, а также дают относительные высоты. Углы наклона земной поверхности вдоль данного направления измеряют на местности с помощью эклиметра или определяют по крупномасштабной топографической карте. Словесную характеристику микрорельефа сопровождают данными о размерах его элементов, полученными при полевых исследованиях.

Сведения о современных проявлениях эрозионного размыва склонов получают на основании полевых наблюдений, по аэроснимкам и путем анализа карты углов наклона земной поверхности. Ниже размещают колонки, характеризующие генетические го-

ризонты почв по разрезам. Вертикальный масштаб колонок берут довольно крупным (например 1:20). Горизонты характеризуют по генезису, механическому составу и мощности, закрашивают цветными карандашами, подобранными с учетом природных окрасок почвенных горизонтов. Так, например, подзолистый горизонт окрашивают в светло-серый цвет, гумусовый – в темно-серый, буровато-коричневый и т.д.

Распространение генетических разновидностей почв может быть показано в виде узкой цветной полосы непосредственно под гипсометрической линией профиля (без соблюдения масштаба мощности почвы). Более четко почвенный покров удастся показать в виде горизонтальной цветной полосы шириной 1 – 3 см, на которой отдельные участки разных цветов соответствуют размещению разных почв на профиле. Генетические различия почв определяют по данным почвенных шурфов и путем анализа крупномасштабных почвенных карт, если таковые имеются.

Полную характеристику растительности и микроклиматических условий, а также видов хозяйственного использования угодий и мероприятий по их преобразованию редко удается получить и обработать сразу в полевых условиях. Эти данные включают в таблицу профиля в завершающий камеральный период.

Полевой профиль может быть выполнен карандашами. Над профилем указывают, через какую территорию и в каком направлении он проведен. Условные обозначения (прил. 2), разбитые на группы (геологическое строение, почвенный покров, растительность и т.д.), размещают или под таблицей, или справа от профиля. Внизу пишут фамилию составителя, дату составления профиля и название учреждения, проводившего работу.

4.3. Наблюдения за особенностями хозяйственного использования и антропогенными изменениями природы

Во время маршрутов и при работе на точках необходимо постоянно обращать внимание на особенности взаимодействия природы и человека в различных природных комплексах. Для каждого выявленного природного комплекса устанавливают характер его использования человеком: селитебный, транспортный, сельскохозяй-

зяйственный, промышленный, лесохозяйственный, рекреационный. Далее следует попытаться определить, какие особенности каждого природного комплекса способствуют тем или иным видам хозяйственной деятельности, какие препятствуют. В разных ландшафтах эти факторы проявляются по-особому. Так, например, в ландшафтах холмисто-моренных равнин населенные пункты приурочены к вершинам холмов и верхним частям этих склонов, а в ландшафтах эрозионных равнин они тяготеют к речным долинам, ближе к руслу реки. Различаются населенные пункты и своими размерами. Задача студентов заключается в выяснении и обосновании причин таких различий.

Другая сторона взаимодействия природы и человека – степень антропогенного изменения природы различных комплексов, на которое необходимо также обращать внимание при прохождении практики.

Важно познакомиться с природными комплексами, улучшенными деятельностью человека либо созданными человеком по образу и подобию природных. Сопоставление ландшафтно-географических свойств таких объектов и их охранных зон с примыкающими к ним естественными ПТК позволяет проследить, насколько изменены свойства комплексов человеком, насколько они улучшены и как используются в настоящее время.

Если в районе проведения практики есть охраняемые территории (заповедники, заказники, природные парки), то необходимо визуально определить ландшафтно-географические особенности их ПТК, ознакомиться со степенью их сохранности, мерами охраны и экологически обоснованными ограничениями в использовании.

Задание к практике

1. Составить:

- физико-географическую характеристику изучаемого природного комплекса по компонентам;
- описание точек наблюдений с указанием особенностей их положения; микроклиматических различий с приложением сводных таблиц и совмещенных графиков хода метеоэлементов; растительного и почвенного покровов с приложением плана их расположения в пределах природного комплекса и на гипсометрическом профиле.

2. Построить комплексный ландшафтный профиль изучаемой территории.

3. Оценить влияние человека на исследуемый ПТК.

Оборудование и материалы

Лопаты	Максимальные	Тушь разных цветов
Рулетки	термометры	Карандаши цветные
Компасы	Минимальные	Ручки
Барометр-анероид	термометры	Перья чертежные
Горные компасы	Почвенные	Линейки
Эклиметры	термометры	Угольники
Мешочки	Анемометры	Транспортиры
для образцов	крыльчатые	Циркуль
Бланки (описаний	Психрометр Ассмана	Циркули-измерители
почв,	Теодолит	Микрокалькулятор
растительности,	Планшеты	Фотоаппараты
комплексных	глазомерной съемки	Рюкзаки
описаний и т. д.)	Чертежная бумага	Полевые сумки
Полевые книжки	Калька	
(дневники)	Миллиметровка	
Топоры	Тетради	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основная задача данного пособия – познакомить студентов с особенностями и методами комплексных физико- и эколого-географических полевых исследований, поскольку они являются одной из основных баз для получения новых научных данных.

