

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Алтайский государственный университет  
Институт географии  
Кафедра природопользования и геоэкологии

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ  
ПРАКТИКА**

*Учебно-методическое пособие  
для студентов 1 курса направления подготовки Экология и  
природопользование*

Барнаул 2024

УДК 502(075.8)

ББК 20.1я73

У 91

**Авторы:**

**О. В. Отто**, канд. геогр. наук, доцент (глава 1, разделы 2.1, 2.2, 2.5, 3.2);

**Л. В. Швецова**, канд. геогр. наук, доцент (раздел 2.2);

**А. С. Стребкова**, ст. преподаватель (разделы 2.4, 2.2);

**А. Г. Редькин**, канд. геогр. наук, доцент (раздел 2.3)

**Рецензент: С. Г. Платонова**, канд. геол.-минерал. наук, доц., ст. науч.  
сотрудник ИВЭП СО РАН (г. Барнаул)

У 91 Учебная практика: ознакомительная практика: учебно-методическое пособие предназначено для студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки «Экология и природопользование» / О. В. Отто, Л. В. Швецова, А. С. Стребкова, А. Г. Редькин ; Алтайский государственный университет. – Барнаул: АлтГУ. – 2024. – 1 CD-R (2,18 Мб). – Систем. требования: Intel Pentium 1,6 GHz и более; 512 Мб (RAM); Microsoft Windows 7 и выше ; Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

**Учебное электронное издание**

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование (уровень бакалавриата). Содержит цели и задачи практики, перечень формируемых компетенций, требования к отчетности.

© Коллектив авторов, 2024

© Алтайский государственный университет, 2024

производственно-технические сведения

Публикуется в авторской редакции

Верстка: М. В. Хмелинина

Дата подписания к использованию: 05.02.2024

Объем издания: \_2,18\_ Мб

Комплектация издания: 1 CD-R

Тираж 30 дисков

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

656049, Барнаул, пр. Ленина, 61

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ</b> .....	7
1.1 Цели, задачи учебной практики и формируемые компетенции.....	7
1.2 Содержание учебной практики .....	11
1.3 Правила ведения полевого дневника .....	13
1.4 Порядок аттестации по результатам практики .....	16
<b>ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ</b> .....	18
2.1 Изучение геолого-геоморфологического строения территории.....	18
2.2 Методика метеорологических наблюдений .....	31
2.3 Проведение гидрологических наблюдений .....	43
2.4 Методика полевого исследования почв.....	49
2.5 Методика изучения растительного покрова территории .....	75
<b>ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ (ЛАНДШАФТОВ)</b> .....	98
3.1. Основные понятия и методы изучения природных комплексов (ландшафтов).....	98
3.2 Антропогенное воздействие на ландшафты и методы его изучение .....	113
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	131
Приложение 1 .....	134

## ВВЕДЕНИЕ

Учебные практики играют большую роль в формировании компетенций будущих специалистов в области экологии и природопользования. Расширяя и углубляя полученные теоретические знания, полевая деятельность студентов представляет собой практическое применение теоретических принципов, а также в процессе изучения природных комплексов демонстрирует значение экологии в решении проблем устойчивого развития и охраны природы. Важнейшая задача практики — накопление фактических знаний о природных явлениях, привитие студентам профессиональных компетенций анализа и оценки состояния природных экосистем. Формы и методы проведения практики отличаются разнообразием: работа на маршрутах, наблюдение, обобщение, камеральная, индивидуальная учебно-исследовательская работа студентов и т.д. В процессе коллективных исследований природных объектов формируется экологическая культура поведения студентов, воспитывается потребность в природоохранной деятельности. В данном пособии приведены основные методы полевых исследований, а также разработаны задания коллективного характера по сбору и анализу данных о состоянии природных систем и характере антропогенного воздействия.

Учебная практика: ознакомительная практика студентов 1 курса, обучающихся по направлению подготовки Экология и природопользование проводится по окончании экзаменационной сессии. Трудоемкость учебной практики составляет 216 часов, а продолжительность - 4 недели. Сроки практики определяются учебным планом и календарным учебным графиком, которые размещены на сайте АлтГУ в разделе «Сведения об образовательной организации» [24].

К практике допускаются студенты, прошедшие медицинскую комиссию и инструктаж по технике безопасности. Обязательно нужно иметь прививку от клещевого энцефалита. Для студентов, не имеющих медицинских

противопоказаний, часть практики проводится в полевых условиях. Студенты с медицинскими ограничениями проходят практику стационарно в городе.

## **ГЛАВА 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

Полевая практика в обучении студентов является междисциплинарной комплексной формой применения полученных знаний. Учебная практика: ознакомительная практика относится к обязательной части блока 2 «Практика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Прохождение учебной практики планируется на первом году обучения, во втором семестре. Объектами полевых исследований являются природные и природно-антропогенные комплексы, а также отдельные компоненты окружающей среды. В процессе практики студенты собирают конкретные сведения о характере природно-территориальных комплексов (ПТК), их основных экологических особенностях, осваивают научно-исследовательские методики изучения отдельных компонентов ПТК и отдельных фаций; изучают антропогенные природные комплексы. Это необходимо для успешного выполнения программы самой практики и проведения научно-исследовательской работы на последующих курсах бакалавриата. Практика необходима студентам для приобретения компетенций постановки наблюдений в природе, овладения методами полевой научно-исследовательской работы. Учебная практика: ознакомительная практика проводится в стационарных и/или выездных (полевых) условиях в летний период (город Барнаул и его окрестности; база учебных практик «Чемал»). Проведение практики требует обеспечение необходимым транспортом, вычислительной техникой, стандартным полевым оборудованием.

### *1.1 Цели, задачи учебной практики и формируемые компетенции*

Целями учебной практики: ознакомительной практики является:

– закрепление теоретических знаний, полученных по географии, землеведению, климатологии с основами метеорологии, почвоведению, биологии, геологии, геоморфологии и топографии;

– выработка у студентов навыков практической и полевой работы, умений вести наблюдения за природными географическими явлениями и процессами и фиксирования наблюдаемых факторов, обеспечивающих квалифицированный сбор и первичную обработку полевых материалов;

– развитие у студентов комплексного географического мышления и понимания природных географических явлений, умения анализировать, выявлять закономерности природных процессов, находить взаимосвязи при изучении природных явлений и компонентов, а также причинно-следственных связей в природно-хозяйственной деятельности человека.

По итогам прохождения практики студенты должны быть готовы решать следующие профессиональные задачи:

– участие в проведении научных исследований в области экологии, охраны природы и иных наук об окружающей среде, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность;

– осуществление сбора и первичной обработки материала;

– участие в полевых натурных исследованиях.

*Задачами практики являются:*

- закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении отдельных курсов;

- овладеть методиками полевых географических и геоэкологических исследований;

- закрепить навыки наблюдения и фиксации природных географических явлений и процессов;

- овладеть основами системного подхода к анализу изучаемых природных и природно-антропогенных объектов;

- показать подходы использования полевых материалов при решении прикладных задач;

- сформировать профессиональные навыки анализа полученных результатов исследования и составления отчетов.

В результате прохождения данной учебной практики обучающиеся должны продолжить формирование универсальных компетенций (УК), а также приобрести общепрофессиональные компетенции (ОПК):

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

ОПК-6: Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- содержание и методы сбора первичной полевой информации о различных видах природопользования и связанных с ними геоэкологических проблемах;
- основы анализа природно-территориального комплекса территории;
- содержание и методы камеральной обработки полевого материала с привлечением литературных данных по региону;
- структуру, строение, динамику, закономерности развития окружающей природной среды;
- фундаментальные основы функционирования географической оболочки и её компонентов.

В ходе выполнения заданий практики должны быть сформированы следующие умения:

- выделять структурные элементы природных комплексов;
- анализировать функционирование природных комплексов в единстве и взаимодействии с окружающим пространством.

Отчетность по практике включает:

1. Написание и оформление индивидуального дневника по практике.
2. Составление и оформление бригадного отчета.
3. Подготовку доклада и презентации для выступления на конференции по итогам летних учебных практик (один-два человек от всей группы).

По завершении практики, обучающиеся представляют на кафедру отчет, включающий текстовые, табличные и графические материалы, отражающие решение предусмотренных программой практик задач.

По результатам прохождения практики выставляется оценка в виде дифференцированного зачета (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

### *1.2 Содержание учебной практики*

Практика складывается из следующих основных форм работы: маршрутных экскурсий, самостоятельной индивидуальной работы студентов и отчетности. Проводить ее необходимо на территориях, где сочетаются различные естественные и антропогенные ландшафты: леса или лесопарки, болота, водоемы, сельскохозяйственные поля, населенные пункты, и одновременно хорошо сохранились разнообразные природы. Зачет по учебной практике: ознакомительной практике ставится студенту, когда им выполнены все предусмотренные планом формы работы. Этапы практики и виды работ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы и содержание работ на учебной практике:  
ознакомительной практике

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике
1	Подготовительный этап	1. Инструктаж. 2. Ознакомительные лекции. 3. Приобретение необходимого полевого оборудования. Знакомство с физико-географическими условиями территории по литературным данным 4. Самостоятельная работа

2	Основной этап (учебный)	<p>1. Покомпонентное изучение природных объектов района в местах проведения практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описание геологических обнажений (обнажения: тип, размеры, зарисовка; горные породы);</li> <li>– изучение форм рельефа (происхождение, морфология, размеры, взаимоотношения с другими формами);</li> <li>– анализ метеорологических условий;</li> <li>– изучение почвенного покрова (почвенный разрез и профиль, основные типы почв);</li> <li>– описание растительного покрова (характерные виды, геоботанические площадки, сбор гербария);</li> <li>– составление комплексного профиля (рельеф, почвенный покров, растительность);</li> <li>– выделение ПТК (фаций) на изучаемой территории.</li> </ul> <p>2. Анализ системы расселения и хозяйственной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– описание основных социально-экономических объектов;</li> <li>– основные показатели развития хозяйственного комплекса территории.</li> </ul> <p>3. Изучение природно-антропогенных комплексов территории. Выделение основных факторов антропогенного воздействия. Анализ влияния отдельных видов хозяйственной деятельности на отдельные природные компоненты и природно-территориальные комплексы. Формы и виды природопользования изучаемой территории. Оценка изменений природных компонентов под влиянием антропогенной деятельности.</p>
---	-------------------------	--

3	Заключительный этап	<p>Выполнение индивидуальных заданий.</p> <p>Самостоятельная работа. Написание отчета</p> <p>Составление отчёта с текстом описания природно-территориального комплекса (в том числе, построение геолого-геоморфологического профиля; составление геоморфологической карты; обработка и анализ полученной информации по метеорологическим данным; описание почв и растительности (анализ полученной информации, изготовление графических приложений - графики, карты, профили и др.).</p> <p>Выявление форм и видов природопользования, экологических проблем территории.</p>
---	---------------------	--

Основное оборудование для полевых работ студента: полевые сумки/рюкзаки, полевой дневник (журнал), канцелярские принадлежности (простой карандаш, миллиметровая бумага, бумага формата А4), компас, транспортир, рулетка, шнур длиной 40 м, фотоаппараты, бинокли, прочные савки для выкапывания растений, папки для бумаг, пакеты и емкости для растений, дневник-чистовик, карты исследуемой местности, определители растений региона, дождевик, индивидуальные средства защиты от солнца и насекомых, лекарства..

