

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания по организации и проведению учебной практики

«Физико-географической практики»

Направление подготовки/специальность
Направленность (профиль)/специализация

05.03.03. Картография и геоинформатика
Геоинформатика

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ	7
Ландшафтный подход как теоретико-методологическая основа исследования.....	7
II. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП	13
Рабочий план практики.....	13
II. ПОЛЕВОЙ ЭТАП	18
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ.....	18
СОСТАВЛЕНИЕ КАРТО-СХЕМЫ КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА	41
МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ НА "КЛЮЧЕВЫЕ УЧАСТКАХ".	41
АКТИНОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГРАДИЕНТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ.....	47
Градиентные наблюдения.....	48
ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА.	53
ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ.....	59
III. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП.	63
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ	64

ВВЕДЕНИЕ

В предлагаемом пособии изложены содержание и методика проведения учебной физико-географической практики со студентами направления «Картография и геоинформатика». Представление о ландшафте является ключевым в региональном компоненте обучения, так как позволяет понять сложные процессы, формирующие современную среду жизни человека. Без понимания ландшафтной парадигмы невозможно решать проблемы охраны природы, реализовать концепцию устойчивого развития Северо-Кавказского Федерального округа, Ставропольского края и России в целом. Программа полевой практики включает изучение природных ландшафтов с учетом сложности его структуры, т.е. закономерностей организации, как составляющих его компонентов, так и более мелких природных территориальных комплексов - морфологических единиц.

Целями учебной физико-географической практики по направлению подготовки 05.03.03. Картография и геоинформатика являются закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении курсов «Землеведение», «Геоморфология и география почв»; выработка умения самостоятельно проводить полевые физико-географические исследования, а также обобщать и анализировать их результаты с использованием традиционных методов и современных информационных технологий; работать в коллективе и обеспечивать работу данных коллективов соответствующими материалами; принимать организационные решения в стандартных ситуациях и нести за них ответственность.

Задачами учебной практики являются:

- выработка у студентов умения проводить геолого-геоморфологические маршруты;
- описывать различные формы рельефа, составлять их геоморфологические планы и профили;
- познакомить студентов с основными метеорологическими приборами и методикой проведения микроклиматических наблюдений;
- научить приемам первичной обработки, анализа и оформления учебных метеонаблюдений;
- освоить элементы научных исследований погодно-климатических явлений в процессе индивидуальных учебно-исследовательских работ;
- выработать у студентов умений проводить описания различных гидрологических объектов, их характеристик на основе собственных полевых исследований;
- анализировать характер и степень антропо-генной нагрузки на водные объекты.

— составлять научный отчет о результатах полевых исследований. Воспитательные задачи заключаются в формировании культуры общения, речи, труда, обращения с природой.

Место практики в структуре образовательной программы высшего образования. Данная учебная практика входит в раздел «Практика» ФГОС-3++ по направлению подготовки 05.03.03. «Картография и геоинформатика».

Физико-географическая практика является обязательным этапом обучения бакалавра по направлению «Картография и геоинформатика» и предусматривается учебным планом соответствующих подразделений вузов; ей предшествуют курсы Землеведение, Геоморфология и география почв, Ландшафтоведение, предполагающие проведение лекционных и лабораторных занятий с обязательным итоговым контролем в форме зачета.

Прохождение данной практики необходимо в качестве предшествующей формы учебной работы для освоения учебных дисциплин Научно-исследовательская работа.

Результаты прохождения практики должны быть использованы в дальнейшем в подготовке выпускных квалификационных работ.

Место и время проведения практики. Местом проведения практики являются северный склон Западного Кавказа, территории ФГБУ Тебердинского национального парка, Кавказского биосферного заповедника, «ФГБУ Национальный Парк Алания».

Объектами исследования служат геологическое строение, рельеф, микроклимат, водные объекты (река, озеро, родники, подземные воды), природно-территориальные комплексы указанных частей территории города Ставрополя и его окрестностей. Практика включает подготовительный и полевой этапы, камеральную обработку собранных материалов, составление отчета и итоговую конференцию.

В период практики предусматриваются самостоятельная работа и переезды на автотранспорте. Полевая физико-географическая практика проводится в конце 4-го семестра после овладения студентами теоретическими знаниями по географии.

Перечень планируемых результатов по практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
владеет базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами	ИД-1ПК-1 Владеет базовыми общепрофессиональными знаниями о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения,	Знать теоретические основы учения о географической оболочке, основы географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, ландшафтоведения и использует теоретические знания на практике для описания различных форм рельефа, проведения

почвоведения, ландшафтоведения, топографии (ПК-1);	ландшафтоведения, топографии. ИД-2ПК-1 Использует в своей практической деятельности теоретические знания о географической оболочке, о теоретических основах географии, геоморфологии, метеорологии и климатологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведения, топографии. ИД-3ПК-1 Использует базовые общепрофессиональные теоретические знания для управления информацией из различных источников	микроклиматических наблюдений, описания различных гидрологических объектов Использует базовые общепрофессиональные теоретические знания для микроклиматических наблюдений, описания различных гидрологических объектов, описания различных форм рельефа
владеет знаниями о теоретических основах социально-экономической и физической географии, концепциях территориальной организации общества (ПК-2)	ИД-1ПК-2 Владеет знаниями о теоретических основах социально-экономической и физической географии, концепциях территориальной организации общества. ИД-2ПК-2 Применяет в научной деятельности знания о теоретических основах социально-экономической и физической географии, концепциях территориальной организации общества ИД-3ПК-2 Использует знаниями о теоретических основах социально-экономической и физической географии, концепциях территориальной организации общества для управления информацией из различных источников	использует теоретические основы физической географии для анализа полученных в результате полевых работ данных и составления отчета о результатах полевых исследований Владеть навыками анализа полученных в результате полевых работ данных и составления научных отчетов о результатах полевых исследований

Структура и содержание практики

Общая трудоемкость учебной физико-географической практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Весь период практики включает несколько этапов:

I. Подготовительный этап:

Инструктаж по технике безопасности. Подготовка к самостоятельной полевой работе: анализ материалов предшествующих полевым практик на съемочный участок с использованием методических пособий, дешифрирование топографических карт и аэрофотоснимков, составление предварительной ландшафтной карты. Вводная лекция. Постановка целей, задач, теоретические сведения о районе прохождения практики. Знакомство с методическими рекомендациями указаниями, подготовка документации: дневников, карт-легенд, уточнение местоположения ключевых участков. Изучение топокарты, материалов аэрофотосъемки.

II. Полевые работы.

Рекогносцировочная экскурсия по территории, выбранной для изучения. Прокладка маршрута по типичным для данного района природным

комплексам. Выделение фаций, определение характера границ, размеров участков для изучения, составление предварительной схемы таксономических единиц природных комплексов. Распределение бригад по линиям комплексных профилей. Пробное описание одной фации. Знакомство с методикой описания, отбора образцов. Построение комплексного профиля через ключевой участок, обеспечивающего наглядное представление о взаимоотношении различных компонентов и о закономерностях смены фаций, уточнение набора морфологических единиц ландшафта. Метод ключевых участков при ландшафтных исследованиях. Работа на «точках», уточнение карты-гипотезы. Выделение наиболее типичных фаций, их детальное описание. Определение географического положения, описывается рельеф - генетический тип, формы рельефа, микрорельеф, фиксируется степень и характер проявления современных процессов эрозии, заболачивания, антропогенное воздействие. Синхронно бригады проводят микроклиматические наблюдения. Производится исследование почвенного покрова фаций - закладываются почвенные разрезы, дается морфологическое описание, определяется механический состав, структура почвы, отбираются образцы на влажность. Дается геоботаническое описание пробных площадок, сбор гербария. Ландшафтное картирование. Оформление карты морфологических единиц изучаемого участка и легенды к ней. Оценка изучаемых природных комплексов для рекреационных целей.

III. Заключительный этап.

Подготовка отчета по практике. Защита отчета по практике

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА ПРАКТИКИ

Ландшафтный подход как теоретико-методологическая основа исследования

Разногласия в понятии о горном ландшафте, сложившиеся в географической литературе, связаны с тем, что зональные закономерности претерпевают здесь значительные изменения в связи с ярусностью гор, которая отражает этапы формирования горной системы, возраст отдельных ее частей, характер экзогенного расчленения, климатическую дифференциацию.

Общеметодологическим направлением изучения природных условий горных территорий Западного Кавказа является ландшафтный подход. О его сущности и важности неоднократно писали классики физической географии XX века: Н.А. Гвоздецкий, С.В. Калесник, А.Г. Исаченко, Л.С.Берг, Ф.Н. Мильков, В.С. Преображенский, Н.А. Солнцев, В.Б. Сочава, К.Н. Дьяконов, В.А. Шальнев и др. Сущность такого подхода заключается, во-первых, в учете индивидуальности природы земной поверхности, организованной в сочетания природных комплексов, образующих относительно однородные по генезису пространства, имеющие территориальные границы и называемые ландшафтами; «во-вторых, в понимании их пространственно-временной иерархической структуры; в-третьих, изучении причинно-следственных взаимосвязей между отдельными компонентами» (Дьяконов, 2005). Изучение ландшафтов играет важную роль и в вопросах охраны природы и сохранении генофонда биосферы, так как объясняет механизмы и закономерности внутриландшафтной дифференциации биоты.

На основе многолетних исследований ландшафтов Западного Кавказа удалось уточнить некоторые спорные вопросы теории, связанные с такими ведущими понятиями как ландшафтный пояс – ландшафт – геоботанический высотный пояс – местность – урочище – фация (Шальнев, 2004, 2007; Нефедова, Шальнев, 2009; Шальнев, Конева, Лагун, 2008; Шальнев, Конева, Дегтярева, 2011 и др.).

Ландшафтный пояс формируется в пределах округов или провинций и приурочен к конкретному ландшафтному ярусу гор. В связи с этим имеет определенную однородность в геоморфологическом и геологическом отношениях. Климатогенные и биогенные компоненты более разнородны и представлены набором генетически однородных ландшафтных поясов. Ландшафтные пояса являются региональными природными образованиями. Например, ландшафтный пояс хвойных или буковых лесов речных долин среднегорий. С ними связано

распространение определенных видов ландшафтов. Например, Тебердинский или Гондарайский ландшафт хвойных лесов троговых долин.

Горный ландшафт - однородный участок ландшафтного пояса, расположенного в пределах определенного высотного яруса гор, имеющего одинаковую геолого-геоморфологическую основу, специфические процессы тепловлагообмена, определенный набор природных компонентов, высотных геоботанических поясов и других морфологических единиц (Шальнев, 2007).

Геоботанический пояс менее объемное понятие, чем ландшафтный пояс. Геоботанические пояса формируются в пределах определенных морфоструктур гор и их климатогенных полей однородности, которые сменяются по профилю рельефа и имеют свои количественно-качественные особенности в каждом ярусе. Геоботанические высотные пояса неоднородны по своей сущности. Выделяются *доминантные и переходные пояса*. Первый относится к числу основных высотных поясов, создающих специфический пейзаж того или иного участка ландшафта. Он формируется в условиях господствующих факторов тепловлагооборота (гидротермических условий), имеет значительное вертикальное развитие и горизонтальную протяженность.

Переходный высотный пояс формируется в результате количественных и качественных изменений климатогенных полей при переходе от одного доминантного пояса к другому. Поэтому для него характерно преобладание не одного, а нескольких типов растительности и других компонентов (почв, зооценозов) природы, формирующихся на склонах разной экспозиции (например, сосновых лесов и нагорных ксерофитов, или сосновых лесов, березовых криволесий и субальпийских лугов). Переходные пояса сочетают в себе свойства двух пограничных доминантных поясов и отражают закономерности, получившие название горного экотона (Нефедова, Шальнев, 2009).

Ландшафтные пояса, по мнению В.А. Шальнева, являются региональными природными образованиями. С ними связано распространение определенных видов ландшафтов. Геоботанические же пояса относятся к категории внутриландшафтных подразделений вертикальной дифференциации, отражающих суть тепловлагооборота в пределах горного ландшафта из-за большого перепада высот. Особенности этого физико-географического процесса, по А.А. Григорьеву, можно рассматривать как единство климатического, гидрологического и геоморфологического процессов.

К другим морфологическим единицам горного ландшафта традиционно относят *местности* и *урочища*, формирование которых во многом определяется литогенной основой, т.е. мезоформами рельефа и горными породами. Иначе говоря, они формируются в условиях *литогенного поля разнородности*, в котором проявляются уже частные различия тепловлагообмена.

Местность – крупная морфологическая единица (сложная малая геосистема) ландшафта, приуроченная к крупным, генетически однородным формам мезорельефа (долины второго и третьего порядков, древние цирки, днища и склоны троговых долин, карлинги и др.) и имеющая однотипный набор урочищ.

Урочище – малая геосистема, основная часть местности ландшафта, занимающая мезоформу рельефа или ее часть и подразделяющаяся на фации в связи с частными различиями тепловлагообмена в его пределах. Урочища бывают простые, доминантные, субдоминантные и сложные.

Простые урочища связаны с четко обособленной формой мезорельефа (например, небольшие конуса выноса или отдельная терраса) и включают в себя одну или несколько фаций.

Доминантные (типичные) урочища занимают большую часть ландшафта и создают его морфологический каркас.

Субдоминантные урочища отражают специфические (частные) особенности морфологического каркаса ландшафта и реже встречаются. Например, пойменные террасы рек, часто затопляемые водой реки.

Сложные урочища формируются на значительных перепадах высот в горах и состоят из фаций и простых урочищ, связанных общей динамикой процессов. Например, эрозионно-лавиновые комплексы, где древние кары служат местом концентрации снежных масс, эрозионно-лавиновые ложбины – их транзитом, а конуса выноса – накоплением «продуктов» переноса. Такие урочища могут формироваться на границе двух геоботанических поясов и даже ландшафтов (Шальнев, Конева, 2008).

Расчлененность рельефа горных территорий определяет постоянное перемещение различных масс вещества – водных, ледниковых, снежных, продуктов выветривания и др. С учетом их интенсивности и повторяемости во времени можно выделить две группы урочищ – статичных (инвариантных) и динамичных (стрессовых). *Статичные урочища* формируются в условиях стабильной окружающей среды, где каких-либо механических воздействий извне не происходит десятки и даже сотни лет, что определяет инвариантные особенности тепловлагообмена и

формирование устойчивых биоценозов и почвенных разностей. Они обычно формируют каркас доминантных урочищ.

Динамические урочища обусловлены механическими процессами перемещения и накопления вещества определенной периодической повторяемости, что приводит к формированию особых природных геосистем, где систематически нарушаются инвариантные пространственные связи компонентов и происходят постоянные количественно-качественные изменения. Примером могут служить простые урочища пойм, сложные урочища лавинных процессов, селей, коллювиальных подвижных осыпей. Накопление снега на днищах древних каров и цирков также сказывается на продолжительности вегетационного периода в высокогорьях и влияет на процессы инверсии альпийских видов в субальпику.

Урочища и местности формируют основной пространственный каркас, связанный с литогенной основой, литогенным полем разнородности. Они подчеркивают дискретность пространства ландшафта, его *энтропийность*, т.е. меру разнообразия структур, определяющую сложность организации системы и ее функционирования.

Наименьшим природным комплексом морфологических единиц ландшафта является *фация* (от лат. – лицо, облик).