Используя представленные методики полевых исследований, студенты знакомятся с геологическими, климатическими, гидрологическими характеристиками изучаемой территории, ее биоразнообразием, учатся устанавливать экологические взаимосвязи в пределах экосистем; оценивать степень антропогенного воздействия на данную территорию; собирать и составлять коллекции минералов и горных пород; гербарии; характеризовать элементы составленного комплексного ландшафтного профиля.

Полевые учебные практики должны стать фундаментом знаний для дальнейшего изучения биологических и экологических дисциплин.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет
Кафедра экологии

ДНЕВНИК

учебной _____ практики

(фамилия, имя, отчество)

студента (ки) _____ факультета

специальности _____

_____ курса группы _____

Владимир 2008

ПАМЯТКА СТУДЕНТУ(КЕ), НАХОДЯЩЕМУСЯ НА ПРАКТИКЕ

Порядок заполнения дневника

1. Дневник совместно с отчётом является основным документом по учебной полевой практике.
2. Дневник ведётся ежедневно, аккуратно, в чёткой форме заполняются все разделы.

Обязанности студента на практике

1. Студент обязан ознакомиться с программой практики, индивидуальными заданиями.
2. Приготовить необходимый инвентарь и учебные пособия.
3. В начале практики пройти предварительный инструктаж и ознакомиться с правилами техники безопасности.
4. На практике полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, вести дневник прохождения практики.
5. По окончании полевого периода практики представить на кафедру письменный отчёт о результатах практики и оформленный собранный материал.

Правила техники безопасности на выездной полевой практике

1. Руководитель несет ответственность за безопасность участников путешествия, в связи с этим от участников требуется дисциплинированность и подчинение руководителю.
2. Руководитель группы должен быть в курсе состояния здоровья каждого участника путешествия, поэтому, почувствовав даже легкое недомогание, необходимо об этом поставить в известность руководителя.
3. Если участник путешествия страдает хроническими или частыми заболеваниями, он должен иметь индивидуальные лекарственные средства.
4. Одежда участников похода (экскурсии) должна соответствовать погодным условиям. Необходимо иметь с собой достаточно теплых вещей, головной убор от солнца и накидку от дождя, а также полную смену одежды и обуви.

5. Все колющие и режущие предметы (топоры, пилы, ножи) при транспортировке должны быть упакованы. В процессе использования необходимо применять их строго по назначению при строгом соблюдении мер личной безопасности. На ночь все колющие и режущие предметы необходимо убирать в помещение, в палатки или под тент.
6. Во избежание ожогов дежурные должны пользоваться рукавицами при приготовлении пищи.
7. Избегать контактов с местным населением, при необходимости вести себя сдержанно, не провоцируя конфликтные ситуации.
8. Поддерживать доброжелательную атмосферу в группе.
9. При движении на маршруте не уходить далеко вперед и не отставать. Вся группа должна быть в пределах видимости.
10. Заблудившись, следует вернуться на то место, где последний раз видели товарищей, и дожидаться их прихода.
11. В случае экстремальной ситуации не паниковать, действовать строго в соответствии с указаниями руководителя, без особой необходимости самостоятельных действий не предпринимать.
12. Опасно купаться в неисследованном месте (тем более, нырять), пить сырую воду, ходить босиком.

С правилами техники безопасности ознакомлен
и обязуюсь их соблюдать.

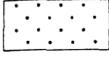
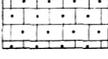
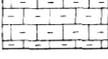
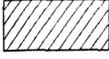
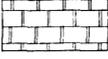
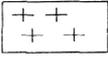
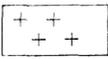
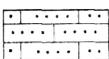
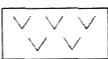
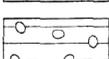
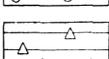
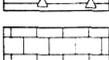
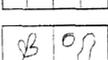
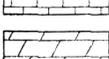
Подпись студента _____

МЕСТО ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1. Место практики _____
2. Срок практики _____
3. Руководитель практики _____

(должность, фамилия, имя, отчество)

**Условные обозначения
наиболее распространенных горных пород**

	- песок		- мел
	- супесь		- мергель
	- суглинок		- опока, трепел
	- суглинок лессовидный		- кристаллические сланцы
	- лесс		- мрамор
	- суглинок валунный		- гнейсы
	- глина		- граниты
	- песчаник		- базальты
	- галька, гравий, щебень, дресва		- кремниевые, фосфоритовые, железистые конкреции (стяжения)
	- конгломерат		
	- брекчия		- пирит, глауконит, слюда, гипс
	- известняк		- места находок ископаемой флоры и фауны
	- доломит		

Условные обозначения растительности

Древесные породы

 - дуб	 - черемуха	 - осина
 - липа	 - рябина	 - ольха
 - клен	 - ель	 - тополь
 - вяз	 - сосна	 - ветла
 - ясень	 - береза	

Кустарники

 - лещина (орешник)	 - можжевельник
 - шиповник	 - ракитник
 - бересклет	 - жимолость
 - крушина	 - ивы (кустарниковые)

Кустарнички

 - вереск	 - черника
 - брусника	 - болотные кустарнички (багульник, кассандра и др.)