Необходимое оборудование для проведения полевых исследований почв: рюкзак для почвенных проб и растительных образцов, лопата штыковая, нож с широким лезвием, сантиметр или измерительная рулетка, конверты для образцов почв или мешочки, флаконы с 10% раствором соляной кислоты и с дистиллированной водой, лупа, линейка с миллиметровыми делениями, набор сит для сухого просеивания почвы, листы фильтровальной бумаги.

### *1.3 Правила ведения полевого дневника*

Каждый студент во время практики обязан вести полевой дневник. Полевой дневник – основной первичный документ регистрации любых наблюдений. Это главный документ исследователя, который содержит в себе все зафиксированные в ходе практики данные: результаты наблюдений (описания геологических обнажений, форм рельефа, почвенных разрезов, геоботанических площадок, нарушений природоохранного законодательства и др.); сведения о количестве и протяженности пройденных маршрутов, видах выполненных работ, точках выполненных описаний или отбора проб, местах стоянок; текстовые описания местности или наблюдаемых процессов и явлений; зарисовки с натуры, абрисы местности; предварительные выводы и т.п.

Если вы осуществляете фотографирование изучаемых объектов, процессов или явлений, то в дневнике следует обязательно фиксировать номера фотографий, привязанные к точкам наблюдений и давать пояснения о том, что изображено на фотографии. Ежедневная обработка полевого дневника помогает организовать работу по сбору данных, дает возможность быстро восстанавливать в памяти события или сопоставлять результаты наблюдений.

Требования к полевым дневникам (журналам):

- должен иметь жесткую обложку;
- обложка должна иметь яркую (например, желтую или оранжевую) расцветку, чтобы в случае потери дневник было хорошо видно на естественном фоне;
- оптимальный размер дневника  $\pm 15 \times 22$  см (A5);
- количество страниц – 24–48 (зависит от почерка).

Полевой дневник (журнал) имеет титульный лист, на котором указываются:

- название организации (университета, института и кафедры);
- название практики, номер бригады;
- номер группы и фамилия, имя, отчество студента;
- должность и фамилия, имя, отчество руководителя;
- дата начала и окончания практики;

- название места прохождения практики;

- адрес, по которому следует вернуть утерянный дневник (обычно адрес организации или личный адрес студента), а также контактный номер телефона.

Перед началом некоторых видов полевых работ (например, составлении геоботанического описания) в дневнике целесообразно заранее подготовить необходимые формы (таблицы) для последующего занесения в них результатов полевых наблюдений. Все записи должны делаться максимально разборчиво, с тем, чтобы не создавать затруднений при их чтении. Все используемые сокращения необходимо расшифровать в тексте дневника. Записи должны производиться тонким простым карандашом (лучше мягким). В случае возникновения ошибок при внесении данных, ошибочные записи не стираются, а аккуратно зачеркиваются (при этом перечеркнутая запись должна легко читаться), рядом делаются новые правильные записи. Описания однотипных явлений и процессов должны быть стандартизированы и производиться по однотипному плану и последовательно, без пропусков. Все страницы дневников (журналов) должны быть пронумерованы. Вырывать листы из них нельзя.

Полевой дневник (журнал) – это документ общего пользования, поэтому в них не должно быть никакой посторонней (личной) информации, только описания и результаты наблюдений, цифры замеров и т.п. На обороте титульного листа помещается оглавление дневника (район исследования и сроки его посещения). На последней, предпоследней и т.д. страницах дневника можно поместить справочную вспомогательную информацию, например, план полевого описания различных объектов или явлений т.д. Все условные обозначения, используемые при зарисовках, должны выдерживаться во всем полевом дневнике (журнале). Все записи в полевом дневнике (журнале) ведутся на правой стороне. На левую сторону выносят все рисунки и схемы, номера образцов и проб (напротив их описания в тексте), фотоснимков (с указанием их содержания). Ссылка на рисунок в тексте обязательна. Здесь же, на левой стороне, излагаются краткие предположения и соображения, возникающие в процессе наблюдений, но требующие дальнейшего подтверждения.

Переписывание дневника у товарищей не допускается, поскольку дневник отражает индивидуальную работу студента во время прохождения практики. Полевой дневник по окончании практики работ не редактируется.

*Ежедневный план описания наблюдений, экспериментов в полевом дневнике по стандартному плану:*

- тема, основные цели и задачи маршрута;
- оценка метеорологических условий в 7 часов, 14 часов, 21 час (температура воздуха, влажность, скорость и направление ветра, облачность, осадки и пр.);

- по каждому маршруту ведутся записи кратких общих итогов наблюдений, проведенных всей группой вместе с преподавателем, а также отчет о самостоятельно выполненных наблюдениях или практических работах.

Необходим ежевечерний просмотр полевых записей с целью контроля их полноты и правильности первичных обобщений материала.

#### *1.4 Порядок аттестации по результатам практики*

Отчетными материалами, свидетельствующими о выполнении практики, являются:

- 1) дневник (индивидуальный), в который входят записи по полевым исследованиям и самостоятельным наблюдениям;
- 2) письменный коллективный отчет по практике (один отчет на бригаду);
- 3) устная защита отчета по практике в форме презентации.

Отчет должен быть оформлен в соответствии нормативными требованиями (Приложение 1). Примерный план содержания отчета отражен в Приложении 2. Введение должно содержать сроки, цель и содержание работ основных этапов практики, методы исследования. Физико-географическое описание района исследования включает характеристику геологического строения, рельефа, климата, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животный мира, зонального типа ландшафтов. Анализ системы расселения и основные

особенности хозяйственной деятельности человека характеризуются в разделе Социально-экономические условия района исследования. Главы 2 и 3 отражают результаты полевых исследований бригады.

После проверки руководителем практики отчета по учебной практике в соответствии с графиком учебного процесса отчет выносится на защиту в случае соответствия его установленным требованиям, после чего студенту выставляется оценка по пятибалльной системе.

При этом учитываются:

- качество выполнения программы практики и отзыв руководителя;
- качество содержания и оформления отчета (приложение, выполнение индивидуальной работы);
- творческий подход студента при выполнении заданий практики;
- качество защиты (доклад, ответы на вопросы).

Оценка по практике приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. При оценке учитывается отношение каждого студента к работе, его участие в написании группового отчета и индивидуально выполненных заданий, знание вопросов, предусмотренных программой летней учебной практики. Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку по итогам практики, могут быть отчислены как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета.

В начале следующего семестра проводится итоговая конференция, на которой студенты делают доклад о проделанной ими работе (на основании письменных отчетов полевой практике).

## ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Объектами полевых исследований учебной ознакомительной практики являются отдельные компоненты окружающей среды, а также природные и природно-антропогенные комплексы. Компоненты природы – материальные тела, однородные по агрегатному составу, а также по наличию или отсутствию проявлений жизни (газы, жидкости, снег, лед, почва, горные породы, растения, животные). Обычно природно-территориальный комплекс (ПТК) включает участок земной коры с присущим ему рельефом, поверхностными и подземными водами, приземный слой атмосферы, почвы и сообщества организмов [7]. К «особым» самостоятельным компонентам относятся рельеф и климат, так как они играют «важную роль в формировании и функционировании ПТК» [11].

### *2.1 Изучение геолого-геоморфологического строения территории*

Для выявления особенностей геолого-геоморфологического строения по территории прокладывают несколько маршрутов. Маршрут выполняется бригадой. Обязанности распределяются между членами бригады. Граничную точку привязывают на местности к характерным точкам рельефа или строениям. Маршрут ведется по азимуту с помощью компаса.

Точки наблюдения выносят на карту, а выбор на местности определяются характерными элементами рельефа (уровни террас, понижения в рельефе, склон, овраг и др.). Для описания породы делают небольшую закопушку, определяют состав пород и дают ей характеристику. Между точками наблюдения замеряют расстояние с помощью рулетки или шагами, для чего рассчитывают среднюю ширину шага. Для удобства считают парами шагов. Средняя ширина шага определяется для каждого индивидуально следующим образом. На 10-метровой ровной поверхности отсчитывают количество шагов. Затем делят 10 м на количество шагов и тем самым получаем среднюю ширину шага.

В результате по данным глазомерной съемки и замеров углов наклона склона в камеральных условиях строится геоморфологический профиль, на который выносятся геологическая информация.

Полевое изучение геологического строения проводится как по естественным выходам горных пород на дневную поверхность в долинах рек, в балках, в оврагах, на берегах морей и озер, в карстовых провалах и т. д., так и по искусственным обнажениям – скважинам, карьерам, выемкам, траншеям, шурфам, канавам, ямам.

Иногда значительную помощь оказывают продукты делювиального сноса, отложения конусов выноса, состав бечевников, включения, содержащиеся в почве, наилок на пойме и т. п., а также отвалы из траншей, котлованов, копаных колодцев и т.п.

Однако главный упор надо делать на тщательное изучение различных обнажений, горных пород. И, естественно, чем больше их будет изучено, тем точнее будут сведения о геологии исследуемой территории. Поэтому весьма важно обращать внимание на все встречающиеся обнажения и стараться находить их. С особой тщательностью исследуются те обнажения, которые вскрывают всю или почти всю толщу слагающих данную местность горных пород.

### *Методика описания геологического разреза*

Изучение геологического разреза (обнажения) обычно начинается с общего осмотра его. Затем производится детальное описание всех вскрытых слоев, начиная с верхнего подпочвенного слоя или со слоя в основании обнажения. Каждый слой нумеруется в полевой книжке порядковым номером.

Описание геологического разреза слагается из следующих операций [14]: привязка обнажения на местности, указание типа пород, размера обнажения, определение и описание горных пород, изучение их возрастных взаимоотношений, определение с помощью геологического компаса элементов

залегания горных пород, осуществляется зарисовка обнажения, отбираются образцы горных пород.

Записи в точках наблюдения начинают с общей характеристики рельефа или отдельных его форм и элементов. Все детали рельефа, растительности, геологического строения в дневнике отмечаются обязательно. Описание рельефа ведется от общего к частному. Морфологические характеристики сопровождаются морфометрическими данными: высота, ширина, длина и т.п. Привязка обнажения производится к постоянным ориентирам - устьям рек, ручьев, мест пересечения дорог реками, сеть лесных просек, капитальных хозяйственных объектов. Рекомендуется проводить и глазомерную привязку.