Фация – это наименьшая морфологическая единица, представляющая собой природную элементарную геосистему, в которой проявляются корреляционные связи между компонентами различных структурных уровней организации материи (абиотических и биотических) в виде процессов тепловлагооборота и адаптированных к ним биохимических процессов биоты. Фация обычно приурочена к одному элементу мезорельефа или отдельной форме микрорельефа, обладает однородными условиями увлажнения и инсоляции (тепловлагообменом) и, как следствие, включает один биоценоз, часто с наличием в горах элементов микрокомплексности.

В компонентной (топической) подсистеме фации изучаются вертикальные связи, формирующие особый уровень организации материального мира за счет процессов тепловлагооборота. Эти процессы, во-первых, имеют частные особенности в зависимости от местоположения (крутизны склона, экспозиции, абсолютной высоты) и формируют микроклимат фации. Во-вторых, они создают «*первичные условия*» для существования живых организмов, их биохимических процессов. Результатом такой узловой меры вертикальных связей двух групп компонентов (абиотических и биотических) является биокосное вещество или почвенный компонент фации. В нем, как в фокусе, перекрещиваются потоки субстрата, вещества и энергии (СЭИ), что, по

мнению В.С. Лямина, формирует «вторичную географическую реальность, представленную корреляционными системами» (2001, с. 5). В ее основе могут быть некоторые законы биологии (например, холизма), которые абсолютизируют фактор целостности. Эти особенности физических, физико-химических и биохимических процессов рожают *имманентные* свойства, т.е. устойчивое состояние этих компонентов и режим их функционирования во времени в системе взаимосвязи. Биотический компонент в этой модели можно рассматривать с позиций количественных (видовое разнообразие) и качественно-количественных (продуктивность) характеристик (рис. 1).

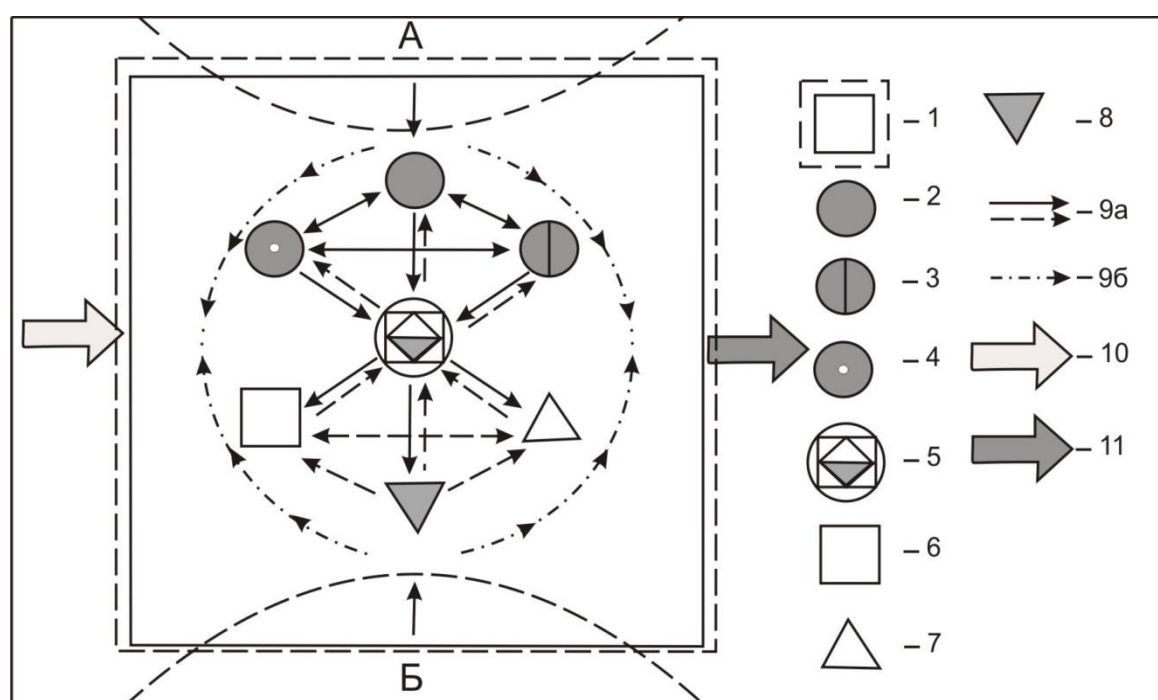


Рис. 1. Идеальная топическая модель ранга фации (элементарной геосистемы)

Условные обозначения:

А – литогенное поле разнородности местности; Б – климатогенное поле однородности геоботанического пояса.

1 – природные условия фации. Компоненты геосистемы. Абиотические: 2 – горные породы; 3 – воздух; 4 – вода. Биокосные: 5 – почвы. Биотические: 6 – растения; 7 – животное население; 8 – микроорганизмы.

9 – вертикальные связи компонентов: а) связи между компонентами; б) процессы тепловлагообмена с поправками на А и Б;

10 – вход субстрата, энергии и информации (СЭИ);

11 — выход геосистемы (качество природных условий, продуктивность биоты).

II. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

До выезда на практику студенты слушают обзорные лекции о физико-географических условиях территории, где проводится практика, знакомятся с перспективами хозяйственного освоения района. Руководители практики подбирают картографический материал, аэрофотоснимки, литературу, составляют карту-гипотезу.

Студенты группируются в бригады по 4-5 человек. Каждая бригада составляет ландшафтные профили, проводит картирование фаций, описание «ключевых участков», стационарные микроклиматические наблюдения, оценочные работы по предложенным методикам.

Рабочий план практики

И день.

Первый – второй день

Руководители практики проводят вводную беседу о целях, задачах и районе прохождения практики.

Прохождение инструктажа по технике безопасности. Вводная лекция-беседа о целях и задачах практики, ознакомление с планом и маршрутом проведения практики, литературным и картографическим материалом, требованиях к полевым и камеральным работам. Формирование научно-исследовательских групп студентов.

Подготовка к самостоятельной работе: анализ материалов предшествующих учебных практик на съемочный участок с использованием методических пособий, дешифрирование топографических карт и аэрофотоснимков. До выхода на гидрологические объекты студентам предлагается самостоятельно изучить литературу по гидрологии района проведения практики, а также ознакомиться с его местоположением, рельефом и геологическим строением по изданным картографическим материалам. Список литературы и материалов приведен в конце пособия.

Пользуясь учебными пособиями и лекциями, рекомендуется повторить:

- химические и физические свойства природных вод;
- классификацию рек по водному режиму и питанию (М. Львович);
- классификацию подземных вод по химическому составу и температуре;
- классификацию озер по различным показателям.

До выхода на гидрологические объекты студентам предлагается самостоятельно изучить литературу по гидрологии района проведения практики, а также ознакомиться с его местоположением, рельефом и геологическим строением по изданным картографическим материалам. Список литературы и материалов приведен в конце пособия.

Пользуясь учебными пособиями и лекциями, рекомендуется повторить:

- химические и физические свойства природных вод;
- классификацию рек по водному режиму и питанию (М. Львович);
- классификацию подземных вод по химическому составу и температуре;
- классификацию озер по различным показателям.

Изучение методики и основных принципов работы приборов для микроклиматических наблюдений (аспирационный психрометр, анемометр Фусса, почвенный термометр Савинова, барометр-анероид), а также изучение методики и основных принципов работы приборов для гидрологических наблюдений (родниковый термометр, диск Секки, эхолот).

II день. Выезд на место проведения практики.

Проведение руководителями практики рекогносцировочной экскурсии по участку самостоятельной работы (на местности уточняются объекты исследований, указывается научное и практическое значение ожидаемых результатов). Студенты знакомятся с методическими указаниями, занимаются подготовкой документации: дневников, карт-легенд, уточняют местоположение ключевых участков. При этом используются топокарты и материалы аэрофотосъемки. Маршрут проходит по типичным для данного района природным комплексам. В ходе экскурсии выделяются фации, определяется характер границ и приблизительные размеры участков для изучения, составляется предварительная схема таксономических единиц природных комплексов. Для каждой бригады намечаются линии комплексных профилей.

Руководители практики проводят рекогносцировочную экскурсию студентов по территории, выбранной для изучения.

Под руководством преподавателей проводятся пробные описания одной фации по полной программе. Студенты знакомятся с методикой описания и отбора образцов и приобретают навыки самостоятельной работы.

III день. Микроклиматические наблюдения путем одновременных наблюдений по единой программе на различных участках с 700 до 1900 ч. Наблюдения проводятся учебными группами (бригады по 5-6 человек) на выбранных площадках с интервалом в 3 часа по однотипным приборам (аспирационный психрометр, анемометр Фусса, почвенный термометр Савинова, барометр-анероид). Объем наблюдений может быть несколько изменен преподавателем с целью более глубокого изучения одного микроклиматического показателя

(36 ч).

IV - V день

Ведение дневника наблюдений

Основу дневника наблюдений составляет образец таблицы.

Ведение дневника погоды

Дневник погоды ведется по следующему плану:

а) общий характер погоды;

б) описание явлений погоды.

Первичная обработка результатов микроклиматических наблюдений: введение необходимых поправок к отсчетам по приборам, определение характеристик влажности и скорости ветра, вычерчивание графиков дневного хода метеорологических показателей, описание местоположения участков и особенностей погоды в период съемки.

Необходимое оборудование для микроклиматических наблюдений:

- 1) карта изучаемого района, желательно наиболее крупного масштаба
- 2) барометр aneroid
- 3) психрометр аспирационный
- 4) психрометрическая таблица
- 5) вешки
- 6) анемометр Фусса
- 7) почвенный термометр Савинова
- 8) SKYWATCH «GEOS»
- 9) GPS
- 10) родниковый термометр
- 11) диск Секки
- 12) эхолот.
- 13) компас
- 14) секундомер или часы с секундной стрелкой
- 15) бутылка с дистиллированной водой для смачивания термометра аспирационного психрометра
- 16) рулетки
- 17) вешки для измерения глубин
- 18) химические реактивы (BaCl и AgNO_3) и дистиллированная вода
- 19) сачок для отлова водных животных
- 20) этикетки
- 21) стеклянные колбы с притертой пробкой, цилиндр
- 22) эклиметр
- 23) GPS
- 24) фотоаппарат
- 25) лодка
- 26) бечевки
- 27) поверхностные поплавки
- 28) планшеты
- 29) линейки
- 30) методические рекомендации к полевой практике по метеорологии и гидрологии.

Составление отчета научно-исследовательскими группами с использованием информационных технологий. Оформление на кафедре стенда, отражающего работу студентов и преподавателей на учебной

практике, проведение заключительной конференции с приглашением студентов других курсов.

VI день

Изучение грунтовых вод

Выполнение гидрографического обследования участка реки и проведение гидрометрических работ на реках: измерение ширины и глубины реки, скорости течения, расхода воды, температуры, прозрачности и химического состава воды, а также изучение механического состава наносов, животных и растений, обитающих в реке

Выполнение гидрометрических работ на озере и его гидрографическое обследование

Изучение органолептических свойств воды в реке и озере. Определение уровня загрязнения водного объекта

Отводится на построение комплексного профиля через ключевой участок. Составление комплексного географического профиля обеспечивает наглядное представление о взаимоотношении различных компонентов и о закономерностях смены фаций, а также позволяет уточнить набор морфологических единиц ландшафта.

VII – VIII дни. Предоставлены для работы на «точках», для уточнения карты-гипотезы. После выделения наиболее типичных фаций делаются их детальные описания. Определяется географическое положение. При описании рельефа называются генетический тип и формы рельефа (борт долины или балки, речная терраса и т.д.), микрорельеф (промоины, кочки и т.д.), фиксируются степень и характер проявления современных процессов эрозии, заболачивания, разрушения берегов, обрывов; антропогенные воздействия. Черты рельефа часто определяются особенностями геологического строения - наличием коренных пород, коры выветривания или наносов; их генезисом, литологией. Для коренных пород важно отметить элементы залегания, прочность, трещиноватость, степень выветривания и т.д.

Синхронно, в определенные часы бригады проводят микроклиматические наблюдения. Два человека из бригады поочередно дежурят на «точке» в течение суток.

При исследовании почвенного покрова фаций закладываются почвенные разрезы, производятся морфологические описания, определение механического состава, структуры почв; отбираются образцы на влажность. Затем делается геоботаническое описание пробных площадок, собирается гербарий. Методика описания названных компонентов приводится в «Методических указаниях к комплексной полевой практике по физической географии» (Ставрополь, 1975, с. 14-36)

IX и X день. Оформляется карта морфологических единиц изучаемого участка и легенда к ней. Даются оценки изученных природных комплексов

для рекреационных целей.

XI- XIII день. Составляется отчет по плану.

I. Общая физико-географическая характеристика места прохождения практики (по общепринятому плану).

II. Характеристика «ключевого участка»:

1) понятие о ландшафте и морфологических единицах ландшафта;

2) общая характеристика ландшафта, в пределах которого выбран «ключевой участок»;

3) описание «ключевого участка»:

а) ландшафтная карта трансекты;

б) морфологические единицы;

в) описание фаций (по плану полевого описания фаций);

г) нарушения естественного состояния ПК.

4) Оценка ПК на уровне фаций и урочищ.

III. Индивидуальная тема.

К отчету прилагаются: 1) полевые дневники; 2) бланки комплексных описаний; 3) схемы, графики, таблицы, зарисовки, фотографии; 4) гербарий растений; 5) образцы почв и горных пород с этикетками.

II. ПОЛЕВОЙ ЭТАП

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ

Грунтовые воды

При изучении грунтовых вод, прежде всего, необходимо дать краткое описание местности выхода источников, определить водоносные горизонты и водоупорные породы, а затем определить физические и химические свойства воды, дебит источника, его тип. Физические свойства грунтовых вод характеризуются в основном прозрачностью и температурой. Химические свойства грунтовой воды определяются растворенными в ней различными солями и газами. Полученные данные конспективно занести в полевой дневник наблюдений.

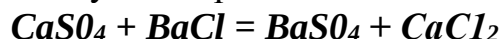
Грунтовые воды могут быть пресные, минеральные, горячие, холодные. При изучении грунтовых вод, прежде всего, необходимо дать краткое описание местности выхода источников, определить водоносные горизонты и водоупорные породы, а затем определить физические и химические свойства воды, дебит источника.

Физические свойства грунтовых вод характеризуются в основном прозрачностью и температурой. Прозрачность определяется визуально. Для этого следует набрать воды в стакан или пробирку и посмотреть на свет мутная или прозрачная.

Температуру воды источника определяют при помощи родникового термометра, который нужно держать в воде 5-10 минут, затем, не выливая воды из стакана, определяют показания термометра. Если при этом температура воды окажется ниже средней годовой температуры воздуха у выхода источника, то такой источник считается холодным, и, наоборот, если температура воды выше годовой температуры воздуха, источник теплый. Воду теплых источников, имеющих температуру от 20 до 37, называют теплой, от 37 до 42 - термальной и свыше 42 - горячей (гипертермальной).

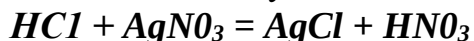
Химические свойства грунтовой воды определяются растворенными в ней различными солями и газами. Присутствие газов, например, сероводорода, легко обнаружить по запаху. Наличие растворенных солей можно установить только в лаборатории. Для этого нужно взять пробу воды в бутылку и в лаборатории провести анализ.

Присутствие в воде некоторых солей можно обнаружить и в полевых условиях. Наличие гипса, придающего жесткость воде, можно определить при помощи хлористого бария. В пробирку с водой вливают немного хлористого бария, который вступает в реакцию с солями кальция:



В осадок выпадает белый порошок $BaSO_4$.