Наземный покров в лесу

ШШ - лишайники

⊥ - кукушкин лен

⚡ - папоротники

∨∨ - зеленые мхи

⊕ - сфагнум

⊥⚡ - дубравное
широколистное

Травостой

⚡ - типчак

⊥ - полевицы

≡ - тонконог

● - душистый колосок

У - овсяницы

■ - тимopheевка

∨^{а)} - мятлик луговой

⊥ - пырей ползучий

∨^{б)} - мятлик болотный

⊕ - лисохвост луговой

⊥ - бекманья обыкновенная

● - клевер луговой и ползучий

⊕ - манники

● - разные бобовые

∨^н - вейник наземный

⊕ - полыни

∨^л - вейник ланцетный

× - сухотравье

× - канареечник

⊕ - луговое мезофильное разнотравье

⚡ - тростник

⊕ - влажнотравье

⚡ - камыш

⊕ - болотное разнотравье

⊥ - щучка

∨ - водные растения

∨ - белоус

↓ - осоки разные

∨ - разные мелкие злаки

⚡ - пушица

∨ - разные крупные злаки

∨ - клевер горный

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Александрова, Л. Н.* Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л. Н. Александрова, О. А. Найденова. – Л. : Агропромиздат, 1986. – 294 с.

2. *Гречин, П. И.* Методические указания к учебной геологической практике по курсу «Основы геологии» / П. И. Гречин. – М. : Наука, 1983. – 44 с.

3. *Лютцау, С. В.* Учебная геолого-геоморфологическая практика : метод. пособие / С. В. Лютцау, Г. И. Рычагов. – М. : Изд-во МГУ, 1984. – 52 с.

4. *Пашканг, К. В.* Комплексная полевая практика по физической географии / К. В. Пашканг. – М. : Высш. шк., 1969. – 192 с.

5. *Гурский, Б. Н.* Полевые практики по географическим дисциплинам и геологии : учеб. пособие / Б. Н. Гурский [и др.] ; под ред. Б. Н. Гурского, К. К. Кудло. – Минск : Изд-во Университетское, 1989. – 240 с.

6. *Добровольский, Г. В.* Почвы. Энциклопедия природы России / Г. В. Добровольский [и др.]. – М. : АБФ, 1998. – 368 с.

7. Методические указания к полевой практике по ботанике / Владим. гос. пед. ин-т ; сост.: П. А. Серегин [и др.]. – Владимир, 1990. – 48 с.

8. *Трифонова, Т. А.* Науки о Земле : практикум / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко ; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 1999. – 84 с. – ISBN 5-89368-139-8.

9. *Колпаков, В. Н.* Спутник юного геолога / В. Н. Колпаков. – Ярославль : Верх.-Волж. кн. изд-во, 1968. – 188 с.

10. *Трифонова, Т. А.* Учебные полевые практики : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / Т. А. Трифонова [и др.] ; Владим. гос. ун-т. – Владимир, 2003. – 55 с. – ISBN 5-89368-401-X.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5
1.1. Процессы, образующие минералы и горные породы.....	6
1.2. Свойства минералов, их классификация и описание	7
1.3. Отличительные признаки горных пород и их описание	20
1.4. Геологическая съемка	29
1.5. Описание и зарисовка обнажений.....	31
1.6. Составление коллекций образцов минералов и горных пород ...	31
<i>Задание к практике</i>	33
2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОКЛИМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	34
2.1. Метеорологические приборы и методика работы с ними... 36	
2.2. Полевые маршрутные наблюдения и экскурсии.....	40
<i>Задание к практике</i>	42
3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	44
3.1. Изучение рек	45
3.2. Изучение озер.....	46
3.3. Изучение подземных вод.....	47
<i>Задание к практике</i>	47
4. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	48
4.1. Полевые ландшафтные исследования.....	51
4.2. Комплексный ландшафтный профиль	52
4.3. Наблюдения за особенностями хозяйственного использования и антропогенными изменениями природы	54
<i>Задание к практике</i>	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
Приложения	58
Библиографический список	66

Учебное издание

РЕПКИН Роман Владимирович
ЛЮБИШЕВА Алла Валерьевна
ПРОНИНА Екатерина Львовна

УЧЕБНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ПРАКТИКИ

Учебное пособие

Часть 2

Подписано в печать 22.04.08.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 3,95. Тираж 100 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета.

600000, Владимир, ул. Горького, 87.