После привязки обнажения необходимо указать его тип (обрывистый склон, осыпь, обнажение в русле реки, овраг, карьер и т.п.). Определить размеры обнажения по ширине и высоте.

При описании пород перечисляют название, окраску, структуру (размер, форма, степень окатанности обломков), текстуру (наличие слоистости, отдельностей), минеральный состав, вторичные изменения, взаимоотношение с прилегающими породами. Размеры обнажения или отдельных слоев измеряют с помощью рулетки.

Определение элементов залегания горных пород производится с помощью геологического компаса. С помощью его измеряют азимут простирания. Углы наклона слоев также фиксируются с помощью геологического компаса. С помощью этих замеров определяют направление его падения и простирания.

Для этого к плоскости слоя прикладывают компас короткой стороной, ориентируя «0» в сторону его падения. Полученный замер называют *азимутом падения* и обозначают «Аз. пад.».

*Азимут простирания* определяют, прикладывая компас длинной стороной («0» ориентируют параллельно линии простирания) и обозначают «Аз. прост.».

Для определения угла наклона пласта пользуются шкалой отвеса, расположенного на компасе.

Очень важным моментом является наличие зарисовок и фотоснимков, для чего вводятся условные обозначения. Зарисовки в полевом дневнике значительно облегчают восприятие полевых записей. Правильно сделанный схематический рисунок позволяет оттенить те признаки природного объекта, которые трудно описать словами. Существует много возможных вариантов зарисовок, но наиболее информативны схемы и схематические рисунки (рис. 1).

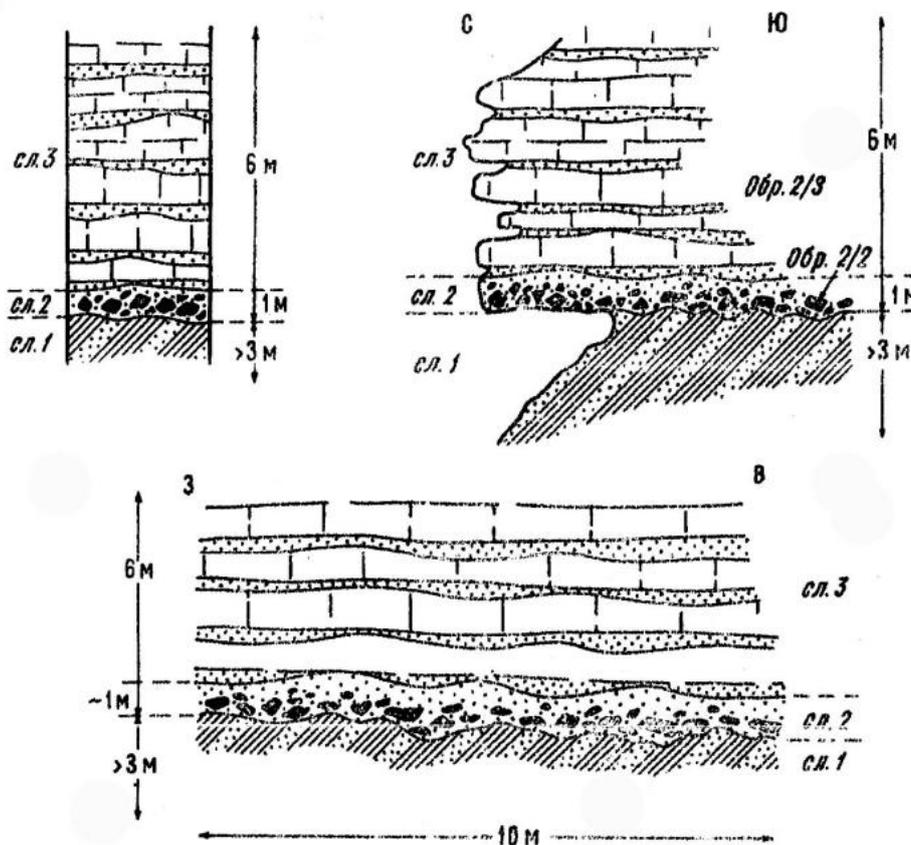


Рисунок 1. Типы зарисовок обнажения [14]: 1 – в виде вертикальной колонки; 2 – в виде разреза, перпендикулярного плоскости обнажения (наиболее выгодная форма зарисовки); 3 – «фасад» обнажения

В любом случае следует соблюдать определённые правила. Вот главные из них:

– все зарисовки должны быть выполнены карандашом и помещены на левой странице разворота полевого дневника;

– каждый рисунок должен иметь масштаб (в виде размеченной линейки, либо зарисовки куста или дерева, геологического молотка, спичечного коробка и т.д.);

– каждый рисунок должен быть ориентирован по странам света (чаще всего проводят линию север-юг);

– рисунок нужно подписывать, кратко поясняя его основное содержание;

– рисунок не надо перегружать второстепенными деталями;

– на рисунке следует указывать номера слоёв, место взятия образцов.

### *Методика построения геолого-геоморфологического профиля*

Полученная в ходе маршрутов информация наносится на геолого-геоморфологический профиль. Линии профилей выбирают в местах пересечения ими более полного комплекса элементов рельефа характерных для данной группы или отдельной формы. Профили можно строить и по топографической карте, уточняя их в последующем в маршруте. Непосредственно в поле все характерные особенности (перегибы склонов, перепады высот, изменения уклонов и др.) легко измерить при помощи эклиметра, а высоты характерных точек – anerоида. При отсутствии названных инструментов используют GPS или специальные программы. В пределах профиля дается описание естественных и искусственных обнажений и характерных форм рельефа. Все точки наблюдений выносят на топооснову. Профиль вычерчивается карандашом. Работа по составлению геолого-геоморфологического профиля состоит из четырех этапов:

1) составление гипсометрического профиля;

2) нанесение на гипсометрический профиль сведений о геологическом строении по данным геологической карты и буровых скважин;

3) оформление профиля;

4) описание истории развития рельефа.

Первый этап – составление гипсометрического профиля. Гипсометрический профиль строится по одной из линий, нанесенных на топографическую карту.

Работу над гипсометрическим профилем надо начинать с выбора горизонтального и вертикального масштаба.

Затем выбирают масштаб вертикальный. Предварительно на листе отводят место для заголовка (вверху), для легенды (внизу) и для самого профиля (в середине листа). Вертикальный масштаб определяется тем пространством, которое отведено для профиля. Вертикальный масштаб должен быть крупнее горизонтального. После выбора вертикального масштаба, на миллиметровой бумаге в месте, отведенном для профиля, проводят две перпендикулярных друг другу линии – ось ординат и ось абсцисс.

На оси ординат делают сантиметровые отметки, слева от которых подписывают абсолютные высоты, в принятом вертикальном масштабе, начиная с отметки, лежащей несколько ниже самой низкой точки, и заканчивая отметкой, лежащей несколько выше самой высокой точки на линии профиля.

На оси абсцисс, которую называют основанием профиля, откладывают расстояния между точками наблюдения, полученные в ходе маршрута. На основание профиля переносят местоположения обрывов, с указанием абсолютной отметки их бровки и подошвы, а также береговых линий озер, водохранилищ и рек, с указанием абсолютной отметки уреза воды и глубины этих водоемов, если эти сведения имеются. Все эти данные наносят на основание профиля условными значками простого рисунка, делая в необходимых случаях пояснительные надписи: обрыв, река и т.д. Пояснительные надписи имеют вспомогательный характер, поэтому их следует наносить простым карандашом, чтобы в дальнейшем легко стереть.

Закончив подготовительную работу, приступают к построению самого гипсометрического профиля. Когда гипсометрический профиль составлен, его надо тщательно проверить и только после этого приступать к следующему этапу работы.

Второй этап – нанесение на профиль сведений о геологическом строении. На построенный гипсометрический профиль наносят по данным карты местоположение и границы разновозрастных пластов горных пород, выходящих на дневную поверхность.

Речные отложения (аллювиальные) приурочены к пойменным и надпойменным террасам речных долин, причем на более высоких террасовых ступенях следует показывать более древние речные осадки, которые не должны смыкаться с аллювием низких уровней. Иначе говоря, каждой террасе должен соответствовать свой комплекс аллювиальных отложений, аналогичный по генезису и строению осадкам других террас, но отличный от них по времени образования.

Приуроченный к террасе аллювий изображают слоем с горизонтальной подошвой и одинаковой мощностью на всем протяжении террасы, что связано с механизмом его накопления в ходе блуждания русла реки в плоскости дна долины. У тылового шва террасы, дальше которого перемещение русла при ее формировании не распространялось, должно быть показано прислонение речных отложений к породам коренных склонов долины или к более древнему аллювию вышележащей террасы. На надпойменных террасах в этом месте аллювий нередко бывает перекрыт делювием или другими склоновыми отложениями, поступившими на террасу с вышележащего слоя. Мощность этих осадков обычно бывает тем больше, чем древнее терраса.

Разрез аллювия поймы и каждой надпойменной террасы имеет, как правило, двучленное строение, которое нужно отразить на профиле. Внизу обычно залегают пески и галечники, отложенные в русле реки (русловая фация аллювия), выше по разрезу они перекрываются более тонкими осадками (мелкозернистыми песками, супесями или суглинками), отложенными на поверхности террасы в то время, когда она была поймой и заливалась в паводки (пойменная фация аллювия). Местами среди руслового аллювия встречаются линзы глин, богатых органическими остатками. Они образовались в отчлененных от реки участках русла (старицах), представляющих собой

замкнутые водоемы, и относятся к старичной фации аллювия. Ширина линз старичного аллювия на профилях должна находиться в соответствии с шириной стариц, в которых отложились эти осадки. Обычно она соизмерима с шириной современного русла. На поймах и самых молодых надпойменных террасах старицы бывают выражены в рельефе в виде более или менее четкого продолговатого понижения. На поймах они обычно представляют собой старичные озера или болота, в которых продолжается отложение старичного аллювия. На надпойменных террасах старицы в рельефе выражены хуже, а иногда вообще не заметны, так как полностью перекрыты отложениями пойменной фации аллювия, а иногда и склоновыми осадками.