Хлористые соли придают солоноватый вкус воде. Если в пробирку с грунтовой водой добавить немного азотнокислого серебра, то из раствора выпадает белый хлопьевидный осадок хлористого серебра, который на свету становится фиолетовым. Реакция в этом случае идет по типу:



Присутствие железа можно определить по железистым отложениям (охре, ржавчине и т.п.), некоторой терпкости и железистому вкусу воды.

Дебит источника можно определить по времени наполнения литровой кружки или другого сосуда, с известным объемом. Зная количество секунд, затраченное на наполнение литровой кружки, можно подсчитать суточный дебит источника, который обычно выражается в литрах в сутки.

Кроме дебита, необходимо определить тип источников. Они бывают нисходящими и восходящими, а также постоянными и перемежающимися.

Нисходящими источниками называют такие, у которых уровень фунтовых вод лежит выше места выхода воды. Таких источников много там, где рыхлые породы лежат на более плотных, например, глинистых. Особенно много нисходящих источников в горных местностях и долинах.

Восходящие источники образуются в тех случаях, когда среди водопроницаемой горной породы существует ряд водоносных слоев, связанных между собой и имеющих одну выводную жилу вверх, по которой воды поднимаются под напором, в силу закона сообщающихся сосудов, и выходят наружу. Такие источники иногда имеют вид фонтанов. Артезианские колодцы (скважины) также относятся к типу восходящих источников.

ГИДРОГРАФИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ НА РЕКЕ И МАЛОЙ РЕКЕ

Для обследования, как правило, маршрут составляет 4-5 км по правому и левому берегам ручья или участка реки. Проводимые работы можно разбить на несколько этапов и результаты записываются в полевом дневнике с обязательным указанием ориентиров. Записи иллюстрируются зарисовками и схемами:

- 1 Сбор сведений и описание водосбора реки (по литературным данным).
- 1 Обследование долины и поймы реки.
- 1 Обследование русла реки.
- 1 Выяснение режима реки.

Сбор сведений и описание водосбора реки. В начале описания водосбора указывается название географического района (области) и речного бассейна более высокого порядка, к которому он принадлежит. Приводятся сведения об истоке и устье, общей длине реки, площади водосбора. Дается краткая характеристика рельефа, почвогрунтов, растительности, гидрографической сети и заболоченности. Описывается выделенный участок реки: границы, протяженность.

Обследование долины реки. В процессе полевых работ по обследованию долины реки собирают следующие сведения: о ее типе и очертаниях в плане,

ширине; о склонах долины и их высоте, внешнем виде, крутизне, пересеченности, грунтах и растительности; о террасах - их количестве, высоте, почвогрунтах, растительности, изрезанности; о дне долины (пойме) — его ширине, характере поверхности, почвогрунтах, растительности, затопляемости. При обследовании долины должны быть отмечены также имеющиеся оползни, конусы выносов, выходы подземных вод, дороги и тропы, проходящие по ее склонам и дну, проходимость склонов и дна долины вне дорог.

Все это записывается в полевом дневнике с обязательным указанием ориентиров. Записи иллюстрируются зарисовками и схемами.

Речная долина обследуется путем визуального осмотра. Осмотр местности производится с бровки долины или возвышенных мест, в пределах видимости, но не менее 150-200-метровой полосы, прилегающей к бровкам обоих берегов долины.

Кроме сведений, полученных визуально, производится полуинструментальная съемка плановых очертаний долины. Съемка поперечных профилей осуществляется в наиболее типичных местах, отображающих форму долины. Таких профилей (от бровки до бровки) должно быть не менее двух, и делаются они с помощью ватерпаса и реек.

Крутизна склона также определяется с помощью эклиметра.

На поперечном профиле речной долины показывают все ее элементы и приводятся отметки наивысшего уровня высоких вод (НУВВ) в период половодий и паводков. Эти уровни определяются по следам высокой воды на местности и путем опроса местных жителей. При измерениях высот в долине за нулевую отметку принимается рабочий уровень воды в русле реки, т.е. уровень, наблюдавшийся во время выполнения работ. При обработке полевых материалов высоты, вычисленные над рабочим уровнем, путем введения поправок приводятся к условному уровню воды.

Для иллюстрации описания речной долины в полевой тетради делают ее зарисовки (схематические глазомерные профили). На таких профилях показывают форму долины, вид склонов, положение поймы и русла, при этом расстояния определяются шагами, а для определения высоты и крутизны применяются простейшие приборы (вместо эклиметра для горизонтального визирования можно использовать папку, блокнот, держа их на вытянутой руке).

В полевой тетради дается характеристика склонов долины реки по всему маршруту следования.

При обследовании склонов устанавливается наличие речных террас и производится их описание. Террасы нумеруются в порядке их расположения над дном долины, счет ведут снизу. Прирусловую, заливаемую при высокой воде часть долинного ложа называют пойменной или луговой террасой. Следующие вышерасположенные террасы обычно называются первой, второй и т.д. надпойменными террасами.

В полевом дневнике отмечаются все более или менее значительные выходы подземных вод, ключи, родники, встречающиеся в пределах речной

долины, а также места, где грунтовые воды находятся на незначительной глубине от поверхности земли. Верным признаком близости к поверхности грунтовых вод является наличие у подножия склонов долины зеленых островков влаголюбивой растительности, в частности, тростника, камыша, различных видов осок.

Обследование поймы реки. При обследовании поймы собирают сведения о ширине и высоте в характерных местах, положении по отношению к реке, рельефе поверхности, глубине залегания подземных вод и наличии их выходов на поверхность, степени заболоченности, грунтах и растительности, ее затопляемости и т.д.

Обследование русла реки. При обследовании русла должны быть собраны сведения, характеризующие очертание его в плане (извилистость и разветвленность), русловые образования, ширину, глубину и скорость течения реки, подпоры, их распространение, засоренность и зарастаемость русла, дно и берега реки. Данные о русле и берегах записываются в полевой дневник и анкету по режиму реки. Кроме того, составляется описание существующих на реке гидротехнических сооружений.

Ширина, глубина и скорости течения реки определяются при производстве гидрометрических работ на выбранных участках; места измерений наносятся на карту условными обозначениями, данные измерений записываются в полевом дневнике и журналах.

Выяснение режима реки. Режим реки определяется в результате опроса населения и работы с литературными источниками по исследуемому водотоку.

ГИДРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА РЕКЕ И МАЛОЙ РЕКЕ

Измерение глубины и ширины реки. Для определения глубин реки и особенностей рельефа ее дна проводятся промеры русла реки. По результатам промерных работ можно получить планы русла реки в линиях равных глубин - *изобатах*, а также определить площади водных сечений рек.

Необходимое оборудование: веревка с разметкой; рейка с разметкой; журнал для записи.

Глубину реки можно определить только прямыми измерениями с помощью *водомерной рейки* или *лота*. На крупных реках с глубинами до 25 м используют *лот* - металлический груз весом от 2 до 5 кг, прикрепленный на прочном тросе с соответствующей разметкой. В случае изучения малых рек вполне достаточно водомерной рейки. Она представляет собой деревянный шест диаметром 4-5 см с нанесенной на ней сантиметровой разметкой, при этом нулевое деление должно совпадать с одним из концов шеста. При измерениях глубины рейка опускается нулевой отметкой вниз. Длину рейки можно выбрать, исходя из предполагаемых глубин исследуемых рек, но обычно ее делают не длиннее 1,5-2 м. Если река мелкая, то измерять глубину можно, переходя реку вброд. Если река глубокая, то измерения приходится проводить с лодки. Проще всего определить глубину с висящего над рекой моста, если такой есть поблизости.

Кроме рейки, для проведения промерных работ потребуется *размеченная веревка* для определения ширины реки и местоположения промерных точек и специальный *журнал для записей*. Вережку обычно размечают заранее, до проведения работ. Проще всего это сделать с помощью обычных ниток разного цвета, например красных и синих - каждое десятисантиметровое деление надо отметить синими нитками, а каждое метровое деление - красными. Можно также выделить каждые 0,5 м, например красными и синими нитками одновременно, это даст возможность не ошибиться при отсчете расстояния между промерными точками. Вместо ниток можно использовать разноцветные ленточки, шнуры, несмываемый фломастер-маркер или масляную краску - главное, чтобы отметки на веревке были хорошо видны, легко замечались при промерах и были надежно закреплены.

Точки на створе, в которых измеряется глубина реки, называются *промерными*. Количество промерных точек для исследуемой реки следует определять следующим образом: на реках шириной 10-50 м их назначают через 1 м, на реках шириной 1-10 м - через 0,5 м, для реки или ручья шириной до 1 м достаточно 2-3 промерных точек.

Как выполнять измерения **глубины** и **ширины** реки

На выбранном створе исследуемой реки, поперек течения (это важно!) натягивается размеченная веревка, по ней определяется ширина реки.

В соответствии с измеренной шириной определяют число промерных точек и их положение на створе. При этом надо помнить, что первая и последняя точки должны находиться непосредственно на урезе воды.

Продвигаясь, вдоль веревки в назначенных точках опускают промерную рейку до дна (старайтесь держать рейку вертикально!) и фиксируют деление, на уровне которого находится вода - это и есть глубина реки в данном месте.

Данные измерений заносятся в журнал в форме таблицы (таблица 3). Одновременно в журнал обязательно заносят данные о дате и времени выполнения промеров и указывают местоположение створа. Также надо отметить характер грунта (илистый, песчаный, каменистый), а также наличие и характер растительности в русле реки («растительность отсутствует», «растительность в прибрежной зоне», «растительность по всему руслу реки», густая растительность или редкая).

Таблица 3

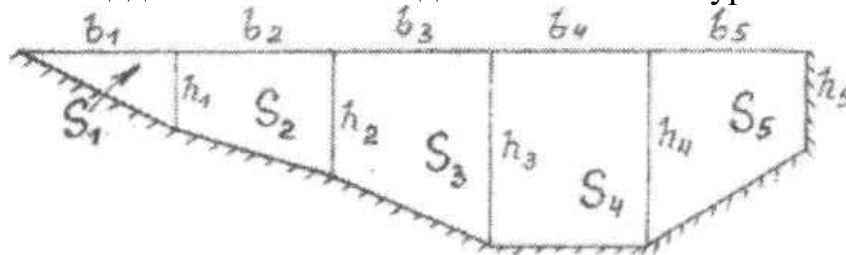
Результаты промеров глубин реки

Местоположение створа... Дата... Время начала работ... Время окончания работ...

№ точки			
Расстояние от начала створа, м			
Расстояние между точками, м			
Глубина, м			

Характер грунта			
Растительность			

По данным измерений можно построить поперечный профиль русла реки и посчитать площадь **водного сечения**, т.е. сечение потока реки воображаемой плоскостью в месте промерного створа (рис. 2). Площадь этого сечения можно найти как сумму площадей простых геометрических фигур, образованных промерными вертикалями. Этими фигурами могут быть повернутые под 90° прямоугольные трапеции (S_2 , S_3 и S_5), прямоугольники (S_4) или прямоугольные треугольники (S_1), площадь которых определяется по известным правилам — площадь прямоугольной трапеции равняется произведению полусуммы оснований (в примере - h_1 и h_2) на высоту, площадь прямоугольного треугольника равняется половине произведения катетов, а площадь прямоугольника произведению двух его сторон. В нашем случае основаниями, катетами и сторонами фигур будут измеренные глубины и расстояния между промерными точками. Полученную площадь сечения необходимо записать в журнал в таблицу 4.



2. Определение площади поперечного сечения русла реки w (m^2)

$$S, = h. * b / 2 \quad w = S + S + S + S + S,$$

$$1 = (h_1 + h_2) / 2 * b_2$$

$$1 = (h_2 + h_3) / 2 * b_3$$

$$1 = h_3 * b_4 = h_4 * b_4$$

$$1 = (h_4 + h_5) / 2 * b_5$$

Разделив полученную площадь сечения (w , m^2) на измеренную ширину реки (B , m) получим значение средней глубины реки на створе: $h = w/B$.

Измерение скорости течения и расхода воды в реке

Необходимое оборудование:

- поверхностные поплавки;
- рулетка или мерная веревка;
- секундомер или часы с секундной стрелкой;
- журнал для записей.

Наиболее простым и доступным способом измерения скорости течения воды является использование *поверхностных поплавков*. Такие поплавки представляют собой деревянные кружки диаметром 10-20 см, толщиной 3-5 см. Их можно сделать заранее и окрасить в яркий цвет, чтобы они были хорошо заметны в воде, а можно изготовить уже на месте, отпилив от сухого дерева или просто использовать для этой цели небольшие щепки. Хорошими

поплавками служат бутылочные пробки, но только из пробкового дерева. Пластмассовые пробки могут быть слишком тяжелыми или легкими, скорость их движения будет сильно изменяться под действием ветра, и измеренные значения скорости течения воды окажутся неточными.

Важно помнить, что измерение скорости течения реки поверхностными поплавками вообще не стоит проводить при сильном ветре. За наибольшую допустимую скорость ветра принимают обычно 6 м/с.

Перед началом измерений вдоль берега вверх и вниз от створа, на котором определяли глубину, с помощью рулетки откладывают прямые линии, длина которых примерно в 2 раза больше ширины реки. В концах измеренных отрезков перпендикулярно течению реки размечают два створа – *верхний* (расположен выше по течению) и *нижний* (соответственно ниже по течению). Промерный створ теперь расположен посередине и называется *главным* (рис. 2). Створы отмечают приметными вешками на берегах или натянутыми через реку веревками. Поплавки запускают в реку в 5-10 м выше верхнего створа, чтобы при прохождении верхнего створа поплавок уже имел скорость речного потока. Количество поплавков зависит от ширины изучаемой реки, для малой реки достаточно 4-5 штук. Их стараются по возможности запускать равномерно по ширине реки, но если у берегов много растительности, прибрежных участков нужно избегать. Поплавки надо нумеровать в порядке их пуска, и каждый последующий запускать лишь после того, как предыдущий поплавок прошел нижний створ.

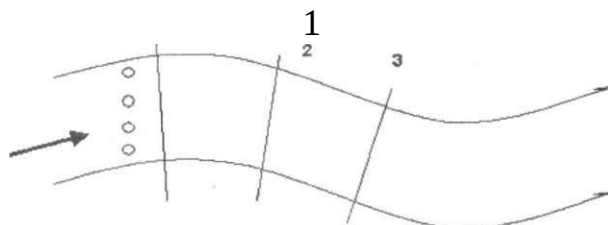


Рис. 3. Схема расположения створов при измерении скорости течения реки поплавками (1 - верхний створ, —> - направление течения, 2 - главный створ, о - поплавки, 3 - нижний створ).

Для выполнения измерений поплавками необходима бригада из нескольких человек: бригадир с секундомером; его помощник, записывающий данные в журнал; три наблюдателя на створах, отмечающие прохождение поплавков; и два человека, запускающие и вылавливающие поплавки.

Как измерять скорость течения поверхностными поплавками

1. Наблюдатели занимают места у своих створов. Если створы отмечены вешками, наблюдатель должен стоять так, чтобы при взгляде на противоположный берег одна вешка закрывала другую.

2. Член бригады, запускающий поплавки, становится в 5-10 м выше верхнего створа и по команде бригадира забрасывает поплавок в воду. Если река мелкая, то запускать поплавки можно, войдя прямо в реку.

3. Наблюдатель у верхнего створа при прохождении поплавка через его створ говорит: "Есть!". По этому сигналу бригадир запускает секундомер.

4. При прохождении среднего створа следующий наблюдатель также говорит: "Есть!". Бригадир фиксирует это время, не выключая секундомер, и сообщает его своему помощнику, который записывает значение в журнал, в таблицу 4.

5. При прохождении нижнего створа третий наблюдатель говорит: "Есть!". По этому сигналу бригадир выключает секундомер и сообщает результат своему помощнику, записывающему его в журнал

6. Оставшийся член бригады вылавливает поплавок. Если это небезопасно, не стоит пытаться достать уплывающий поплавок, он не причинит реке большого вреда. К тому же, его наверняка прибьет к берегу, ниже по течению и вы можете попробовать его найти.

Повторить то же самое со следующим поплавком.

Таблица 4

Результаты измерения скорости течения реки поверхностными поплавками и расхода воды в ней

Местоположение ...Дата Время начала и окончания работ Ширина реки (длина главного створа) № поплавок				
Расстояние между верхним и нижним створами, L, м				
Время прохождения	Верхнего створа, с			
	Среднего створа, с			
	Нижнего створа, с			
Разница во времени, t, с				
Скорость, м/с				
Площадь сечения реки.	W, м'			
Расход воды в реке, Q, м ³ /с				

Состояние русла ...

Погодные условия ...

Кто выполнял работы ...

Если русло реки или ручья узкое (1-2 м), то измерение можно проводить несколько раз по центру водотока. За скорость течения при этом

принимается среднее значение.

Зная расстояние между верхним и нижним створами (L , м) и время прохождения поплавком этого расстояния (t , сек), можно вычислить скорость поплавок ($V = L/t$ м/сек). Это значение определяется для каждого поплавка и заносится в журнал. Среднее арифметическое скоростей движения всех поплавков равно *средней скорости течения* воды в реке на нашем участке: например, если поплавков было 5, то $V. = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5)/5$.

Время прохождения поплавка от верхнего створа до среднего должно быть примерно равно времени его движения от среднего до нижнего створа. Если два этих значения сильно различаются, то результаты наблюдения за этим поплавком надо отбросить и не учитывать при подсчете средней скорости. При этом, если число "незабракованных" результатов будет меньше 3-х, измерение скорости течения поплавками придется повторить.

Необходимо также отметить состояние русла реки на участке (смотри описание промерных работ) и характер погоды во время проведения работ, особенности ветра (штиль, слабый, умеренный, сильный, по течению, против течения, от берега к берегу), рябь на воде, волнение.

Теперь можно определить *расход воды*, который является одной из важнейших характеристик рек в гидрологии. *Расход* - это количество воды, протекающее через поперечное сечение реки за одну секунду, он измеряется в $\text{м}^3/\text{с}$. Чтобы определить расход воды в реке, надо среднюю скорость течения реки умножить на площадь водного сечения:

$$Q = V \cdot w,$$

где Q ($\text{м}^3/\text{с}$) - расход воды в реке, V ($\text{м}/\text{с}$) - средняя скорость потока и w (м^2) — площадь водного сечения русла. Вычисленное значение расхода воды также надо занести в журнал измерения скорости течения.

Измерение ширины водоёма. Для измерения ширины реки необходимо, встав на берегу реки напротив хорошо заметного предмета на другом берегу, отмерить под прямым углом вдоль берега 10 м, отметить точку вехой (О), еще раз отмерить такое же расстояние и от этой точки (В) двигаться перпендикулярно руслу до тех пор, пока точки О и Г не окажутся на одной линии. Ширина реки будет равна стороне треугольника $ВГ=АБ$ (рис. 4).

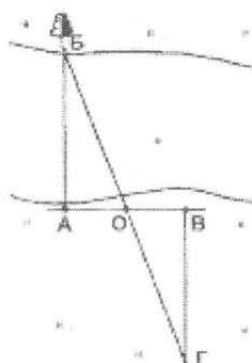


Рис. 4. Определение ширины реки

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕКИ И

МАЛОЙ РЕКИ

Прозрачность воды. В речной воде находятся взвешенные вещества, которые уменьшают ее прозрачность. Существуют несколько методов определения прозрачности воды.

1 1. По диску Секки. Чтобы измерить прозрачность речной воды, применяют диск Секки диаметром 30 см, который опускают на веревке в воду, прикрепив к нему груз, чтобы диск уходил вертикально вниз. Вместо диска Секки можно применять тарелку, крышку, миску, положенные в сетку. Диск опускается до тех пор, пока он не будет виден. Глубина, на которую вы опустили диск, и будет показателем прозрачности воды.

1 2. По кресту. Находят предельную высоту столба воды, через которую просматривается рисунок черного креста на белом фоне с толщиной линий равной 1 мм, и четырех черных кружочков диаметром равным 1 мм. Высота цилиндра, в котором проводится определение, должно быть не менее 350 см. На дне его расположена фарфоровая пластинка с крестом. Нижняя часть цилиндра должна быть освещена лампой в 300 Вт.

1 3. По шрифту. Под цилиндр высотой 60 см и диаметром 3-3,5 см подкладывают стандартный шрифт на расстоянии 4 см от дна, исследуемую пробу наливают в цилиндр, так чтобы можно было прочесть шрифт, и определяют предельную высоту столба воды.

Мутность воды

Повышенную мутность вода имеет за счет содержания в ней грубодисперсных неорганических и органических примесей. Определяют мутность воды весовым методом, и фотоэлектрическим колориметром. Весовой метод заключается в том, что 500-1000 мл мутной воды профильтровывают через плотный фильтр диаметром 9-11 см. Фильтр предварительно высушивается и взвешивается на аналитических весах. После фильтрования фильтр с осадком высушивают при температуре 105-110 градусов в течение 1,5-2 часов, охлаждают и вновь взвешивают. По разности масс фильтра до и после фильтрования рассчитывают количество взвешенных веществ в исследуемой воде.

Определение запаха воды

Запахи в воде могут быть связаны с жизнедеятельностью водных организмов или появляться при их отмирании — это естественные запахи.

Запах воды в водоеме может обуславливаться также попадающими в него стоками канализации, промышленными стоками - это искусственные запахи.

Сначала дают качественную оценку запаха по соответствующим признакам: болотный, землистый, рыбный, гнилостный, ароматический, нефтяной и т.д. Силу запаха оценивают по 5 балльной шкале.

Колбу с притертой пробкой заполняют на 2/3 водой и тотчас закрывают, интенсивно встряхивают, открывают и тотчас отмечают интенсивность и характер запаха.

Определение цветности воды

Качественную оценку цветности производят, сравнивая образец с

дистиллированной водой. Для этого в стаканы из бесцветного стекла наливают отдельно исследуемую и дистиллированную воду, на фоне белого листа при дневном освещении рассматривают сверху и сбоку, оценивают цветность как наблюдаемый цвет, при отсутствии окраски вода считается бесцветной.

Перечень отчетных документов по результатам гидрографического обследования участка реки:

- 1) полевой дневник,
- 2) план маршрутной глазомерной съемки (в масштабе 1:5000).
- 3) два поперечных профиля долины.
- 4) поперечные профили русла реки.
- 5) журнал измерения расхода воды поверхностными поплавками.
- 6) анкеты обследования источников и колодцев.
- 7) анкета по режиму рек,

8) Паспорт реки:

1. Название.
2. Место, откуда берет начало.
3. Водоем, в который впадает данная река.
4. Притоки (левые, правые).
5. Высший уровень половодья. Определяется по мусору на кустах, темным кольцам на деревьях, не просохшим после половодья, и т. д.
6. Расход воды. Измеряется скорость течения и площадь сечения воды в разных местах. Определяется расход воды (м/сек) путем умножения скорости течения (м/сек) на площадь сечения (м²). Площадь сечения определяют, умножив ширину реки на ее глубину в данном месте.
7. Характер течения на отдельных участках (верхнем, среднем, нижнем).
8. Вода: цвет, температура, прозрачность, вкус, запах, жесткость.
9. Прилегающая местность: рельеф (равнинный, холмистый, горный), характер берегов (полные, крутые, обрывистые), фунты (песчаные, глинистые, торфяные, скальные), растительность (деревья, кустарники, травянистые растения).
10. Описание родников в долине реки.
11. Характер русла: извилистое или прямое, наличие плесов, рукавов, отмелей и перекатов, водопадов и порогов.
12. Животный и растительный мир (типичные представители). Особо отмечаются редкие и исчезающие виды.
13. Хозяйственное использование. Наличие гидротехнических сооружений, источники загрязнения.
14. Составляется карта-схема реки, вычерчивается ее поперечный профиль в разных местах.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЗЕРА

Существуют несколько важных морфометрических характеристик, дающих представление о размерах озера. К ним относятся *площадь* озера, его

длина и ширина. Если в вашем распоряжении оказалась подробная карта водоема, то на стадии предварительного исследования необходимо определить его *площадь (S)*. Проще всего это сделать, если контуры озера с карты перенести на миллиметровую бумагу. В этом случае сначала определяется площадь зеркала водоема в квадратных сантиметрах, а затем пересчитывается с учетом масштаба. Также по снятой копии водоема можно определить: длину, наибольшую ширину и среднюю ширину.

Как выполнить съемку плана водоема. Если вы планируете исследовать водоем, который не нанесен на карту, то вам придется самостоятельно составить план водоема и прилегающей к нему территории, а затем по нему определить размеры озера или пруда. Имеет смысл сделать съемку плана водоема и в том случае, если вы пользуетесь достаточно старой картой местности, - за несколько десятков лет очертания и размеры водоема могли сильно измениться. Такой план будет ценным документом и, вполне возможно, понадобится не только вам.

Для составления плана малого водоема используют *глазомерную съемку*.

Необходимое оборудование: компас, рулетка, несколько вешек, линейка, планшет (дощечка), закрепленный на шесте или треноге, GPS.

Самый простой способ съемки - обход вокруг водоема, вдоль береговой линии. Ломаная линия, по которой проводят съемку, называется *магистральным ходом* (АБВГДЕ на рис. 4).

Его следует прокладывать так, чтобы он проходил поблизости от береговой линии, и при этом, по возможности, было меньше поворотов. В точках поворотов А, Б, С и т.д. устанавливают вешки. Для удобства их можно пометить с помощью ярких тряпочек или ниточек. Вместо вешек можно использовать любые хорошо заметные предметы на берегу - деревья, кусты, крупные камни. После того как размечен магистральный ход, приступают непосредственно к съемке.

1. Закрепите на планшете лист бумаги. Нарисуйте на нем стрелку "север - юг" (С-Ю). Выберите масштаб с таким расчетом, чтобы план уместился на планшете, и укажите масштаб в нижнем правом углу листа.

1. Планшет устанавливается в точке А и с помощью компаса ориентируется относительно сторон света: направление стрелки С-Ю совмещается со стрелкой компаса.

1. Линейка из точки стояния А наводится другим концом на точку Б (взгляд наблюдателя при этом должен находиться на уровне планшета). По линейке проводится линия. Затем расстояние АБ по берегу надо измерить рулеткой, отложить его на проведенной линии с учетом масштаба и отметить точку Б.

1. Расстояние АБ разбивается на несколько равных отрезков, например через 10 м и в конце каждого отрезка проводится перпендикуляр от линии АБ по направлению к водоему. На местности в соответствующих точках измеряется расстояние до линии уреза воды и в масштабе откладывается на плане.

1. Затем наблюдатели с планшетом переходят в точку Б, ориентируют планшет относительно направления север-юг и повторяют измерения. Соединив полученные точки (концы перпендикуляров), получаем план водоема.

1. На плане (см. рис. 5) необходимо указать впадающие и вытекающие из водоема ручьи и речки, и направление течения в них (стрелками).

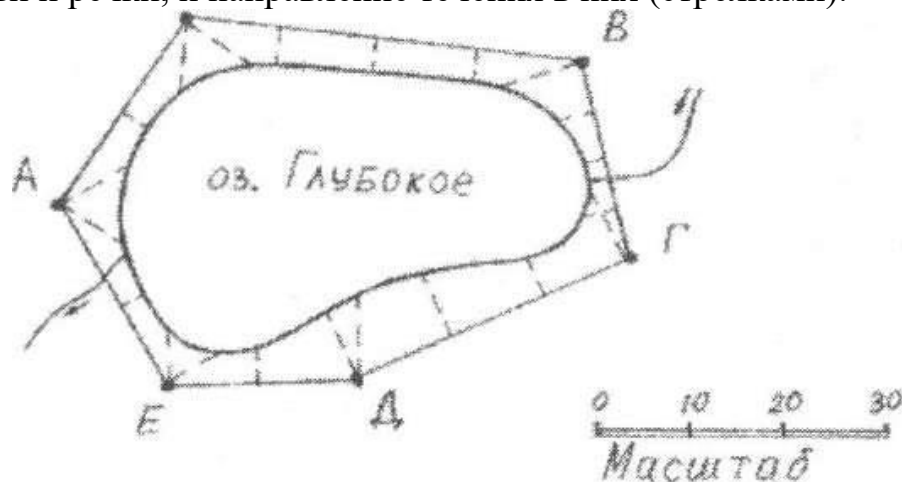


Рис. 5. Глазомерная съемка плана водоема (АБВГДЕ - магистральный ход; пунктиром обозначены линии перпендикуляров).

По полученному плану определяются показатели размера водоема, о которых говорилось выше. Важно учесть, что для проведения перпендикуляров и измерения по ним расстояния необходимо выбирать достаточно пологие участки берега, чтобы избежать больших ошибок.

Если вы имеете дело с совсем небольшим водоемом, например прудом, то его ширину и длину можно измерить непосредственно на местности. Для этого потребуются:

4. катушка с размеченным шпагатом;
5. несколько колышков.

Линии длины водоема и его наибольшей ширины выбирают на глаз и отмечают колышками на берегу. Катушку со шпагатом закрепляют в одной из точек и начинают разматывать ее, перемещаясь по берегу. В противоположном конце измеряемой линии шпагат слегка натягивают и по разметке отсчитывают длину или ширину водоема. Контур береговой линии проводится на глаз. По полученному таким образом плану вычисляют площадь водоема.

Измерения площади водоема и длины береговой линии можно проводить и с помощью GPS навигатора. Для этого делается обход водоема с прибором, причем фиксируются координаты точек изгиба. Все данные записываются в виде трека.

Измерение глубин водоема

Измерение глубин водоема можно проводить двумя способами.

На плане озера или пруда наметьте маршруты, по которым вы будете проводить промеры глубин. По меньшей мере их должно быть два – один вдоль линии длины водоема, а другой - поперечный к этой линии. Если

водоем небольшой, можно наметить несколько поперечных профилей, лучше через равные промежутки. Но могут быть и другие маршруты для измерения глубин, если они представляются вам более удобными и доступными (рис. 6).

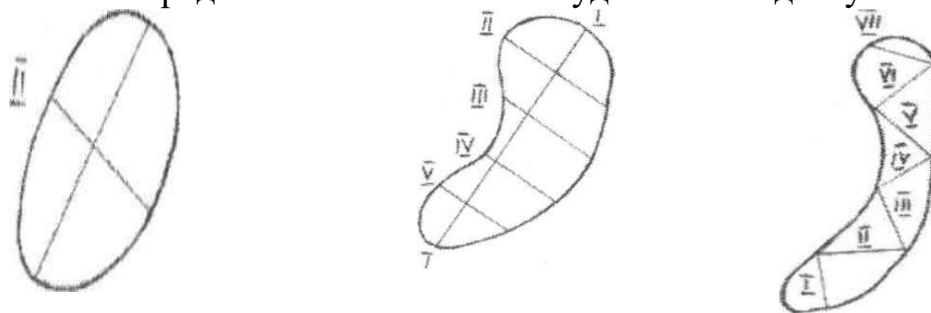


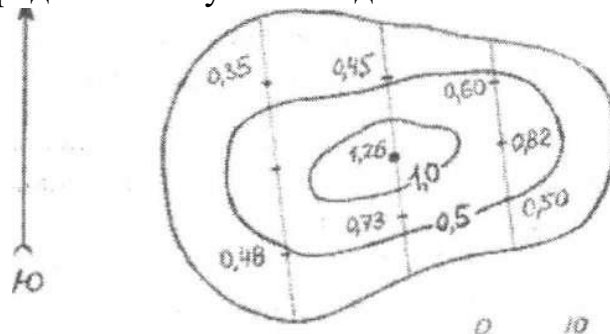
Рис. 6. Возможные маршруты промерных работ на водоеме (I, II, ... - номера промерных маршрутов).