Ледниковые отложения, связанные с материковыми оледенениями, обычно залегают плащеобразно на разновозрастных горизонтах доледниковых пород, смягчая неровности доледникового рельефа. При этом морены разновозрастных ледниковых покровов чередуются с межледниковыми осадками флювиогляциального, древнеаллювиального и озерного генезиса, но могут и непосредственно налегать друг на друга. Число морен не всегда соответствует количеству ледниковых покровов, сформировавших рельеф и отложения какой-либо территории. Обычно в разрезах моренных слоев меньше числа ледников, так как морены самых древних ледниковых покровов, как правило, уничтожаются деятельностью водных потоков и последующих ледников и не сохраняются в своем первоначальном виде. Наибольшее распространение и максимальную мощность, в связи с этим, имеет обычно морена самого последнего ледника, покрывавшего ту или иную территорию. Покровные суглинки обычно залегают плащеобразно на ледниковых и водно-ледниковых осадках. Делювиальные отложения также залегают плащеобразно на пологих склонах. Их мощность увеличивается у подошв склонов и сокращается на бровках и сравнительно крутых участках склонов.

После того, как на профиле проведены границы слоев разного возраста и генезиса, некоторые из них следует еще подразделить по литологическому признаку. Это делается тогда, когда единый по генезису и времени образования

слой состоит из разнообразных пород, сменяющих друг друга в горизонтальном или вертикальном направлении, что отражает фациальные различия в условиях накопления осадков.

После проведения границ слоев профиль надо показать преподавателю для проверки, после чего приступают к заключительному этапу работы – оформлению профиля.

Третий этап – оформление профиля. При окончательном оформлении профиля пласты горных пород покрывают фоновой раскраской установленных оттенков в соответствии с их возрастом и генезисом, особыми значками отражают литологический состав отложений. Профиль должен сопровождаться легендой, в которой подробно раскрывается значение всех условных обозначений. Кроме того, на него наносится специальное геоморфологическое содержание и целый ряд надписей, раскрывающих генезис тех или иных форм рельефа, что помогает его изучению и использованию в практических целях.

Под профилем, перед тем как раскрасить его, надо сделать легенду. Легенда должна состоять из двух основных частей: стратиграфической и литологической. В некоторых случаях может быть и третья часть, содержащая прочие условные обозначения (места поворота профиля, выходы грунтовых вод, границы слоев и т.д.).

Стратиграфическая часть легенды раскрывает возраст и генезис горных пород, отображаемый цветовым фоном. Она переносится на профиль с геологической карты и должна ей соответствовать. Все стратиграфические подразделения должны располагаться в легенде в порядке их возраста: от молодых к древним. Слева от каждого условного знака проставляется индекс, а справа раскрывается его содержание. В некоторых случаях легенда профиля может быть несколько сокращена. Сокращают легенду в том случае, когда на линии профиля отсутствуют какие-либо породы, показанные на карте за его пределами. Литологическая часть легенды должна состоять из условных штриховых обозначений и пояснений к ним. Располагать условные знаки в этой

части легенды следует в зависимости от литологических особенностей горных пород.

После того, как легенда помещена под профилем и выбраны цвета для каждого условного знака, приступают к раскраске слоев на профиле в соответствии с легендой. Эту работу проводят последовательно слой за слоем, начиная с самых древних отложений. При раскраске пластов, занимающих на профиле значительную площадь, рекомендуется использовать мягкие оттенки принятого цвета. При наличии тонких слоев лучше применять яркие оттенки установленного легендой цвета, так, как только в этом случае они будут хорошо заметны на профиле. Раскраску нижнего слоя следует постепенно сводить на нет, тем самым показывается, что положение подошвы этого слоя и его истинная мощность нам точно не известны. В пределах каждого слоя проставляют индекс, который помещают в кружок, оставляя его свободным от окраски. В любых случаях правая часть индексов отражает возраст отложений, а левая - их генезис (табл. 2). Индексы маломощных слоев подписываются за их пределами, но с использованием черточек-указателей, благодаря которым можно узнать, к какому слою они относятся.

Литологический состав горных пород наносится на профиль после раскраски с помощью штриховых обозначений

Таблица 2 - Условные обозначения генетических типов четвертичных отложений [6]

индекс	Наименование отложений
prQ	покровные
gQ	ледниковые (гляциальные)
fgQ	флювиогляциальные
lQ	озерные
l-gQ	озёрно-ледниковые
eQ	элювиальные

cQ	коллювиальные
grQ	гравитационные
sQ	солифлюкционные
dQ	делювиальные
e-dQ	элювиально-делювиальные
aQ	аллювиальные
laQ	озёрно-аллювиальные
pQ	пролювиальные
hQ	болотные
vQ	эоловые
ch	хемогенные
b	биогенные
$\beta$ Q	вулканические
$\pi$ Q	грязевулканические
mQ	морские
tQ	техногенные (антропогенные)
RQ	дочетвертичные

Вычерченный профиль представляется на проверку преподавателю, а затем окончательно оформляется. Над профилем пишется заголовок: *Геолого-геоморфологический профиль через долину реки ... по линии...* Вместо многоточий проставляется название реки и номер линии профиля. Под заголовком указываются принятые при составлении профиля горизонтальный и вертикальный масштабы. В легенде надписывают заголовки: над стратиграфической частью – *Возраст и генезис отложений*; над литологической – *Литологический состав*; над остальными условными знаками пишут – *Прочие обозначения*. Внизу справа указывается *фамилия и инициалы составителя*. Профиль оформляется во внеаудиторное время. Этап считается завершенным,

если профиль составлен и аккуратно оформлен по изложенным выше правилам (рис. 2).

### *Рекомендации к написанию отчета*

Раздел отчета, посвященный геолого-геоморфологическим особенностям территории должен содержать следующие разделы:

1. Общая геолого-геоморфологическая характеристика территории» включает общие сведения о районе практики, составленные по литературным данным.
2. Результаты полевых геолого-геоморфологических исследований:
  - a) характеристика и виды используемых методов;
  - b) описание обнажений;
  - c) анализ геолого-геоморфологического профиля;
  - d) выводы.

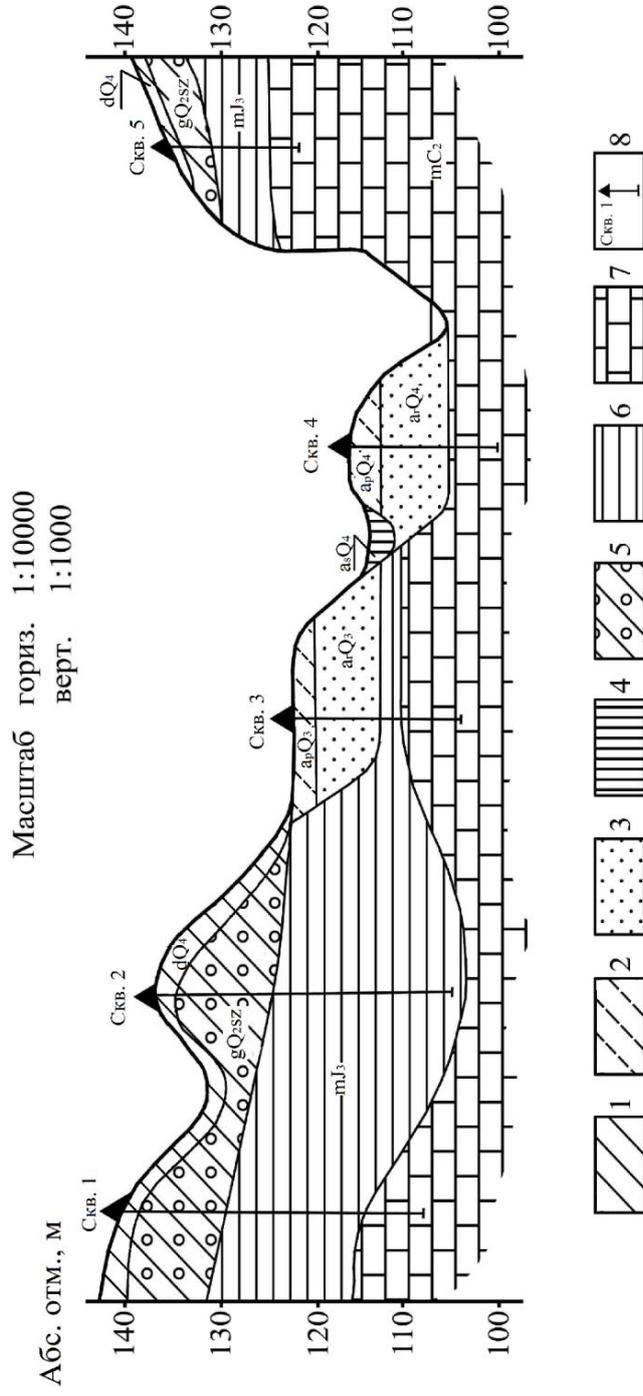
К тексту прилагаются зарисовки обнажений, геолого-геоморфологический профиль. Общий объем раздела около 10 страниц формата А-4.

### *Контрольные вопросы*

1. Как описывается геологический разрез?
2. Какие основные правила зарисовки геологического обнажения?
3. Какие типы отложений выделяются по происхождению?
4. Чем надо руководствоваться при определении масштаба геолого-геоморфологического профиля?
5. Какие основные элементы должен содержать геолого-геоморфологический профиль?
6. Из каких частей состоит легенда геолого-геоморфологического профиля?

Пример оформления геолого-геоморфологического профиля

## Геолого - геоморфологический профиль по линии I - I



1 – суглинок жёлто-бурый делювиальный; 2 – супесь серовато-жёлтая аллювиальная; 3 – песок серый мелкозернистый аллювиальный; 4 – торф биогенный болотный; 5 – суглинок бурый с валунами моренный; 6 – глина чёрная морская; 7 – известняк морской; 8 – буровая скважина.

Рисунок 2. Пример оформления геолого-геоморфологического профиля [10]

## *2.2 Методика метеорологических наблюдений*

Основным методом исследования атмосферных процессов является наблюдение, проводимое по единой программе за метеорологическими элементами, к которым относятся:

- 1) атмосферное давление;
- 2) температура воздуха;
- 3) влажность воздуха;
- 4) направление и скорость ветра;
- 5) атмосферные осадки;
- 6) облачность.

В течении всего периода практики ведите наблюдения за погодой. Фиксируйте данные по своему пункту нахождения или ближайшего города по сайту Гидрометеоцентра России [25]. Отмечайте температуру воздуха, давление, влажность, скорость и направление ветра, относительную влажность. Сроки фиксации: 01 04 07 10 13 16 19 22 часа.

Наблюдения за облачностью и различными атмосферными явлениями проводятся визуально.

### *Наблюдения над облачностью*

Наблюдения над облачностью состоят из определения количества облаков и их формы [12].

При определении количества облаков оценивается степень покрытия небосвода облаками по 10-балльной шкале.

Отдельно определяется общее количество облаков всех ярусов, покрывающих весь видимый небосвод (общая облачность), и количество облаков только нижнего яруса (нижняя облачность). В дневнике наблюдений количество облаков записывается в баллах в виде дроби: в числителе общее количество облаков, в знаменателе – количество облаков нижнего яруса.