Глубины на озерах и прудах определяют прямыми измерениями с лодки с помощью промерной рейки. Начало и конец промерной линии обозначаются на берегах хорошо заметными предметами. Такие предметы, обозначающие положение створа имеют специальное название - *створные знаки*. В начальной точке 2-3 человека садятся в лодку и начинают небыстро грести от берега по направлению к створному знаку на другом берегу. Через равное, одинаковое число гребков веслами (5, 10 и т.д. в зависимости от длины промерного маршрута) делается остановка и измеряется глубина водоема в этой точке. В журнал записывается номер точки (остановки), измеренная глубина и общее количество гребков на маршруте. При таком способе выполнения промеров большая ответственность ложится на того, кто будет сидеть на веслах, т.к. перед ним стоят две задачи - двигаться по намеченной линии и грести небыстро и равномерно. Поэтому лучше всего, если эту роль возьмет на себя наиболее ответственный взрослый из группы.

2. Измерения с помощью эхолота проводятся так же как, и в предыдущих случаях, только вместо промерных реек используют эхолот. Показания прибора фиксируют в журнале промера глубин.

После завершения измерения глубин, на плане водоема нанесите линии промеров (лучше карандашом). По общему числу гребков весел на каждой отдельной линии и по расстоянию в гребках между промерными точками определите их местоположение. Около каждой точки надпишите полученное значение глубины водоема. На таком плане можно провести *изобаты* - линии равной глубины (рис. 5). Сначала надо выбрать, с каким шагом вы будете их проводить - через 0,5; 1,0; 2,0 м, - это зависит от выбранного водоема. При этом линия берега является нулевой изобатой. Предположим, что вы решили проводить изобаты через 1,0 м. В таком случае на всей площади водоема определяют точки с глубиной 1,0 м и соединяют их плавной линией. Затем проводят 2-метровую, 3-метровую изобаты и т.д. Каждую изобату необходимо подписать, причем так, чтобы цифры верхом были направлены в сторону увеличения глубины (рис. 7). После того, как

изобаты нарисованы, все дополнительные линии и числа, кроме точки наибольшей глубины, можно стереть, а изобаты и береговую линию обвести тушью или фломастером. Такой план в изобатах дает наглядное представление о распределении глубин в водоеме.



1.26 – точка наибольшей глубины;

---- 1,0--- изобата глубины 1,0м

Рис. 7. Построение плана озера в линиях равной глубины (изобатах).

Если вы измеряли глубины в водоеме только по одной промерной линии, то в этом случае план распределения глубин построить не удастся. В этом случае можно начертить *профиль глубин* (рис. 8). Подберите масштаб чертежа - горизонтальный и вертикальный — таким образом, чтобы изображение получилось наглядным и не искажало действительного соотношения глубин в водоеме. По горизонтали откладываются расстояния между промерными точками, а по вертикали — измеренные значения глубины. Можно также указать тип фунтов в различных точках. Обязательно укажите направление профиля, соответствующее направлению промерной линии - например: «Профиль глубин оз. Глубокое по линии АБ».

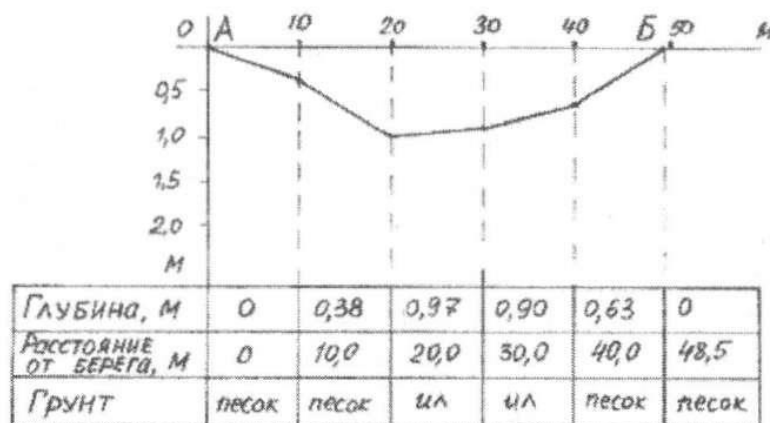


Рис. 8. Профиль глубин водоема

Измерение температуры воды в водоеме.

При изучении озер и других водоемов важно проводить измерения температуры не только на поверхности, но и в глубинных слоях. При этом надо постараться свести к минимуму влияние более теплых поверхностных слоев воды при подъеме термометра наверх. Сначала необходимо выяснить глубину в месте измерения температуры и проверить, нет ли на дне камней, чтобы при опускании термометра не ударить его и не разбить. Затем

термометр надо обернуть ватой для предохранения от влияния верхних слоев воды, и привязать его к размеченной веревке. Термометр опускают в воду, отсчитывая глубину по разметке на веревке - нижняя часть термометра должна находиться на расстоянии нескольких сантиметров выше дна. У дна термометр выдерживают в течении 10 минут, а затем быстро поднимают наверх и также быстро снимают показания. При всех работах с термометром надо соблюдать осторожность, чтобы не разбить его.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ

Любое знакомство со свойствами воды начинается с определения органолептических показателей, то есть таких, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств: зрением, обонянием, вкусом. К органолептическим относятся такие характеристики, как цветность, прозрачность, запах, вкус и привкус, пенистость, количество взвешенных веществ.

Органолептическая оценка приносит много прямой и косвенной информации о качестве воды и состоянии водного объекта, может быть произведена быстро и без использования приборов.

Начать изучение водоема или водотока следует с его общего обзора, который может дать много полезной информации о качестве воды. При этом особое внимание следует обращать на явления, свидетельствующие о загрязнении изучаемого водного объекта: гибель рыбы и других водных организмов, поврежденность растений (наличие больных и погибших), выделение пузырьков газа из донных отложений, помутнение или изменение цвета воды после впадения в нее сточных вод, появление запаха, цветение воды, пятна нефтяной пленки на поверхности и прочее.

При записи в журнал наблюдений следует отметить эти признаки «болезни» водного объекта. Для выявления причин изменения состояния воды может оказаться полезным встретиться и побеседовать с местными жителями. Если вы живете на берегу изучаемого водоема или водотока, то, скорее всего эти причины известны и вам. В любом случае следует записать в журнале полученные сведения, не забыв указать их источник.

Цветность

Цветность природных вод обусловлена главным образом присутствием окрашенных органических веществ. Для определения цветности пробирку заполняют водой до высоты 10-12 см и рассматривают сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении (желательно при естественном). Если вода очень мутная, то перед определением цветности ее следует отфильтровать.

По результатам наблюдения определяют цветность исследуемой пробы в соответствии с общепринятой шкалой, характеризующей окраску воды:

- слабо-желтоватая,
- желтая,
- интенсивно желтая,
- коричневая,

- красно-коричневая.

В соответствии с требованиями к качеству воды в зонах рекреации (отдыха) окраска воды не должна обнаруживаться визуально в столбике высотой 10 см. Для питьевой воды это значение составляет 20 см.

Осадок

Взвешенные вещества, присутствующие в природных водах, состоят из частиц песка, глины, ила, других нерастворенных неорганических соединений, а также живых микроорганизмов и водных организмов и их отмерших остатков. Часть взвешенных веществ со временем выпадает в осадок.

Осадок определяют через час после отбора пробы, поэтому начните свои наблюдения с определения этого параметра. Пока вода будет отстаиваться, вы сможете выполнить значительную часть других наблюдений.

Отберите значительное количество воды, например, 1 литр в мерный цилиндр, который можно заменить любым другим прозрачным сосудом с ровным дном (например, банкой). При этом в журнале наблюдений отмечают следующую информацию:

4. *Объем осадка*: незначительный, заметный, большой (если вы используете один и тот же сосуд с известной площадью дна, то с помощью обычной линейки можно измерять высоту осадка).

5. *Характер осадка*: хлопьевидный, илистый, глинистый, песчаный.

6. *Цвет осадка*: серый, коричневый, бурый.

После выпадения осадка описывают также состояние самой воды: осветление незначительное, слабое, сильное; вода стала прозрачной.

Цветность

Определение цветности лучше проводить, используя верхний слой отстоявшейся воды, аккуратно перелитый в чистую емкость (особенно, если у вас нет фильтра).

Как правило, в сильно загрязненной воде выпадает большой слой осадка. Однако отсутствие большого объема осадка не всегда означает, что вода пригодна для использования человеком (в ней могут содержаться токсичные вещества в растворенном виде).

Мутность

Мутность воды обусловлена наличием в воде очень мелких частиц и микроорганизмов, способных рассеивать свет. Для определения мутности поместите пробирку или прозрачный бесцветный сосуд из тонкого стекла с пробой воды перед источником света. Посмотрите на пробу таким образом, чтобы ваш взгляд был направлен перпендикулярно направлению лучей света.

По результатам наблюдения определяют мутность исследуемой пробы в соответствии со следующей шкалой, характеризующей мутность:

- прозрачная,
- слабо мутная,
- мутная,
- очень мутная.

Мутность определяется качественно, и часто разные наблюдатели дают разные оценки. Здесь важно, чтобы вы приобрели определенный опыт. Самое правильное, если вы будете проводить измерения мутности в разных водных объектах, а если на одном объекте, то в разные сезоны. Тогда у вас появится опыт сравнения разных вод, и ваши оценки станут более объективными.

Прозрачность

Прозрачность (или светопропускание) природных вод обусловлена их цветом и мутностью, то есть содержанием в них различных растворенных и взвешенных органических и минеральных веществ. Это очень важная характеристика качества воды.

Определение прозрачности можно проводить двумя способами

1. С использованием мерного цилиндра.

Исследуемую воду наливают в мерный стеклянный цилиндр диаметром 2,5 см и более, высотой около полуметра (не менее 30 см). Пробу помещают в цилиндр и взбалтывают. Цилиндр располагают на высоте около 4 см над образцом хорошо освещенного четкого черного шрифта средней жирности высотой 3,5 мм на белом фоне (для работы можно использовать текст газетной статьи). Определяют высоту столба жидкости, через который удастся прочесть текст на дне цилиндра.

2. Непосредственно в водном объекте.

Мерой прозрачности в этом случае служит высота столба жидкости, с которой можно видеть медленно опускаемый в воду диск Секки или различать на помещаемой в водную толщу белой бумаге шрифт средней жирности высотой 3,5 мм.

Диск опускают в воду с лодки с теневой стороны и замеряют глубину, на которой диск исчезает из поля зрения. Измерение следует проводить несколько раз, определяя среднюю глубину как меру прозрачности.

Результаты определений выражают в сантиметрах с указанием способа измерения и записывают в журнале. Вода считается непригодной для питья без специальной подготовки, если прозрачность составляет менее 30 см.

Запах

Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, поступающие в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ, содержащихся в воде (таков, например, процесс гниения органических остатков умерших организмов), а также с промышленными, сельскохозяйственными (стоки животноводческих ферм) и хозяйственно-бытовыми сточными водами. В воду во время весеннего половодья или во время дождей загрязняющие вещества могут попадать также с поверхностным стоком.

На запах воды оказывают влияние многие факторы: состав содержащихся в ней веществ, температура, величина рН, степень загрязненности водного объекта, биологическая обстановка, гидрологические условия и т.д.

Различают запахи естественного и искусственного происхождения. Запахи естественного происхождения приведены в таблице 5. Запах воды

характеризуется также интенсивностью, которую измеряют в баллах (табл. 5).

Таблица 5

Запахи естественного происхождения

Характер запаха	Примеры запахов соответствующего ряда
Ароматический	Огуречный, цветочный
Болотный	Илистый, тинистый
Гнилостный	Фекальный, навозный
Древесный	Мокрой щепы, древесной коры
Землистый	Прелый, свежевспаханной земли
Плесневой	Затхлый
Сероводородный	Тухлых яиц
Травянистый	Сена, скошенной травы
Неопределенный	

Для определения интенсивности и характера запаха прилейте в колбу вместимостью 250-350 мл (или какой-либо другой чистый сосуд) 100 мл исследуемой воды и закройте пробкой. Несколько раз вращательными движениями тщательно перемешайте содержимое колбы. Откройте колбу и осторожно, неглубоко вдыхая воздух, определите характер и интенсивность запаха (температура воды должна быть около 20°C) (табл. 6).

Если запах слабый, то воду в колбе следует нагреть до температуры 50-60°C, подержав колбу на горячей водяной бане.

Интенсивность запаха можно также определять разбавлением исследуемой пробы дистиллированной водой (если у вас в экспедиции нет дистиллированной воды, можно использовать прокипяченную и охлажденную чистую, например, водопроводную воду, которая не имеет собственного запаха). Разбавление осуществляют до тех пор, пока запах не исчезнет. Кратность разбавления определяет интенсивность запаха.

Таблица 6

Балльная оценка запаха

Балл	Интенсивность	Качественная характеристика
0	Никакого	Отсутствие запаха
1	Очень слабый	Обнаруживается при нагревании
2	Слабый	Обнаруживается только при тщательном обследовании
3	Заметный	Легко обнаруживается
4	Отчетливый	Заставляет воздерживаться от питья
5	Очень сильный	Вода не годится для любого употребления без специальной подготовки

Определение запаха важно проводить в различные сезоны года и на разных участках водного объекта. Тогда появляется возможность проанализировать источник и причины появления запаха. Запишите результаты в журнал наблюдений.

Внешний вид водного объекта

Ранее уже упоминалось о том, что внешний вид водного объекта может дать очень важную информацию о качестве воды в нем.

Внешний вид водного объекта можно охарактеризовать также следующим образом:

7. наличие или отсутствие пленок и пятен на поверхности воды, нефтяных пятен на берегу, на водных и прибрежных растениях;

8. наличие и состав плавающего мусора или мусора на дне и берегах реки;

9. искусственные или естественные запруды из веток или упавших деревьев;

10. наличие омутов, отмелей и др.

Наличие или отсутствие нефтяных пленок (обычно радужных) и пятен на поверхности воды, нефтяных пятен на берегу и растениях характеризуют уровень загрязнения водного объекта, который можно выразить в баллах (табл. 7).

Таблица 7

Уровень загрязнения водного объекта по внешнему виду

Б алл	Внешний вид загрязнения
1	Отсутствие пленок и пятен на поверхности воды
2	Отдельные пленки и пятна, в том числе нефтяные, на поверхности воды
3	Пленки нефти на водных растениях
4	Пятна и пленки нефти на большей части поверхности и берегах водного объекта
5	Поверхность воды покрыта нефтью даже во время волнения

Следует отметить, что причиной возникновения пленки на поверхности водного объекта могут быть и естественные природные факторы (например, торфяники). Это относится к уровню загрязненности в 2 балла. Поэтому следует внимательно изучить вид пленок. Торфяные (естественные) пленки обычно отличаются по своей структуре от нефтяных: они не сплошные, а разделены, как будто на осколки. Нефтяные пятна обычно сплошные, радужные, причем под разным углом зрения они переливаются разными цветами радуги, чего обычно не бывает с торфяными пленками.

Выражая в баллах уровень загрязненности водного объекта и его запах, можно получить сводные результаты, характеризующие общую степень загрязнения вод (табл. 8).

Таблица 8

Оценка степени загрязнения по запаху и внешнему виду

Степень загрязнения вод	Запах(балл)	Внешний вид (балл)
Очень чистые	0	1
Чистые	1	1
Умеренно загрязненные	2	2
Загрязненные	3	3
Грязные	4	4
Очень грязные	5	5

Обработка результатов и выводы

Для более объективной оценки качества воды обычно отбирается не одна, а несколько проб. Это дает возможность уменьшить неизбежные случайные погрешности при отборе проб и измерениях.

Определение органолептических показателей лучше проводить нескольким участникам. Результат в этом случае должен отражать точку зрения большинства или быть записан после общего обсуждения.

После выполнения всех определений, обязательно внесите полученные результаты для каждой исследуемой пробы в журнал наблюдений (табл. 9).

Таблица 9

Обобщенные результаты исследования органолептических свойств воды

Номер пробы, дата, время и место отбора						
а	Характеристик	Единица измерения	Значение показателя			
				I	II	среднее
	Температура	°С				
	Цветность	словесное описание				
Осадок Объем Характер Цвет Состояние воды после выпадения осадка	словесное описание					
	Мутность	словесное описание				
	Прозрачность	см				
Запах Характер Интенсивность	словесное описание; баллы					
	Внешний вид	словесное описание; баллы				

Теперь сделайте общий вывод об экологическом состоянии водного объекта. Следует иметь в виду, что часто бывает трудно только по однажды

проведенным измерениям дать оценку качества воды. Очень важно возвращаться к реке или озеру неоднократно, в разные сезоны года и проводить измерения одинаковых параметров качества воды. Это позволит сравнивать результаты и делать более интересные и полезные выводы.

Биоиндикация водоема

Этот способ наблюдений основан на том, что живые организмы обладают различной чувствительностью к качеству воды, поэтому по разнообразию живущих в водоеме организмов можно судить о его состоянии, степени загрязненности.

Индекс Майера

Эта методика подходит для любых типов водоемов. Она более простая и имеет большое преимущество - в ней не надо определять беспозвоночных с точностью до вида. Метод основан на том, что различные группы водных беспозвоночных приурочены к водоемам с определенной степенью загрязненности. При этом организмы-индикаторы относят к одному из трех разделов, представленных в таблице 10.

Таблица 10

Индекс Майера		
Обитатели чистых вод, X	Организмы средней чувствительности, Y	Обитатели загрязненных водоемов, Z
Личинки веснянок Личинки поденок Личинки ручейников Личинки вислоккрылок Двустворчатые моллюск	Бокоплав Речной рак Личинки стрекоз Личинки комаров-долгоножек Моллюски-катушки, моллюски-живородки	Личинки комаров-звонцов Пиявки Водяной ослик Прудовики Личинки мошки Малощетинковые черви

Нужно отметить, какие из приведенных в таблице групп обнаружены в пробах. Видовую принадлежность водных животных можно определить, пользуясь приложением 1. Количество найденных групп из первого раздела необходимо умножить на 3, количество групп из второго раздела - на 2, а из третьего - на 1. Получившиеся цифры складывают:

$$X*3 + Y*2 + Z*1 = S$$

По значению суммы S (в баллах) оценивают степень загрязненности водоема:

- более 22 баллов — водоем чистый и имеет 1 класс качества;
- 17-21 баллов - 2 класс качества;
- 11-16 баллов — умеренная загрязненность водоема, 3 класс качества;
- менее 11 - водоем грязный, 4-7 класс качества.

Простота и универсальность метода Майера дают возможность быстро

оценить состояние исследуемого водоема.

Конечно, точность приведенных методов невысока. Тем не менее, если проводить исследования качества воды регулярно в течение какого-то времени и сравнивать полученные результаты, то даже с использованием этих простых методов можно уловить, в какую сторону изменяется состояние водоема.

Результаты наблюдений записываются в отчет.

СОСТАВЛЕНИЕ КАРТО-СХЕМЫ КЛЮЧЕВОГО УЧАСТКА

Для обеспечения полевых ландшафтных работ очень удобно иметь предварительную схему-гипотезу территории, которая предусматривается для ландшафтной съемки. Это дает возможность не тратить дополнительное время для топографической съемки, а позволяет лишь уточнять на месте границы тех или иных морфологических единиц ландшафта.

Очень важные первоначальные сведения о природных комплексах дает изучение топографических карт, с помощью которых исследователь может с успехом устанавливать многие морфологические особенности территории, особенно на уровне местностей и урочищ. Кроме того, топографические карты способны дать представления об орографических особенностях территории, что имеет важное значение для выделения морфологических единиц ландшафта и выделения основных местоположений, которые зачастую могут соответствовать различным фациям.

При составлении схемы ключевого участка также необходимо ознакомиться с геологическими, почвенными, геоботаническими и некоторыми другими специальными отраслевыми картами, которые позволят на начальном этапе выявить характерные особенности территории. Однако подробные специальные карты, как правило, отсутствуют, а имеющиеся мелкомасштабные карты дают скудную информацию типологического характера. Поэтому пространственные сочетания типов и подтипов почв, растительности или геологических систем, отделов и ярусов дают достаточные основания для выявления в первом приближении региональных физико-географических единиц, но при изучении геосистем локального уровня (местностей, урочищ и фаций) они способны выполнять лишь вспомогательную функцию.

Другим важным источником для составления предварительной гипотетической схемы ключевого участка служат аэрофото- и космосъемки. На них можно различить и нанести на схему не только геоморфологические выделы, но также и основные комплексы растительных ассоциаций. Все это способствует унификации схематического плана.

Таким образом, составление предварительной схемы территории, которая предполагается для ландшафтного изучения с использованием топографических, специальных карт и аэрофотоснимков, представляет собой один их важнейших подготовительных этапов, обеспечивающий проведение последующих полевых ландшафтно-географических работ.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ НА "КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКАХ".

Глазомерная съемка

На ключевом участке производится крупномасштабная площадка

ландшафтная съемка. Топографическая основа для ландшафтной карты составляется глазомерным способом.

Методика глазомерной съемки подробно описана во многих специальных пособиях (Никитин Н.Д. Полевая практика по топографии, 1965; Я.А. Шувалов. Основы топографии, 1955 и др.), поэтому здесь будут освещены только ее основные положения.

На планшет наклеивается лист чертежной бумаги, на котором прочеркивают направление - С-Ю в виде стрелки. Сверху листа пишут заголовок, по нижнему краю масштаб, сведения об исполнителях и дату. Подготовив планшет, определяют величину шага, выраженную в метрах, и строят график перевода шагов в метры (рис. 2). Построение клинового графика начинают на миллиметровой бумаге с проведения горизонтальной линии, на которой слева направо откладывают столько отрезков, равных длине l см, сколько десятков шагов содержится 100 м (например, 148 шагов). На правом конце этой горизонтальной линии, от точки с отметкой 148 шагов, проводят вертикальную линию, на которой снизу вверх откладывают 10 клеток. У начала этой линии подписывают 0, выше - 10 и т.д. до 100 м. Свободные концы этих двух линий, т.е. 0 шагов на горизонтальной линии и 100 м на вертикальной, соединяют прямой.

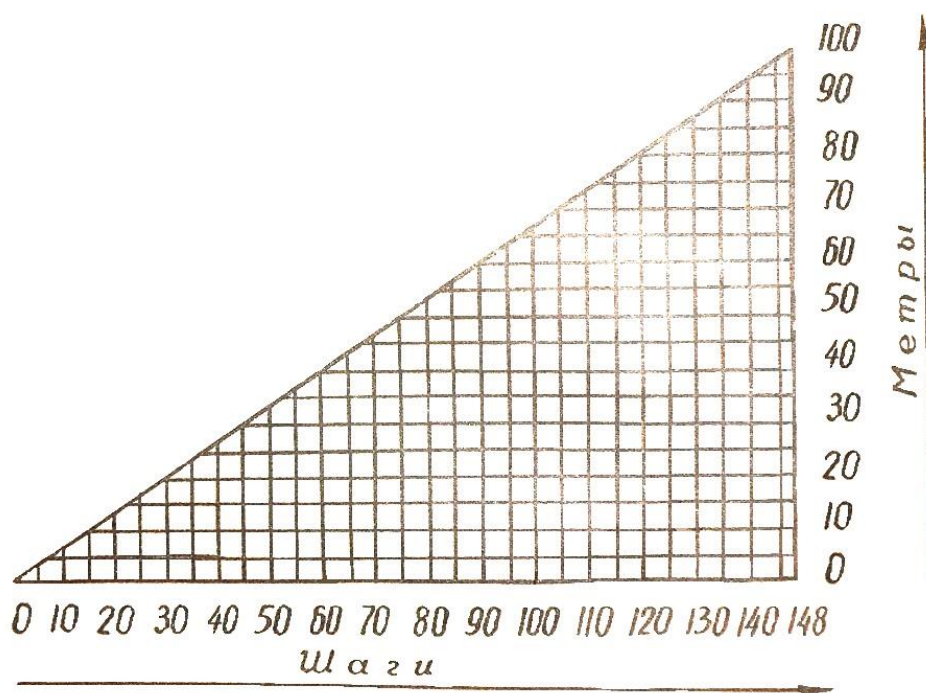


Рис. 3. Клиновый график для перевода шагов в метры.

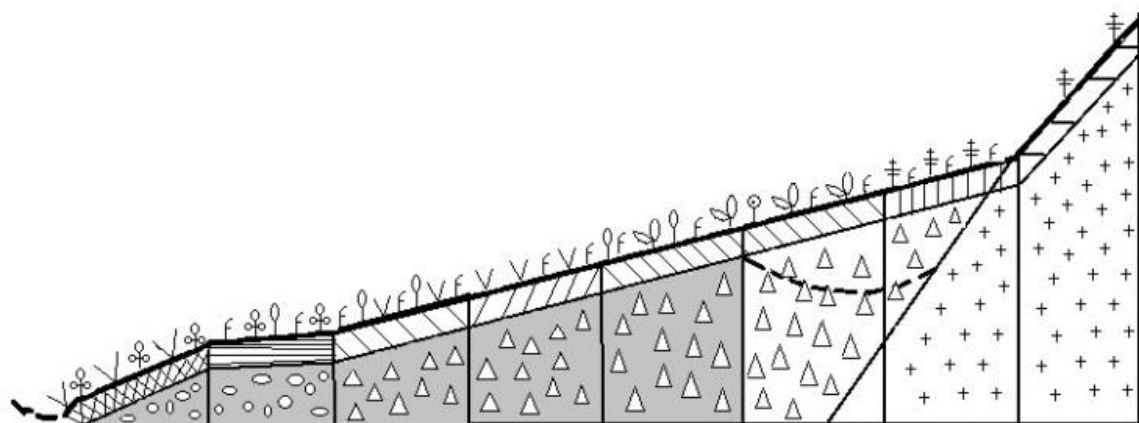
Ознакомившись с участком съемки, в качестве начальной точки выбирают какой-нибудь местный предмет. В этой точке съемщик ориентирует планшет, и, учитывая масштаб плана, изображает, как расположится изображение участка на листке бумаги, где на плане

поставить точку № 1. Два человека работают с планшетом. Один постоянно следит по стрелке компаса за правильным положением планшета относительно меридиана. Второй работает с визирной линейкой. Двое других измеряют шагами расстояние до намеченных точек. Если участок хорошо просматривается из опорной точки, съемка ведется полярным способом, в противном случае применяется метод обхода.

После окончания полевых работ в камеральных условиях, производится доработка плана. Выделяются границы фаций, урочищ и высотных поясов; производится раскраска (методом цветной штриховки) фаций и урочищ; составляется легенда плана. В случае сложного рельефа со значительными превышениями точек необходимо в глазомерную съемку включить еще определение высот точек барометрическим нивелированием или ограничиться определением отметок высотомером.

Комплексные физико-географические профили

Составление комплексных профилей является одним из главных разделов полевой практики, так как они с наибольшей наглядностью показывают соотношение основных географических компонентов и их изменения по линии профиля. По профилям прослеживаются взаимозависимости между отдельными элементами ПТК - фациями, урочищами. Приступая к работе на профиле, студенты должны иметь в своем распоряжении карту-гипотезу, на которую нанесена линия профиля. При отсутствии такой карты, профиль можно построить по данным эклиметра и измерения расстояния рулеткой между точками перегибов рельефа на заданной профильной линии. Во втором случае между смежными точками на профиле, а также и горизонтальное расстояние (проекция) между ними определяется с помощью номограммы, помещенной на боковой части эклиметра, или по тахеометрическим таблицам.



Генетически е формы рельефа	Русло реки	1 верхнечетвертичная терраса	II верхнечетвертичная терраса	Нижняя часть склона конуса выноса				Коллювиальный склон	Коренной склон треговой долины
Экспозиция склона		С-З 2°	С-З 8°	С-З 5°	С-З 9°	С-З 7°	С-З 18-14°	З-С-З 15°	С-З 32°
Почвы		Примитивно-аллювиальные	Аллювиальные	Горно-Луговые	Горно-луговые заболоченные	Горно-луговые	Горно-луговые	Бурые-горно-лесные	Примитивные бурые горно- лесные почвы
Растительнос ть		Разнотравно-осоковая	Сорно-разнотравно-злаковая	Пустынно-сорно-разнотравная	Осоковая	Пустынно-сорно-разнотравная		Сосняк вейниковый	Редкий сосняк

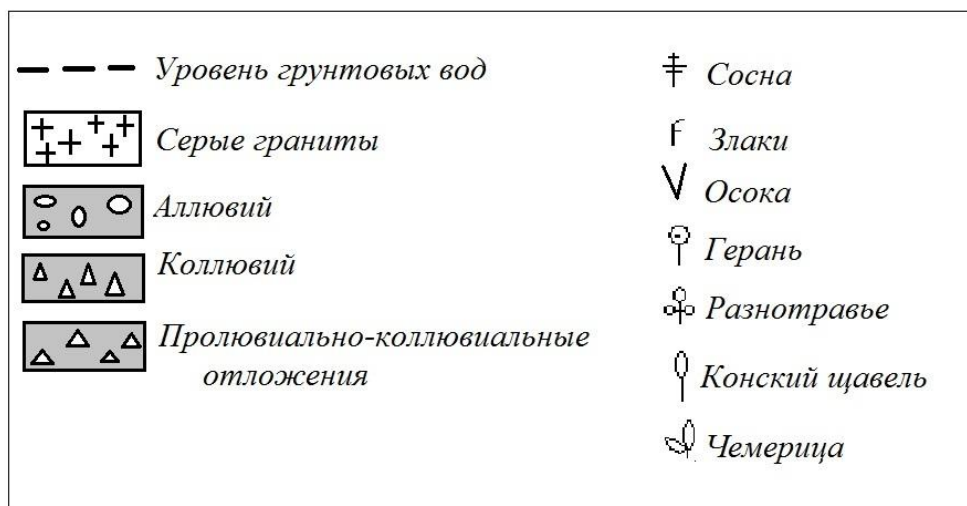


Рис. 4. Ландшафтный профиль правого борта долины реки Гондарай.