Количество облаков по всему видимому небосводу оценивается визуально. Полное отсутствие облаков или наличие облаков, покрывающих приблизительно 0,1 часть небосвода, оценивается 1 баллом, 0,2 части небосвода – 2 баллами, 0,3 – 3 баллами и т.д. При полном покрытии небосвода ставится 10 баллов.

При наличии в облаках просветов, общая площадь которых менее половины балла, цифра 10 (баллов) заключается в квадрат и запись имеет вид 10 (читается «10 баллов с просветами»).

При оценке количества облаков следует мысленно суммировать покрытые облаками части небосвода. Суммированию не подлежат просветы между отдельными облачными элементами (нитями, барашками, грядами). Примеры записи количества облаков приведены в таблице 3.

Определение формы облаков производится для всех облаков, имеющих на небосводе. Начинать следует с облаков, которые занимают наибольшую часть небосвода.

При определении формы облаков необходимо руководствоваться «Атласом облаков» [3], принимая во внимание не только внешний вид облаков и сходство их с одной из фотографий Атласа, но и дополнительные признаки: световые, оптические явления, выпадающие из облаков осадки и их характер, происхождение и развитие наблюдаемого облака.

Одновременно с определением количества и формы облаков необходимо отмечать интенсивность солнечного сияния.

Таблица 3 - Примеры записи количества облаков [12]

Характер покрытия небосвода	Запись
Все небо сплошь покрыто облаками, но облаков нижнего яруса нет или отдельные облака нижнего яруса в общей сложности занимают менее половины балла; просветов голубого неба нет	$\frac{10}{0}$

Все небо покрыто облаками, но имеются небольшие просветы, занимающие в общей сложности менее половины балла; облаков нижнего яруса нет или они занимают в общей сложности менее половины балла	<u>10</u> 0
Все небо покрыто облаками нижнего яруса, но имеются просветы, занимающие менее половины балла; в эти просветы видно ясное небо	<u>0</u> <u>10</u>
Все небо сплошь покрыто облаками	<u>10</u> 10
Облаков на небе нет	<u>0</u> 0
Облака покрывают 0,8 площади неба, в том числе облаками нижнего яруса покрыто 0,6 площади неба	<u>8</u> 6

### *Наблюдения за атмосферными явлениями*

Наблюдения над атмосферными явлениями, а также над общим состоянием погоды проводятся в срок наблюдений и между сроками. При этом регистрируется начало и конец явления, а также его интенсивность [12].

В дневнике наблюдений атмосферные явления для краткости записываются условными знаками в соответствии с таблицей 4.

Интенсивность атмосферных явлений определяют визуально и обозначают следующим образом: при явлениях слабой силы ставится показатель 0, для явлений большой силы – 2, явлению средней силы интенсивности соответствует отсутствие показателя около знака атмосферного явления. Например: 0 – очень слабый дождь, – умеренный дождь, 2 – очень сильный дождь.

Наблюдаемые явления следует записывать по местному времени в строку «Атмосферные явления». Пример записи в дневнике наблюдений:

9.50–10.45  $\nabla^{\circ}$  , = 8.00–10.30

Наблюдения за состоянием погоды являются важнейшим элементом практики. Всю информацию о погоде каждая бригада в конце рабочего дня заносит в дневник наблюдений.

Таблица 4 - Атмосферные явления и их описания [12]

Атмосферное явление	Условный знак	Краткое описание
Осадки		
Обложной дождь	•	Выпадает в виде капель различного размера. Отдельные капли на сухой доске оставляют след в виде мокрого пятна; попадая в воду, всегда оставляют след в виде расходящегося круга
Ливневый дождь		Дождь, отличающийся внезапным началом и резким нарастанием интенсивности. Ливневый дождь в некоторых случаях сопровождается грозой
Град	▲	Выпадает в виде кусочков разнообразных форм и размеров, чаще всего диаметром около 5 мм. Ядра градин обычно непрозрачны
Морось	·	Выпадает в виде очень мелких капелек. Падение их почти незаметно для глаза: они взвешены в воздухе и участвуют даже в слабом его движении. Капли мороси оседают, поэтому поверхность сухой доски намокает медленно и равномерно
Роса	⊐	Капельки воды, выделяющиеся на поверхности земли, на растениях и предметах в результате соприкосновения влажного воздуха с более холодной с поверхностью при температуре выше 0

Туманы		
Туман	≡	Наличие в воздухе очень мелких, не различимых глазом капелек воды. Небо не просвечивает. Видимость менее 1000 м
Дымка	=	Слабое помутнение атмосферы, вызываемое присутствием мельчайших капелек воды. Горизонтальная видимость 1000 м и более, но менее 10 км
Электрические явления		
Гроза	⚡	Электрические разряды в атмосфере, проявляющиеся в виде молнии, сопровождаемой громом
Зарница	(⚡)	Отдаленная молния без грома
Оптические явления		
Радуга	∩	Цветная радуга наблюдается на фоне завесы дождя в стороне, противоположной солнцу
Гало (круг вокруг солнца)	⊕	Светлые круги радиусом 22 и 46, центры которых совпадают с центром солнца. Они могут быть окрашены в радужные цвета (красный внутри)
Различные явления		
Шквал	⚡	Внезапное резкое и непродолжительное (в течение нескольких минут) усиление ветра

*Примечание:* в таблице приведены атмосферные явления, наблюдающиеся в теплое время года.

#### *Камеральная обработка*

В конце каждого дня составляется сводка погоды за день. При ее составлении указываются:

- дата, место наблюдения;
- ход температуры воздуха за день (средняя, максимальная, минимальная температуры, амплитуда);
- изменение атмосферного давления;
- ветер (направление, скорость, порывистость);
- влажность воздуха (относительная);
- облачность;
- наличие атмосферных осадков и других явлений атмосферы;
- тип погоды за день.

К сводке погоды прилагается совмещенный график хода основных метеорологических элементов за день.

Делается прогноз погоды на следующий день. При составлении прогноза погоды нужно учитывать всю совокупность местных признаков погоды. В прогнозе нужно указать предполагаемые:

- температуры воздуха;
- направление и скорость ветра;
- давление;
- облачность;
- вероятность выпадения осадков и наличия других атмосферных явлений.

В сводке погоды за следующий день нужно указывать, насколько подтвердился составленный прогноз погоды.

Чтобы обосновать предсказания погоды, необходимо ознакомиться с типами погод внутри воздушных масс и их фронтов [12].

### *Погода внутри воздушных масс*

#### *1. Типы погоды неустойчивой воздушной массы.*

1. Хорошая погода в теплое время года. Умеренно высокая или высокая температура днем со значительным понижением ночью. Давление воздуха выше нормального и медленно растет. Ветер усиливается днем и ослабевает ночью.

Кучевые облака появляются утром, увеличиваются днем, к вечеру уменьшаются или исчезают. Цвет неба голубой, слегка белесоватый около Солнца. Вечерняя заря золотистая, переходящая в желтую. Ночью сильная роса, туманы в понижениях.

2. Устойчивая теплая или жаркая погода с грозами. Сильное повышение температуры днем до грозы и понижение после грозы. Ночью понижается не очень сильно. Неровный ход давления воздуха, до грозы оно падает, после грозы снова повышается. Ветер при грозах резко меняет направление, усиливается днем и ослабевает ночью. Кучевые облака появляются рано утром и сильно растут в высоту и в стороны, переходят потом в ливневые. Осадки – крупнокапельные дожди ливневого характера. Вечерняя заря золотистая или красноватая.

3. Переменная погода с проходящими ливневыми осадками и сильным ветром. Температура воздуха пониженная, иногда продолжает понижаться. Заметный рост давления, чаще всего неровный. Ветер сильный, неровный, северной половины горизонта, несколько ослабевает к ночи. Утром облачность незначительная, днем облака кучевые, к вечеру переходят в слоисто-кучевые. Кратковременные дожди, нередко с градом, зимой метели сменяются прояснением. Видимость хорошая. Радуга перед дождем или после него. Если в радуге преобладают красные цвета – это признак, что такая погода будет затяжной, а при желто-зеленых – скорый переход к погоде с облачностью без осадков. Сильное мерцание звезд указывает на затяжной характер такой погоды.

4. Погода с быстро меняющейся облачностью без осадков. Температура воздуха невысокая. Ночью понижение температуры. Давление неустойчивое. Ветры умеренные, северной половины горизонта, к ночи ослабевают. Слоистые облака в ранние утренние часы. Днем разорванные кучевые облака, переходящие в слоисто-кучевые. К ночи облачность уменьшается. Цвет неба днем синий, вечерняя заря желто-золотистая или бледная. Возможны небольшие туманы и росы.

## *II. Типы погоды устойчивой воздушной массы.*

5. Ясная погода при полном отсутствии кучевых облаков. Температура высокая днем, сильно понижается ночью. Давление воздуха высокое и устойчивое. Ветер усиливается днем и ослабевает ночью. Полное отсутствие облачности низкого яруса. Высококучевые облака возможны в небольшом количестве. Днем небо беловатое, видимость плохая или пониженная. Вечерняя заря золотистая. Возможны туманы и росы, но при продолжительной засушливой погоде отсутствуют.

6. Пасмурная погода с низкой слоистой облачностью, туманом или морозящими осадками. Температура воздуха относительно высокая, мало меняется в течение суток, теплее, чем в предыдущие дни. Ровный ход давления атмосферы (оно может быть и низким, и высоким). Ветер от умеренного до сильного, мало меняющийся в течение суток. Слоистые облака сплошным слоем. Возможны морозящие осадки. Видимость плохая. Зари не видно из-за сплошной облачности.

#### *Погода фронтов между воздушными массами*

##### *III. Типы погоды теплового фронта.*

7. Погода при первых признаках возможного ненастья. Постепенное снижение температуры днем. Давление понижается, ветер постепенно усиливается. Слоисто-кучевые, облака. Появление перистых облаков у горизонта, чаще с запада. Осадков еще нет. Цвет неба белесоватый, видимость слабая. В вечерней заре преобладает красная окраска. Гудят телефонные провода – признак наступления сильного ветра и ненастья. Слышимость хорошая, значит скоро выпадет дождь. Мерцание звезд очень сильное. Солнце и Луна становятся тусклыми.

8. Погода с временным увеличением облачности, но без осадков. Температура слабо меняется. Атмосферное давление неустойчивое. Направление ветра почти не изменяется. Облаков нижнего яруса нет. Высоко-кучевые облака начинают расходиться. Движение перистых облаков медленное. Возможен слабый непродолжительный дождь. Туманы ночью могут быть сплошными и сильными. Цвет неба белесоватый, видимость ухудшается.