Работа на профиле складывается из трех моментов. Первоначально определяются природные территориальные комплексы в пределах профиля и их границ. Этот раздел работы проводится путем обследования линии профиля.

Следующий этап - сбор фактического материала, необходимого для построения профиля. Полученный фактический материал имеет особенно важное значение при отсутствии карты-гипотезы. Собранный материал заносится в таблицу:

Таблица 1

№ п/п	Название формы рельефа	Название или № фации	Расстояние в метрах	Крутизна склона	Экспозиция	Превышение	Примечание
1							
2							
и т.д.							

Таблица 2

Крутизна склонов	
Словесное описание	Угол склона в градусах
Слабо заметные	0-2
Слабо пологие	3-5
Очень пологие	5-15
Пологие	15-30
Крутые	30-45
Очень крутые	45-60

Чрезвычайно крутые	60-75
Ближкие к отвесным	75-90
Нависающие	90

В заключение по имеющимся данным строится комплексный профиль. Основная линия профиля представляет собой гипсометрическую кривую, показывающую последовательную смену высот и местоположение "точек" на линии профиля.

Непосредственно под линией профиля показываются почвы, под ними отмечается геологическое строение, по возможности, уровни грунтовых вод. Над линией профиля изображается растительный покров. Кривыми выше профиля обозначаются результаты микроклиматических наблюдений.

По предложению Д.Г. Агаркова целесообразен показ некоторых дополнительных данных, которые нельзя изобразить на линии профиля. Они концентрируются в таблицу, помещенную под профилем. Каждая горизонтальная графа соответствует определенной фации профиля, а вертикальные графы - количеству характеризующих процессор и явлений (рис. 3). В таблицу вносятся данные о микрорельефе, крутизне склонов; видовом составе, ярусности, аспектах растительного покрова, механическом составе, влажности, структуре почвы и др.

АКТИНОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГРАДИЕНТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ.

Наблюдения ведутся по местному времени 6 раз в сутки: в 6.30, 9.30, 12.30, 15.30, 18.30, 0.30.

Актинометрические наблюдения.

1. Наблюдатель приходит на "точку" за 3-5 минут до срока наблюдений и осматривает приборы. В журнале наблюдений отмечается облачность (общая и нижняя) и состояние деятельной поверхности (сухая трава, роса на траве, мокрая от дождя и др.). Затем записывается "место нуля" гальванометра (MO_1) при разомкнутой цепи. При этом головка альбедометра должна быть закрыта колпаком; крышка гальванометра открыта, стрелка гальванометра снята с арретира (винт на тыльной стенке гальванометра). Количество делений, на которое отклоняется стрелка, и будет показывать MO_1 . При правильном подключении подводящих проводов от головки альбедометра к гальванометру, стрелка отклоняется вправо. Если отклоняется влево, то клеммы необходимо поменять местами.

2. Убедившись в исправности приборов и выполнив подготовительные операции, наблюдатель записывает в журнале время начала наблюдений.

3. При положении альбедометра номером в сторону солнца производятся следующие операции, результаты которых записываются в журнал наблюдений;

а) три отсчета интенсивности рассеянной радиации (D) по гальванометру при затененной головке альбедометра тенью кружком с интервалом 10-15 сек;

б) три отсчета по гальванометру интенсивности суммарной радиации (Q) при открытой головке альбедометра;

в) повернув приемную часть альбедометра на 180° , т.е. вниз, производится три отсчета по гальванометру интенсивности отраженной радиации (R_k).

г) повернув приемную часть альбедометра на 180° , т.е. вверх, еще раз производится отсчет по гальванометру интенсивности суммарной радиации (Q).

На склонах измерения основных составляющих радиационного баланса производятся дважды - для склона и горизонтальной поверхности.

4. При отсчетах записывается состояние диска солнца по следующей схеме:

0² - на солнечном диске не заметно следов облаков и их нет вокруг

Солнца на расстоянии 5° , т.е. 10 диаметров Солнца;

0 - солнце просвечивает сквозь облака, но тени от предметов отчетливо видны;

0⁰ - солнце слабо просвечивает сквозь слой плотных облаков, тени неразличимы;

П - солнечного диска не видно сквозь плотные облака.

5. Записывается время окончания наблюдений, закрывается колпаком головка альбедометра и повторяется определение "места нуля" (МО₂) гальванометра. МО₂ определяется через 15-20 секунд после последнего отсчета при закрытой головке альбедометра и разомкнутой цепи. Закончив определение, винт арретира следует завернуть. В таком положении гальванометр находится до следующего срока наблюдения.

Примечания: 1. При меняющейся облачности, если наблюдения начаты при открытом солнце, а следующий отсчет попадает на облако, следует переждать пока оно пройдет, и затем продолжать наблюдение. Это значит, что все отсчеты должны быть произведены при одинаковом состоянии солнечного диска, т.е. при 0², или 0, при П.

2. Определение формы облаков проводится по следующей градации:

а) облака верхнего яруса, лежащие на высоте более 6000 м: перистые, перисто-кучевые и перисто-слоистые;

б) облака среднего яруса, лежащие на высоте от 2000 до 6000 м: высококучевые и высокослоистые;

в) облака нижнего яруса, лежащие ниже 2000 м: слоисто-кучевые, слоистые, слоисто-дождевые;

г) облака вертикального развития. Их основания лежат на уровне нижних облаков, а вершина может достигать облаков верхнего яруса: кучевые и кучево-дождевые.

3. Оценка облачности делается глазомерно. Необходимо оценить, сколько десятых долей небосвода занято облаками, сколько свободно от облаков. Оценка облачности дается в баллах, от 0 до 10. Балл 0 ставится при полном отсутствии облаков, а также, если ими занята 1/20 часть небосвода. Если небо полностью покрыто облаками, становится балл 10. Оценка облачности записывается в виде дроби: в числителе общая облачность (все облака, видимые на небосводе), в знаменателе - только нижняя облачность и облака вертикального развития.

Градиентные наблюдения.

1. Наблюдатель проверяет исправность приборов и готовность их к

наблюдениям, увлажняет батист на термометрах и заводит часовые механизмы психрометров. Вешает психрометры вертикально на высотах 0,2 и 2,0 м и снимает предохранительные колпаки с анемометров, расположенных на высотах 0,5 и 2,0 м.

2. В журнале записывает дату, облачность, время начала наблюдения и снимает показания анемометров. После этого одновременно включает оба анемометра. Время работы анемометров 10 минут.

3. Первые показания с психрометров снимают через 4 минуты. Затем снимаются показания с почвенных термометров в следующем порядке: срочных на поверхности почвы, максимальных, минимальных, почвенных на глубинах 5, 10, 15, 20 см. Максимальные термометры после наблюдения встряхиваются и кладутся на прежнее место. Отсчет по минимальному термометру берется по противоположному от резервуара концу штифта и затем штифт подводится к мениску спиртового столбика. В таком положении термометр снова готов к дальнейшим наблюдениям.

Примечание: минимальные термометры ставят на место в 18.30. В 6.30 утра они убираются в футляр и прячутся от прямых лучей солнца.

4. Второй и третий отсчеты по психрометру на высоте 0,2 и 2,0 м производятся с интервалом в 2 минуты. Затем вновь заводят психрометры, увлажняют батист термометров, а психрометр с высоты 0,2 м перевешивают на высоту 0,5 м.

5. Первый отсчет на высоте 0,5 м производится через 2 минуты. За это время выключают анемометры и снимают с них показания. Замер психрометром на высоте 2,0 м в это время не производят. Второй и третий отсчеты по психрометру на высоте 0,5 м также производятся с интервалом в 2 минуты.

6. После третьего отчета психрометр на высоте 0,5 м вновь заводят и снова вешают на высоту 0,2 м, а затем включают одновременно с психрометром на высоте 2,0 м и через 4 минуты производят последний 4-й отсчет.

7. После окончаний наблюдений по психрометрам вновь снимаются показания срочных термометров.

8. Последними снимаются показания барометра и отмечается в журнале время окончания наблюдений.

9. Психрометры снимаются и укладываются в футляр; на анемометры надеваются защитные колпаки.

Градиентные наблюдения длятся 20-21 минут. После окончания наблюдений результаты обрабатываются: вводятся поправки; вычисляются средние величины; по психрометрическим таблицам определяется влажность и т.д. Обработанные результаты наблюдений

сводятся в таблицы.

Журнал записи антинометрических наблюдений.

Дата:		Облачность	
Состояние деятельной поверхности		МО ₁ =	МО ₂ =
Время начала наблюдения:		t ₁ =t ₂ =	
Склон D		Горизонталь D	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
Q		Q	
4.	10.	4.	10.
5.	11.	5.	11.
6.	12.	6.	12.
R _к		R _к	
7.		7.	
8.		8.	
9.		9.	

Время окончания наблюдений:

Среднее время:

поправка:

ИСТИННОЕ время:

рабочие клеммы:

$$D =$$
$$Q =$$
$$R_K =$$
$$S^i =$$
$$A =$$
$$\mathbf{B} =$$

Подпись наблюдателя:

Журнал записи градиентных наблюдений

Дата:

Облачность:

Время начала наблюдения:

Состояние деятельной поверхности

Температура воздуха

2,0	
Сух.	Смоч.
1	
2	
3	
4	

0,5	
Сух.	Смоч.
1	
2	
3	
4	

0,5	
Сух.	Смоч.
1	
2	
3	
4	

Средние
шкал.попр.
попр. на Д
испр. величина

e =

r =

d =

Температура почвы
0 – () ()
Max() ()
MLn ()

Скорость ветра

0,5 м	2,0 м
2.	2.
1.	1.

равн.
делен/сек =
м/сек =

Направление:
Давление:

0 – () ()

Время окончания наблюдений:

Подпись наблюдателя:

Время наблюдения	Q	D	R _k	B _k	A	E _{эф}	B	За день и сутки
6.30								
9.30								
и т.д.								

[illegible]

ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА.

На выбранном участке копается яма длиной 120 см и шириной 70-80 см. Глубина ямы определяется глубиной залегания материнской породы. Для уточнения границ типов почвы закладываются поду ямы и прикопки. Границу между горизонтами проводят ножом. Для условного обозначения генетических горизонтов пользуются буквенными обозначениями: А - перегнойно-аккумулятивный; В - переходный, или элювиальный; С - горизонт вымывания или иллювиальный; Д - материнская порода. Часто возникает необходимость расчленять почвенный горизонт на подгоризонты-А₁.А₂.В₁ и т.д.

В девственных почвах лесов и лугов на поверхности почвы обособляются "лесная подстилка" или "луговой войлок", которые обозначаются знаком А₀.

После выделения границ между генетическимиTM горизонтами почвы, измеряется глубина их залегания, которая записывается в виде дроби: 0-8/8 см, где в числителе отмечается положение данного горизонта в профиле разреза, а в знаменателе - его мощность.

Затем дается описание морфологических признаков почв.

Определение цвета почвенного горизонта весьма субъективно. В природных условиях чаще всего основной цвет сочетается с побочным, что заставляет прибегать к двойным названиям: буровато-палевый, темно-серый и т.д. При этом второе название всегда должно характеризовать основной цвет. Чтобы избежать неточностей при определении окраски почвы, сильно зависящей от влажности, нужно взять образцы из каждого генетического горизонта, просушить, после чего определить их окраску.

Механический состав в условиях полевой практики определяется на ощупь. Определение его производится для каждого генетического горизонта. Способ определения мехсостава прилагается в таблице 5.

Таблица 5.

Признаки разновидностей механического состава почвы.

Мехсостав	Шарик диаметр 1 см	Жгутик толщиной 2-3 мм, длиной 2-3 см	Бублик
Глинистый	скатывается	скатывается	сворачивается
Тяжелый суглинок	скатывается	скатывается	дает трещины
	скатывается	скатывается	ломается

Суглинок	скатывается	дает трещины	-
Легкий суглинок	скатывается	-	-
Супесь	скатывается	-	-
Песок			

При изучении механического состава почвы необходимо обращать должное внимание и на скелет почвы, под которым принято считать частицы трех миллиметров в диаметре. Особенно важно изучать скелет горных почв, где он является важным признаком. Рассматривая отдельные горизонты горных почв, следует установить объемное содержание в них скелета, размеры частиц и их форму.

Таблица 6.

Объемное содержание скелета в почве

Содержание скелета в %	Обломки породы от 3 до 10 мм в поперечнике	Обломки породы от 1 до 10 см в поперечнике	Обломки породы в поперечнике больше 10 см
Менее 10%	Тонко-слабо-скелетные	Мелко-слабо-скелетные	Грубо-слабо-скелетные
10-45%	Тонко-средне-скелетные	Мелко-средне-скелетные	Грубо-средне-скелетные
Более 50%	Тонко-сильно-скелетные	Мелко-сильно-скелетные	Грубо-сильно-скелетные

Структура почвы позволяет судить о генезисе и плодородии. Структура также определяется по отдельным почвенным горизонтам. Различают три типа структурных агрегатов: кубовидный, столбчато-призмовидный и плитовидный. Наиболее распространенным типом является кубовидная структура, поэтому приведем ее более подробную классификацию:

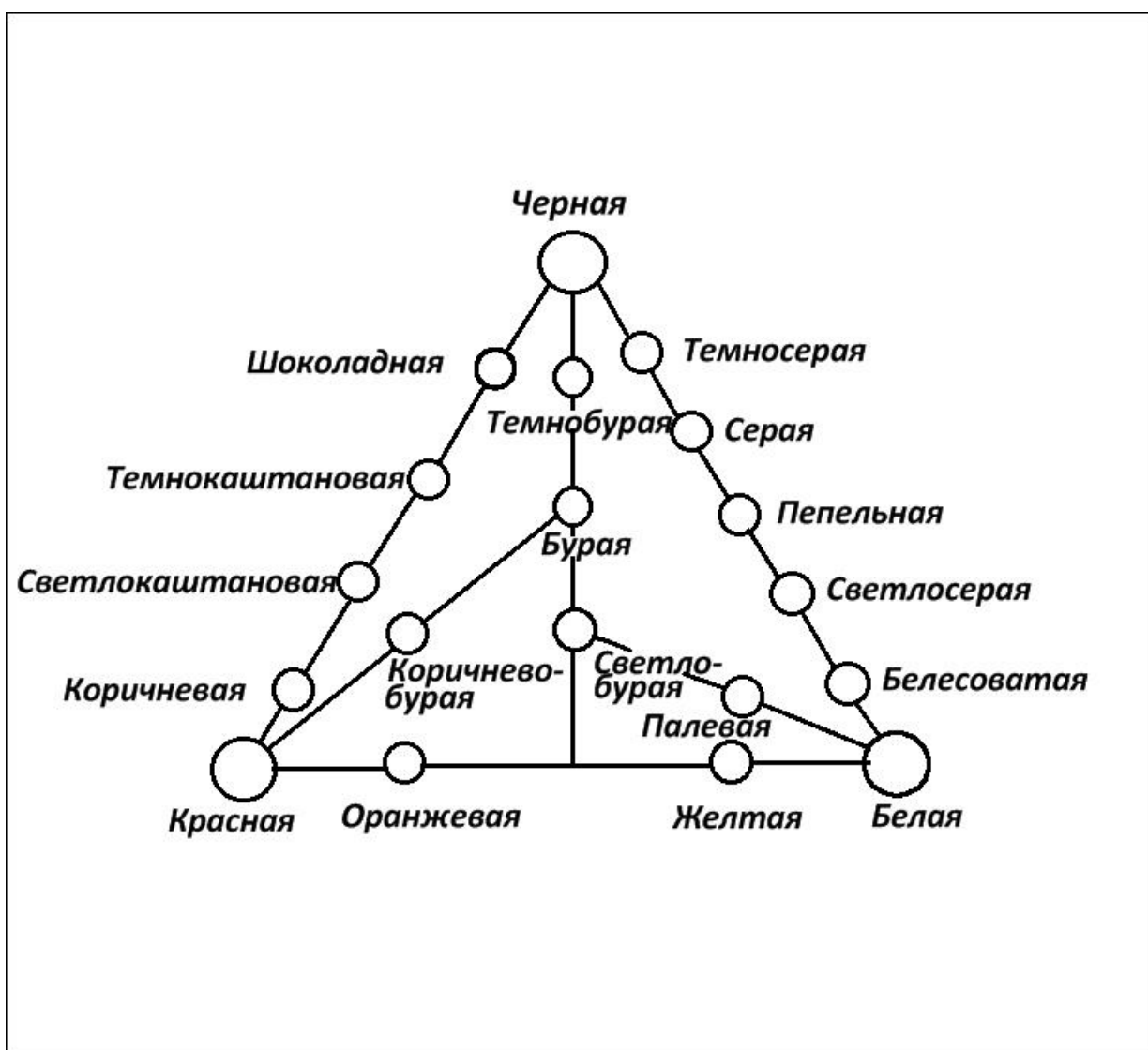


Рис. 5. Схема сочетания основных тонов краски почв.