9. Облачная или ненастная прохладная погода или смена при стихании ветра теплой ненастной погоды более холодной ненастной. Незначительный ход суточной температуры с постепенным понижением. Атмосферное давление понижается, а потом растет. Если давление понижается, следует ожидать значительного усиления ветра. При повышении давления скорость ветра ослабевает. Облачность чаще слоистая. Осадков может не быть. Когда все небо закрывается облаками, начинается мелкий дождь или снег, переходящий в продолжительные ненастные осадки. Гроз нет. Видимость во время дождя сильно понижена.

10. Теплая ненастная погода. После осадков устанавливается более теплая погода. Суточный ход температуры незначительный. Давление также сменяется небольшим падением при повышении температуры. Ветер усиливается. Появившиеся вслед за перистыми высокослоистые облака перед дождем снижаются и уплотняются. После дождя этот слой поднимается выше, становится тоньше и распадается. С появлением слоисто-дождевых облаков начинается постепенно усиливающийся дождь. С последующим потеплением дождь прекращается. Видимость во время дождя плохая.

#### *IV. Типы погоды холодного фронта.*

11. Ненастье, обычно резко наступающее, со шквалами, ливнями и грозами, с внезапным похолоданием. Жаркая, теплая погода внезапно сменяется холодной. Атмосферное давление неустойчивое. Понижение давления сменяется быстрым ростом. Ветер резко меняет направление. Разорванные слоистые облака появляются во время дождя. Одновременно с похолоданием образуются грозовые облака и сопровождаются отдельными грозами. После окончания дождя, слоистые облака начинают принимать кучевообразный вид. Осадки отличаются внезапностью. Дождь с крупными каплями. Видимость во время дождя плохая, после окончания – хорошая.

Для предсказания погоды на ближайшие часы или сутки нужен определенный опыт наблюдения за облачностью, осадками или состоянием неба. При обосновании прогнозов учитывают не один-два, а несколько

характерных признаков хорошей или плохой погоды, и, помимо местных признаков, показания приборов, особенно барометра. Постоянное падение давления воздуха говорит о приближающемся циклоне. Резкое колебание суточных температур указывает на устойчивую погоду. Быстрое повышение относительной влажности воздуха, когда бывает душно, влажно, тяжело дышать, предполагает прохождение грозных дождей и т.д.

О предстоящих изменениях в состоянии погоды в пределах района практики можно относительно верно судить не только по показаниям метеорологических приборов, но и по местным признакам погоды. Приведем важнейшие местные признаки, предвещающие наиболее характерные типы погоды.

Малооблачную без осадков погоду можно определить по следующим признакам:

- в течение дня давление воздуха не изменяется или слабо растет;
- относительная влажность воздуха уменьшается днем и увеличивается к вечеру;
- направление движения ветров и облаков совпадают;
- наблюдается резко выраженный суточный ход температуры воздуха;
- скорость ветра усиливается после восхода солнца, достигает максимума днем, к вечеру стихает;
- в ложбинах, низменных местах вечером и ночью собирается поземный туман, исчезающий после восхода солнца;
- утром появляются кучевые облака, их количество увеличивается к 15–16 часам, к вечеру облака исчезают;
- на берегу водоема хорошо наблюдаются дневные и ночные бризы;
- ночью выпадает сильная роса;
- ночью тихо, прохладно. В лесу значительно теплее, чем в поле;
- дым поднимается вверх;

- оптические явления: сумерки короткие, мерцание звезд слабое, вечерняя заря желтая или желто-розовая.

Ненастную погоду можно определить по следующим признакам:

- давление в течение дня колеблется или понижается;
- относительная влажность воздуха высокая днем и ночью;
- направление движения облаков не совпадает с направлением движения ветра;
- суточный ход температур выражен слабо;
- направление ветра меняется, сам ветер более ровный и днем и ночью;
- количество и характер облачности меняется;
- с утра душно, кучевые облака поднимаются вверх, превращаясь в кучево-дождевые (к грозе);
- туман и роса отсутствуют;
- вечером становится теплее, чем утром;
- дым стелется по земле;
- увеличивается продолжительность сумерек, усиливается мерцание звезд;
- утренние и вечерние зори красные.

Предсказывать погоду можно также по поведению животных, по растениям. Есть такие народные приметы.

Перед ненастьем ласточки летают низко (насекомые скапливаются у земли). Пауки не переносят зноя и сырости и появляются на паутинах при умеренной погоде. Увидев вечером паука, можно предполагать хорошую погоду. Беспокойное поведение синичек, их жалобное пицание – признаки приближения грозы. Грачи и вороны «играют» перед хорошей погодой. Воробьи в пыли купаются – скоро будет дождь. Перед хорошей погодой лягушки начинают свое «пение» намного раньше, чем обычно [12].

Домашние животные также умеют предсказывать погоду. Кот ноги точит – быть дождю, мордочку прячет, лапами ее закрывает – холода наступят,

блаженно потягивается – к хорошей погоде. При наступлении холодов гусь прячет нос под крыло и т.д.

### *Рекомендации к написанию отчета*

Завершающие камеральные работы проводятся за 3-5 дней до окончания практики. Каждый студент пишет самостоятельно фрагмент отчета, дает интерпретацию данных в неразрывной связи с общими материалами, собранными на практике.

1. Выполняются схемы, графики, таблицы. Основным требованием к иллюстративному материалу является грамотное представление данных, четкие обозначения осей, размерностей и символов, аккуратность оформления и соблюдения основных принципов начертаний чертежных шрифтов. Все графические материалы должны иметь формат стандартного листа и выполняться на миллиметровой бумаге. Масштаб для горизонтальной оси графиков выбирают так, чтобы 1 час соответствовал 1 см, по вертикальной оси откладывают температуру в масштабе 1 см – 1 градус, относительную влажность – 1 см – 5%, скорость ветра – 1 см – 1 м/с.

2. Анализируются пространственные и временные изменения наблюдаемых метеорологических величин.

Устанавливаются особенности суточного хода температур воздуха, почвы, воды, время наступления максимума, минимума и их значений, соответствие теоретическому суточному ходу температур, нарушения в суточном ходе температур и их причины.

Анализируется суточный ход влажности воздуха примерно по такому же плану, как и температуры. Показывается связь изменения характеристик влажности воздуха с изменениями температуры воздуха и условиями погоды.

3. Составляется сводка погоды за весь период практики и делается ее анализ: описываются основные типы циркуляции атмосферы, под воздействием которых проходило формирование погоды в период исследований. Дается характеристика

погоды по дням, средние и экстремальные значения температуры, влажности воздуха, скорости ветра, анализируется характер атмосферных явлений.

### *Контрольные вопросы*

1. Какие метеорологические элементы характеризуют состояние атмосферы?
2. Как ведутся наблюдения за облачностью?
3. Как определяются формы облаков?
4. Какие атмосферные явления выделяют?
5. Какие типы погоды характерны для неустойчивой воздушной массы?
6. Какие выделяют типы погод устойчивой воздушной массы?
7. Какие явления характерны для погоды теплых фронтов?
8. Что характерно для прохождения холодных фронтов?
9. Какие явления природы можно использовать для прогнозирования погоды?

### *2.3 Проведение гидрологических наблюдений*

#### *Общие сведения о реке и ее русле*

Река – это постоянно действующий водоток, представляющий собой сосредоточенный сток атмосферных осадков, движущийся по ее руслу. Река имеет исток – начало реки и устье – конец реки. Все реки, впадающие в главную реку, совместно с ней образуют разветвленную речную систему.

Речные системы отделены одна от другой замкнутой линией водораздела. Территория, ограниченная линией водораздела, называется водосбором или бассейном данной реки.

Река по своей длине делится на верхний участок, расположенный ниже истока; далее идет среднее течение реки, здесь река более многоводна; и,

наконец, нижний участок, оканчивающийся устьем. Разность высот между истоком  $H_1$  и устьем реки  $H_2$  называется падением реки.

Падение реки на участках различно и убывает от истока к устью. Водотоки с большим падением и бурным течением воды относят к горным рекам, а с малым падением и спокойным течением – к равнинным рекам.

Продольным уклоном реки  $i$  называется отношение падения реки к ее длине  $L$ .

$$i = \frac{H_1 - H_2}{L}; \quad (1)$$

где  $i$  – уклон реки;  $H_1$  – начальная точка высоты уреза воды, м;  $H_2$  – последующая точка уреза воды, м;  $L$  – длина участка реки между высотами  $H_1$  и  $H_2$ , м.

Река протекает по долине. Речной долиной называется пониженная часть территории бассейна, примыкающая к реке.

Со склонов речной долины атмосферные осадки непосредственно стекают в реку, минуя притоки. Долина простирается от истока реки до устья. Пониженная часть долины (дно долины) прорезана руслом, в котором сосредоточен речной поток. Дно долины имеет уклон в сторону устья реки.

Различают коренное, или меженное русло и пойменное русло, или пойму. В коренном русле река протекает в маловодные периоды (в межень). Пойменным руслом или поймой называется прибрежная часть речной долины, которая затапливается водой лишь в многоводные периоды (в периоды половодий).

Дно коренного и пойменного русел сложено из речных отложений – наносов (песок, ил, гравий, валуны и др.). Пойма имеет плоскую поверхность, обычно покрытую травяной или кустарниковой растительностью. По длине реки могут встречаться беспойменные участки, односторонние и двусторонние поймы.

Под постоянным воздействием текущей воды русла рек размываются и на всем протяжении от истока до устья меняют свою форму как в плане, так и в очертании поперечного профиля дна. Изменчивость и разнообразие форм речных русел связаны не только с работой воды, но зависят также от физико-

географических, геологических условий местности, и для каждой реки на каждом отдельном ее участке русло может иметь свои характерные очертания и особенности.

По длине реки чередуются прямолинейные участки русла и участки поворотов. Крутые повороты реки называются излучинами или меандрами. Большая часть длины реки приходится на криволинейные участки, поэтому в плане речное русло имеет извилистое очертание. Коренное русло равнинных рек состоит из ряда глубоких участков – плесов и ряда мелких – перекатов. Плесы простираются вдоль вогнутых обрывистых берегов излучин. Перекаты расположены на участках перехода реки из излучины (поворота) одного направления в излучину другого. Мелководные прибрежные участки реки, простирающиеся вдоль выпуклого пологого берега излучины, называются отмелью. Протяженность плесовых участков значительно превышает протяженность перекатов.

Линия, идущая по наибольшим глубинам, называется тальвегом реки. Глубоководными считаются реки со значительными глубинами по тальвегу.

Ширина реки определяется расстоянием между урезами противоположных берегов. Урезом берега называется линия пересечения поверхности воды в русле с поверхностью берегового склона. Форма водного сечения реки (поперечный профиль русла) может изменяться с течением времени вследствие деформации (размывов и намывов) дна и берегов. Наиболее интенсивные деформации наблюдаются в периоды половодий, происходят размывы русла на участке плесов и отложение наносов на перекатах и отмелях. Речными наносами называются твердые материалы, движущиеся по руслу вместе с водой.

В не зависимости от источника питания, каждая река характеризуется расходом, стоком и уровнем воды.

Расходом  $Q$ , м<sup>3</sup>/с, называется объем воды, проходящий через поперечное сечение реки за одну секунду.

Сток  $W$ , м<sup>3</sup>, называется суммарный объем воды, прошедший через сечение реки за некоторый продолжительный промежуток времени (суточный, месячный, годовой сток и т. п.).

Расход воды в реке меняется в течение года, что приводит к изменению уровня воды, то есть к изменению наполнения русла реки водою. Чем больше расход, тем выше уровень. Уровень воды  $H$ , м или см, измеряется расстоянием по вертикали от нуля графика (наперед заданной горизонтальной плоскости) до поверхности воды.

В жизни реки различают маловодные периоды – периоды межени с низкими уровнями воды (летняя-осенняя, зимняя межень) и периоды многоводные – периоды половодий и паводков с высокими уровнями воды (снеговое половодье, дождевой или ливневый паводок).

### *Наблюдения за уровнем воды*

Водные объекты страны используются для судоходства и лесосплава, водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий, гидроэнергетики, рыбоводства, сельскохозяйственных мелиораций: орошения, обводнения, осушения, а также как места отдыха, спорта, туризма.

Наука о методах наблюдений за режимом водных объектов, движением воды и наносов, применяемых при этом устройствах, приборах и способах обработки результатов измерений называется гидрометрия. В свою очередь она является частью более обширной науки - гидрологии.

Слово «гидрометрия» образовано из сочетания двух слов - вода и измерять, т. е. дословно «водомерие» или «измерение воды». Практически этот дословный перевод удержался только за одним из разделов гидрометрии - собственно наблюдениями за уровнями воды, которые называются водомерными наблюдениями. Источниками гидрологической информации для таких наблюдений служат гидрологические посты (водомерные посты). Гидрологическим постом называется пункт на водном объекте, оборудованный

устройствами и приборами для проведения систематических гидрологических наблюдений.

Состав наблюдений на основных постах ведут по двум программам:

- основной, которая включает измерение расходов воды, наблюдения за уровнем и температурой воды, толщиной льда и шуги, визуальные наблюдения за состоянием реки (волнения, растительность, ледовые явления), наблюдения за метеоэлементами;

- дополнительной, включающей наблюдения за некоторыми специальными элементами, которые характеризуют русловой режим, сток наносов, химический состав, качество воды.

Разряды гидрологических постов зависят от состава измеряемых гидрологических элементов:

1. Сток воды, уровень воды, сток наносов, температура воды, ледовый режим, химический состав воды (качество воды);

2. Те же наблюдения, кроме стока воды и стока наносов;

3. наблюдения за уровнем и температурой воды (только эти виды работ будут выполняться в ходе практики).

Уровень воды является важным элементом гидрологического режима водных объектов. От высоты уровня зависят глубина и ширина реки, площади водного сечения, уклоны, скорость течения, расходы воды и пр.

Сведения об уровне необходимы и для вычисления стока воды. Между количеством протекающей воды и уровнем существует однозначная зависимость, которая дает возможность по данным ежедневных уровней определить сток воды за каждый день.

### *Измерения на гидрологическом посту*

Уровень воды фиксируется ежедневно, один или несколько раз в сутки. Частота измерения зависит от характера колебания уровня. Обязательно

устанавливаются его самое высокое и самое низкое положение, а также вычисляется среднесуточный уровень.

Обычно уровень воды измеряют два раза в сутки – утром и вечером в 8 и 20 часов местного (поясного) времени. При значительном суточном ходе уровня необходимо переходить к учащенным измерениям – через каждые 2 - 4 часа. Дополнительно при катастрофических явлениях измеряют уровень воды через 1-2 часа. Запись результатов наблюдений за уровнями воды производится в журнале.

Наиболее просто высота уровня определяется по речным устройствам. Они представляют собой деревянные или металлические рейки (линейки), при помощи которых измеряется толщина водного слоя над поверхностью специально установленного свайного репера. Для этого необходимо отсчитывать деление рейки, ближайшее к поверхности воды. Если уровень находится посередине между делениями, записывается чётное из них. При отсчете глаза наблюдателя должны находиться возможно ближе к поверхности воды. При волнах на поверхности воды высотой не более 10 см фиксируется высшее и низшее деления рейки. В журнале фиксируется среднее из этих двух отсчетов. Верхняя часть репера фиксируется таким образом, чтобы нулевое деление установленной на него для отсчета рейки было опущено на 0,2 - 0,3 м ниже максимально низкого уровня воды.

После измерения высоты уровня производится измерения скорости течения поверхностными поплавками. Для этого определяется пусковой створ для фиксирования расстояния, пройденного поплавками. Поплавки забрасываются равномерно примерно на одинаковое расстояние от берега и с помощью секундомера фиксируется прохождение ими створа. Данные измерения (выполняются 4 раза) суммируются и вычисляется среднее значение, которое заносится в журнал.

При измерении уровня водной поверхности так же измеряется температура самой воды при помощи термометра.

### *Рекомендации к написанию отчета*

Выполняются схемы, графики, таблицы. Основным требованием к иллюстративному материалу является грамотное представление данных, четкие обозначения осей, размерностей и символов, аккуратность оформления и соблюдения основных принципов начертаний чертежных шрифтов. Все графические материалы должны иметь формат стандартного листа и выполняться на миллиметровой бумаге.

Анализируются пространственные и временные изменения наблюдаемых гидрологических показателей.

### *Контрольные вопросы*

1. Что называется бассейном реки?
2. Как определяется продольный уклон реки?
3. Что называется тальвег реки это?
4. Что такое расход, сток и уровень воды?
5. Дайте определение гидрометрии как науки.
6. Какие измерения проводятся на гидрологическом посту?
7. Сколько раз в сутки измеряется уровень воды?

### *2.4 Методика полевого исследования почв*

Почва – зеркало ландшафта, компонент, стоящий на грани живой и мертвой природы, как бы синтезирующий в себе основные особенности рельефа, литологии, гидрологических и климатических особенностей территории, ее растительности и от части животного мира. Почва более консервативна, чем растительный покров, и после уничтожения или изменения растительности еще долго сохраняет малоизмененными свои основные свойства.

Основой полевых почвенных исследований в рамках учебной ознакомительной практики является морфологический метод изучения почв непосредственно в естественных условиях.

Изучение основных морфологических признаков дает представление о происходящих в почве основных процессах, свойствах, хозяйственной ценности и плодородии.

К главным морфологическим признакам почвы относятся окраска (цвет), гранулометрический состав, структура, сложение, новообразования, включения, строение почвенного профиля, характер перехода одних горизонтов в другие, мощность почвы.

При описании основных морфологических признаков почв необходимо выполнить ряд работ: выбор места заложения почвенного разреза; выполнение разреза; описание морфологических признаков почвы; описание факторов почвообразования; отбор почвенных проб.

*Заложение почвенного разреза.* Для того чтобы правильно определить место заложения разреза необходимо изучить характер поверхности. Участок заложения разреза должен быть типичным (относительно однородный рельеф, характерные растительные ассоциации и их группировки), без случайных микроповышений, понижений или иных форм. Не рекомендуется закладывать почвенные разрезы вблизи дорог, каналов, участков, где проводились строительные работы. Также необходимо выполнить привязку разреза, то есть указать направление по сторонам света (с, ю, в, з) и расстояние до ближайшего объекта (пункта) долговременного или постоянного закрепления (линия электропередач, населённый пункт, мост, просека, дорога). Инструментально привязку выполняют с помощью GPS-навигатора, показывающего широту, долготу и высоту над уровнем моря.

В полевых исследованиях используют три типа разрезов:

*Полный (основной) разрез.* Глубокий разрез, вскрывающие весь профиль почвы и материнскую породу (глубина 1,5-2,0 м и более метра).

*Полуразрез (полуяма).* Закладывается для определения площади распространения почв, уточнения основных морфологических признаков, отмеченных в полном разрезе (глубина 1,0 - 1,25 м).

*Поверхностный разрез (прикопки).* Закладываются для уточнения границы перехода одной почвы в другую, различающиеся по мощности гумусового горизонта и гранулометрического состава (глубина менее 1м).

*Выполнение разреза.* Для выполнения полного разреза на поверхности почвы намечают прямоугольник длина 1,5-2,0 м., ширина 0,7-0,8 м. (рис.3).

Разрез располагают относительно сторон света таким образом, чтобы передняя стенка на момент его морфологического описания освещалась солнцем. В лесу данного правила не придерживаются, разрез закладывается на расстоянии 1,5-2,0 метра от ствола. Если разрез на склоне, то лицевая стенка должна располагаться вверх по склону. Если плотные породы или грунтовые воды залегают в пределах 2 метров, то разрез ограничивается глубиной вскрытия плотной породы или появлением воды.

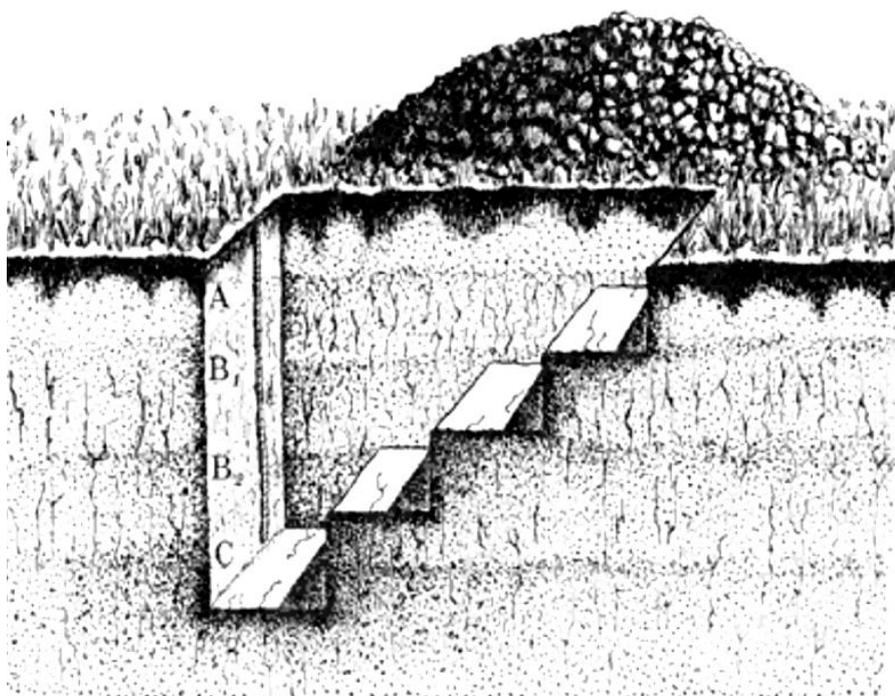


Рисунок 3. Схема заложения почвенного разреза

Закладывают разрез лопатой вручную. Почву при копке разреза выбрасывают только на боковые стенки (длинные стороны). Пахотный слой и гумусовые горизонты - на одну, а малоплодородные нижние горизонты - на противоположную сторону. При закапывании разреза выполняют работу аккуратно, почву укладывают в обратном порядке, в соответствии с расположением генетических горизонтов в профиле.