Таблица 7

В и д ы	Размеры агрегатов
Крупноореховатая	20-15 мм
Ореховатая	15-10мм
Мелкоореховатая	10-7 мм
Крупнозернистая	7-5 мм
Зернистая	5-3 мм
Мелкозернистая	3-1 мм
Порошистая	2-0 мм

Пылеватая	<0,5 мм
-----------	---------

Значительное место при морфологической характеристике почвенного разреза занимает изучение новообразований, под которыми подразумевается разного рода минеральные и биологические выделения:

а) новообразования химического происхождения.

1. Легко растворимые соли, хлориды и сульфаты в виде белых налетов и выцветов.

2. Кристаллы гипса.

3. Углекислая известь в виде, "известковой плесени", "белоглазки" и др. б) новообразования органического происхождения.

1. Капролиты червей.

2. Кротовины.

3. Корни растений.

4. Червотроины и др.

Включения - частицы почвенной массы, не связанные с процессом почвообразования. Включения бывают:

1. Органические: раковины, кости диких животных.

2. Минеральные: галька, валуны, камни и др.

3. Археологические: кости человека и животных, черепки и т.д.

При помощи 10% HCl определяется характер "вскипания почвы". Если в данной почве имеются карбонаты, то почва "вскипает" вследствие выделения газообразной углекислоты. Глубина вскипания дает возможность судить о степени промывания почвы. Подразделение почвы по характеру вскипания:

1. не вскипает,

4. сильно вскипает,

2. слабо вскипает,

5. бурно вскипает.

3. вскипает,

В полевых условиях степень влажности почвенных горизонтов определяется по следующим признакам:

Сухая почва	Пылит
Свежая	Не пылит, слегка холодит руку
Влажная	Обнаруживает заметные признаки влажности Сжимается рукой в комки Бумага, приложенная к почве, быстро сыреет
Сырая	Увлажняет руку и прилипает к ней
Мокрая	Из стенок ямы сочится вода

В заключение описаний почвенного разреза необходимо отметить особенности перехода одного генетического горизонта в другой. Градации перехода следующие:

1. Резкий - при смене одного горизонта другим на протяжении 5 см.
2. Ясный - при смене одного горизонта другим на протяжении 5-10 см.
3. Постепенный - при смене одного горизонта другим на протяжении 10 см.

Для определения полевой влажности почвы ножом со стенки разреза отдельных горизонтов в бюксы берут образцы в трехкратной повторности, наполняют бюкс на 1/3, закрывают плотно крышкой и взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 гр.; затем просушивают, охлаждают и взвешивают.

Полевая влажность рассчитывается по формуле:

$A = a \times 100 / B$, где A - полевая влажность в %, a - вес испарившейся влаги в гр.

b - вес сухой почвы в гр.

Объемный вес почвы определяют в верхнем 10 см слое, в трехкратной повторности. Для этого металлический цилиндр со снятыми крышками врезается в почву до верхнего края так, чтобы не нарушать сложения почвы. Счищается почва - вокруг цилиндра, надевается верхняя крышка, снизу проба подрезается специальной лопаточкой, цилиндр переворачивается и закрывается второй крышкой. Проба взвешивается на технических весах. $\rho = p / v$, где p - вес сухой почвы, v - объем цилиндра.

$\rho = A \times 100 / 100 + A$,

где A - вес влажной почвы,
 a - влажность почвы в %.

$$V = \pi r^2 h$$

r- радиус цилиндра,

h -высота цилиндра.

Плотность почвы измеряется с помощью плотномера в 20 кратной повторности.

ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

При изучении фаций важное значение имеет описание растительности. В полевых условиях студента должны научиться выделять ассоциации, устанавливать границы ассоциаций и принципы их смены, описывать на заложенных площадках, определять продуктивность каждого растительного сообщества и степень его использования человеком.

Разнообразный растительный покров складывается из отдельных растительных сообществ - фитоценозов. Определяющими признаками фитоценозов являются: видовой состав, ярусность, сомкнутость, аспект, обилие и встречаемость, производительность.

Видовой состав выявляется путем внимательного осмотра всей пробной площадки фитоценозов размером 10x10 м. Список видов составляется по ярусам.

При изучении фитоценозов часто выясняется, что составляющие его растения различны по величине - располагаются в несколько ярусов.

В лесу, например, различают:

- верхний древесный ярус - выше 6 м,
- нижний древесный ярус - до 6 м,
- подлесок (ярус кустарниковой) - 2 м,
- верхний ярус травяного покрова - 0,8 м,
- средний ярус травяного покрова - 0,3 м,
- нижний ярус травяного покрова - 0,1 м,
- напочвенный покров (мхи) - до 0,03 м.

Редко бывают одноярусные фитоценозы. Чаще встречаются многоярусные. Обычно принято ярус более крупных растений называть первым.

Фенологические фазы. В условиях определенного фитоценоза различные растения имеют своеобразный ритм развития во времени, сложившийся и наследственно закрепившийся в условиях формирования вида. Так, некоторые травянистые растения в лесу цветут до появления листьев на деревьях, другие - в конце весны, третьи - летом. В условиях полевой практики при выделении фенологических фаз пользуются следующими знаками:

Δ - Растения только вегетируют, еще не начинали цвести и безбутонов или с небольшими бутонами.

♪ Растения начинают зацветать или имеют близкие к распусканию бутоны (условный знак первой фазы луны). О Растения в полном цвету; максимальное цветение, часть может быть в бутонах или уже отцвели (знак полнолуния).

о Растения заканчивают цветение (знак соответствует последней фазе

луны).

(Растения уже отцвели, но семена не созрели и не высыпаются.

х Семена созрели и высыпаются.

=Вегетация растения после рассеивания семян.

Аспект - явление сезонное, меняющееся на протяжении периода вегетации и обусловленное цветением тех или иных видов. Он отражает фенологические фазы растений, образующих фитоценоз. При описании обычно отмечаются те растения, цветение которых определяет внешний вид ассоциаций.

Обилие - устанавливается пересчетом всех растений данного вида на изучаемой площадке или глазомерно. При глазомерной оценке обилия чаще всего используют шкалу Друде:

Таблица 8

По Друде	В русском переводе	Характеристика обилия
Soc	СП. (общественно, сплошь)	Растение встречается в очень большом количестве, оно сплошь или почти сплошь покрывает пробную площадь, смыкаясь своими наземными частями
Cop ³	Об. ³ (очень обильно)	Растение встречается очень обильно, но нет сплошного смыкания особей
Cop ²	Об. ² (обильно)	Растение встречается обильно
Cop ¹	Об. ¹ (довольно обильно)	Растение встречается довольно обильно
Sp	Р. (редко, рассеянно)	Растение встречается рассеянно, в относительно небольшом количестве
Sol	Ед. (в немногих экземплярах, единично)	Растение встречается единично
Un	Од. (в одном экземпляре)	Растение встречается на пробной площадке в одном экземпляре

Для решения вопроса о сомкнутости принимают во внимание сомкнутость надземных и подземных органов растений. В условиях полевой практики определяют только надземную сомкнутость. В древесных насаждениях сомкнутость определяется густотой кроны и измеряется глазомерно десятными долями баллы. Полная сомкнутость, когда почти не видно просветов неба, оценивается в I балл. При небольших просветах сомкнутость 0,9 и т.д. Различают общую

сомкнутость всего насаждения и сомкнутость отдельных ярусов. Сомкнутость травянистых растений называют общим проективным покровом; изучается общая сомкнутость глазомерно и выражается в процентах.

Производительность - это количество органического вещества, продуцируемого на единицу площади за вегетационный период. Производительность рассчитывается на 1 га площади.

В связи с тем, что полевая практика проводится в районе распространения луговых и лесных ассоциаций, приведем более подробную схему описания растительности леса и луга.

Изучение растительности леса

Выбрав наиболее типичный участок леса, закладывают пробную площадку размером 100 м². На углах площадки забивают колья и ограждают ее шнуром. При описании в первую очередь выделяют ярусы, Первый ярус обычно представлен главным видом, образующим массу древостоя. Число ярусов в лесу непостоянно.

Разобравшись в ярусном строении фитоценоза переходят к составлению описки видов по ярусам. В список вносятся растения под номером; под этим же номером растения берут в гербарий. После этого переходят к детальному изучению первого яруса; выясняют состав насаждения и записывают его формулу. В этой формуле число деревьев на площадке принимают за 10, а части измеряются единицами. Если насаждение состоит только из сосны то формула будет 10С. При наличии примесей березы и одиночных экземпляров осины формула будет такой: 8С + 2Б + 0.

Далее глазомерно определяют сомкнутость крон, возраст деревьев(если есть свежие спиленные пни). После этого определяют средний диаметры высоту деревьев первого яруса. Для вычисления среднего диаметра измеряют диаметры всех деревьев пробной площадки на уровне груди и находят среднее арифметическое.

При измерении высоты дерева с помощью эклиметра используется теорема о подобии треугольников.

В заключении характеристики древостоя вычисляют запас древесины на 1 га площади по формуле $1/2\pi R^2nh$ где R- средний радиус(в метрах), h - высота первого яруса, n - число стволов на 1 га. Затем дается описание второго яруса.

При изучении кустарникового яруса следует выяснить флористический состав его, обилие и характер распространения по лесному участку. После этого переходят к выяснению вопроса о возобновлении, для чего подсчитываются молодые растения древесных пород. Последними в наземных ярусах описываются травянистый и моховой покровы.

В заключение пользуясь полученными знаниями об изучаемом участке, следует дать геоботаническое наименование. Например, если в первом ярусе преобладает сосна, а в травянистом покрове - вейник, то такую ассоциацию можно назвать сосново-вейниковой.

Изучение растительности луга

Луговая растительность представляет сообщества травянистых многолетних мезофитных растений. Избрав для описания участок, закладывают на нем пробную площадку. Затем определяют аспект участка, фенофазу и флористический состав. Флористический список растений составляют по группам:

Злаки, бобовые, разнотравье, осоки и мхи.

В заключение следует провести пробный укос с площадки 1 м^2 .

Растения срезают ножницами или ножом на высоте 2-3 см от земли, взвешивают их, сушат и вновь взвешивают.

Наконец, дают название ассоциации, которое складывается из названий эдификаторов, т.е. преобладающих растений первого и второго яруса. Например, разнотравно-пестроовсяницевая.

Для определения стадии дигрессии изучается жизненность индикаторных видов растений. У 20 экземпляров вида линейной замеряется высота и длина вегетативных и генеративных побегов, размер листьев, подсчитывается количество цветков и плодов, описываются повреждения и болезни. 10 экземпляров вида берется для измерения биомассы (в сухом и сыром виде).

У подростка измеряется годичный прирост, для этого отбирается 20 одинаковых по возрасту деревьев; определения проводят по каждой возрастной группе.

Отмечаются очаги заражений вредителями, повреждения стволов, поломка ветвей. Полученные данные заносятся на бланки комплексных описаний фаций.

III. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП.

Содержание отчета

Введение

1. Физико-географическая характеристика места проведения практики
 - 1.1. Географическое положение
 - 1.2. Рельеф и тектоническое строение территории
 - 1.3. Климат и внутренние воды
 - 1.4. Почвы, растительность и животный мир
 - 1.5. Ландшафтная структура территории
2. Гидрологические исследования
 - 2.1. Методика проведения гидрологических исследований
 - 2.2. Гидрологические исследования подземных вод
 - 2.3. Гидрологические исследования реки
3. Метеорологические исследования
 - 3.1. Методика проведения метеорологических исследований
 - 3.2. Полевые метеорологические исследования
4. Ландшафтные исследования
 - 4.1. Методика проведения ландшафтных исследований
 - 4.2. Полевые ландшафтные исследования
 - 4.3. Описание фации

Список литературы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Лапп Е.А. Учебно-научная и научно-исследовательская деятельность бакалавра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Лапп. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 111 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12718.html>

Дополнительная литература:

1. Течиева В.З. Организация исследовательской деятельности с использованием современных научных методов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.З. Течиева, З.К. Малиева. — Электрон. текстовые данные. — Владикавказ: Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2016. — 152 с. — 978-5-98935-187-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73811.html>

Методическая литература:

1. Атлас Ставропольского края. — М., 1968.
2. Атлас земель. Ставропольский край.

Интернет-ресурсы:

2. <http://dynamo.geol.msu.ru/Caucasus/> - Кавказ. - *Кафедра динамической геологии, геологический факультет МГУ.*
3. <http://www.geo.hunter.cuny.edu> - Все о географии.
4. <http://geomod.rsu.ru> - ГеоМод - моделирование природных процессов.

Программное обеспечение:

Специальное программное не требуется

Материально-техническое обеспечение практики (в соответствии с образовательным стандартом)

1. Барометр-анероид.
2. Ноутбук.
3. Психрометр аспирационный.
4. Топографические карты района практики м-бов 100 000; 50 000; 25 000.
5. GPS-навигатор.
6. SKYWATCH «GEOS».

В составе полевого снаряжения и оборудования в каждом отряде (подгруппе) должны быть: геологический молоток, горный компас, мерная лента, лупа, фотоаппарат, эклиметр, средства для маркировки и упаковки образцов (оберточная бумага, лейкопластырь, этикетки, мешочки), а также

GPS-навигаторы.

Каждый студент должен иметь:

В составе полевого снаряжения и оборудования в каждом отряде (подгруппе) должны быть: геологический молоток, горный компас, мерная лента, лупа, фотоаппарат, эклиметр, средства для маркировки и упаковки образцов (оберточная бумага, лейкопластырь, этикетки, мешочки), а также GPS-навигаторы.

Каждый студент должен иметь:

- две общие тетради для полевого дневника и отчета;
- набор простых, цветных карандашей и шариковых авторучек (фломастеров);
- линейки, резинку-эластик, перочинный нож;
- несколько листов миллиметровой бумаги;
- небольшой рюкзак или перекидную сумку с отделением для тетрадей и других принадлежностей.

Походная одежда должна быть удобной, легкой, предохраняющей от солнечных лучей и осадков; обувь – на низком каблуке, головные уборы – с полями или широким козырьком. Рекомендуется иметь при себе солнцезащитные очки и складной зонт.