Когда разрез выкопан переднюю стенку выравнивают, закрепляют мерную ленту, и определяют границы горизонтов, различия их окраски, гранулометрический состав, структуру, наличие новообразований, глубину вскипания, залегания карбонатов.

Образцы почв берутся из всех закладываемых разрезов по генетическим горизонтам. Почвенный образец берется с передней хорошо зачищенной стенки разреза и всегда снизу вверх, вес образца должен быть не менее 500 г., взятые образцы должны быть хорошо просушены.

Данные по описанию почвенного разреза заносятся в полевой дневник по следующей форме:

*Бланк описания почвенного разреза*

\_\_\_\_\_ (Число, месяц, год)

Почвенный разрез № \_\_\_\_\_

1. Область \_\_\_\_\_ район \_\_\_\_\_

2. Землепользование (лесхоз, колхоз, ОАО и т. д.) \_\_\_\_\_

3. Привязка разреза \_\_\_\_\_

4. Рельеф:

а) макрорельеф \_\_\_\_\_

б) мезорельеф \_\_\_\_\_

5. Элемент мезорельефа (склон, вершина, гребень, седловина, равнина, пойма и т. д.) \_\_\_\_\_

6. Экспозиция \_\_\_\_\_ крутизна \_\_\_\_\_

в) микрорельеф \_\_\_\_\_

7. Угодье и его культурное состояние \_\_\_\_\_
8. Растительный покров \_\_\_\_\_
9. Признаки заболоченности, засоленности, эродированности, оподзоленности и др. особенности \_\_\_\_\_
10. Глубина вскипания от HCl (слабо, сильно) \_\_\_\_\_
11. Уровень почвенно-грунтовых вод \_\_\_\_\_
12. Материнская и подстилающая порода \_\_\_\_\_
13. Полевое название почвы \_\_\_\_\_
14. Схема – чертеж положения разреза на местности


Таблица 5 – Бланк описания почвенного разреза

Схема чертежа почвенного разреза	Горизонт и мощность в см	Описание разреза: механический состав, влажность, окраска, структура, плотность, сложение, новообразование, включение, характер вскипания, характер перехода горизонтов, признаки заболоченности, засоленности, и прочие особенности	Глубина взятых образцов в см

*Определение окраски почвы.* Окраска почв – важный морфологический признак, она довольно разнообразна и зависит от состава почвообразующих пород и типа почвообразования. Именно этот морфологический признак положен в основу названия многих почвенных типов: «черноземы», «красноземы», «желтоземы», «сероземы» и т.д.

Основными соединениями, обуславливающими цвет тех или иных горизонтов почвы, являются:

- гумусовые вещества - черные и коричневые тона;
- окисные соединения железа и соединения марганца, дающие гамму желтых, оранжевых, красных и фиолетовых оттенков;
- кремнезем, углекислая известь, каолинит, гидрат окиси алюминия и легкорастворимые соли (хлориды и сульфаты), окрашенные в белый цвет;
- закисные соединения железа, имеющие сизоватую и голубоватую окраску, характерную для глеевых горизонтов;
- в нижних горизонтах почвенного профиля цвет в основном определяется окраской почвообразующих пород, их составом и степенью выветривания.

В чистом виде окраска существует в почве редко, чаще - в виде переходных или смешанных тонов. По С.А. Захарову [13] окраска создается тремя основными цветами: красным, белым и черным (рис. 4).

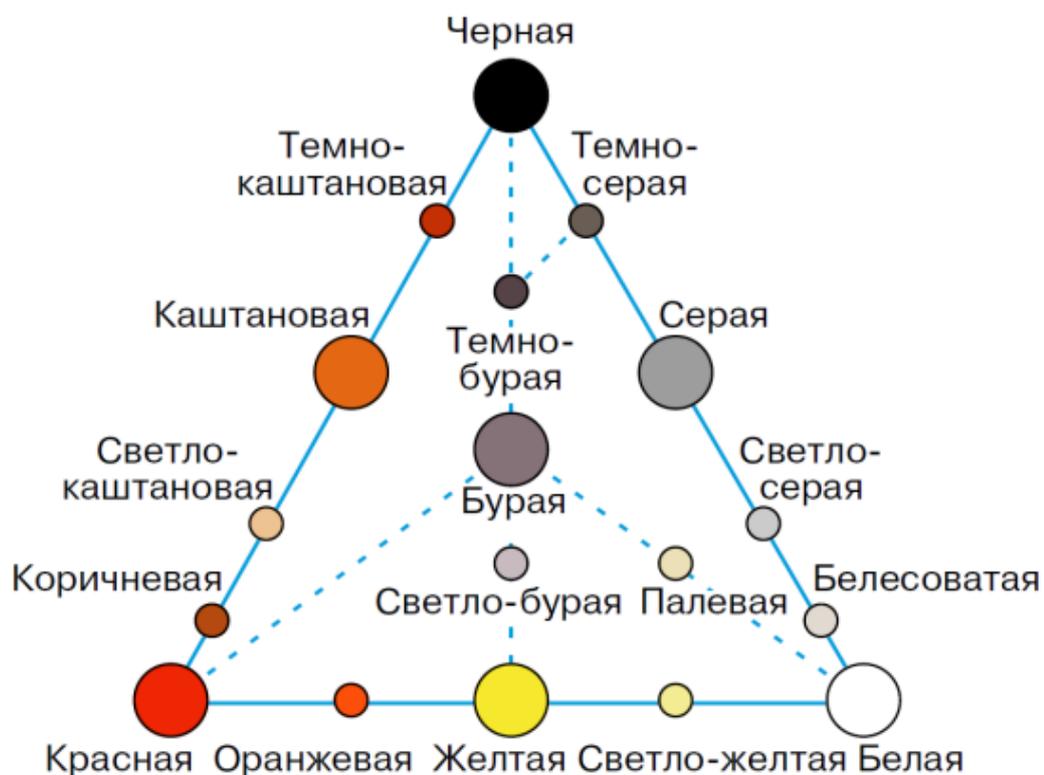


Рисунок 4. Треугольник почвенных окрасок [13]

При описании окраски почвы необходимо принимать во внимание ее влажность, так как во влажном состоянии любая почва имеет более темную окраску. Необходимо отметить, что окраска горизонтов почвы обычно не имеет ярких, чистых тонов, преобладают смешанные, несколько тусклые тона. При описании окраски приходится детализировать основной тон словами «темно» и «светло» или отмечать промежуточный тон двойным названием (например, светло-серая, белесовато-палевая, черная с буроватым оттенком и т. д.). При определении окраски нескольких горизонтов профиля важно отметить сравнительную характеристику цвета того или иного горизонта, пользуясь выражением «светлее» или «темнее» предыдущего горизонта.

Характер окраски имеет большое практическое значение. Так, наличие мощного тёмно-окрашенного верхнего горизонта свидетельствует о накоплении гумуса в почве. Появление мучнистого на ощупь белесого горизонта, в котором химическими реакциями не обнаружено карбонатов кальция, указывает на развитие подзолообразовательного процесса и обеднение элементами питания.

Голубая или сизая окраска горизонтов в средней или нижней части профиля указывает на заболоченность почв и необходимость коренной мелиорации при их освоении.

*Определение гранулометрического состава почв.* Для ориентировочного определения гранулометрического состава почвы берут небольшую щепотку почвы и растирают ее пальцем или ногтем на ладони. Если почва структурна и мелкие агрегаты не измельчаются ногтем, их нужно осторожно раздавить в фарфоровой ступке, так как не растертые агрегаты можно принять за песчаные частицы.

Растертую почву рассматривают на ладони под увеличительным стеклом и определяют наличие или отсутствие песчаных частиц.

Для окончательного решения вопроса о гранулометрическом составе небольшое количество растертой почвы насыпают в фарфоровую чашку и смачивают водой до тестообразного состояния.

Воду нужно подливать постепенно, наблюдая за полным впитыванием каждой порции, тщательно размешивая ее с почвой, до получения наиболее вязкого состояния почвы. При избытке воды данная масса становится жидкой и текучей, следовательно, необходимо добавить небольшое количество почвы. Из полученного тестообразного состояния почвы скатывают шарик (диаметром 1,5-2 см), который затем раскатывают в шнур (длиной 3 см, толщиной 3-4 мм), и, сопоставляя результаты исследования, определяют гранулометрический состав (рис. 5).

Гранулометрический состав	Вид образца в плане после раскатывания
Шнур не образуется - песок	
Зачатки шнура – супесь	

Шнур дробится при раскатывании – легкий суглинок	
Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается – средний суглинок	
Шнур сплошной, кольцо с трещинами – тяжелый суглинок	
Шнур сплошной, кольцо цельное – глина	

Рисунок 5. Определение гранулометрического состава почв в полевых условиях

*Определение структуры почвы.* Структура почвы - совокупность различных по величине и форме агрегатов, состоящих из механических элементов (элементарных почвенных частиц). Структурность почвы - способность почвы распадаться в естественном состоянии при механическом воздействии (вспашке) на агрегаты (структурные отдельности), состоящие из скелетных элементарных почвенных частиц.

Для определения структуры рекомендуется с помощью ножа из каждого горизонта почвы вырезать образец объемом 0,25 дм<sup>3</sup> (т.е. вырезать кубик со стороной около 5 - 6 мм) и, подбрасывая его на ладони, добиться распада на агрегаты, наблюдая какую форму и размеры имеют образовавшиеся отдельности и оценивая их прочность.

При описании структуры можно воспользоваться рисунком 6, где показаны типы структурных отдельностей.

Рассмотрим типичные структурные элементы почв по С.А. Захарову [13]:

I тип:

1) крупнокомковатая,

2) среднекомковатая,

- 3) мелкокомковатая,
- 4) пылеватая,
- 5) крупноореховатая,
- 6) ореховатая,

II тип:

- 11) столбчатая,
- 12) столбовидная,
- 13) крупнопризматическая,

III тип:

- 17) сланцевая, 1
- 8) пластинчатая,
- 19) листоватая,

- 7) мелкоореховатая,
- 8) крупнозернистая,
- 9) зернистая,
- 10) порошистая.

- 14) призматическая,
- 15) мелкопризматическая,
- 16) тонкопризматическая.

- 20) грубочешуйчатая,
- 21) мелкочешуйчатая.

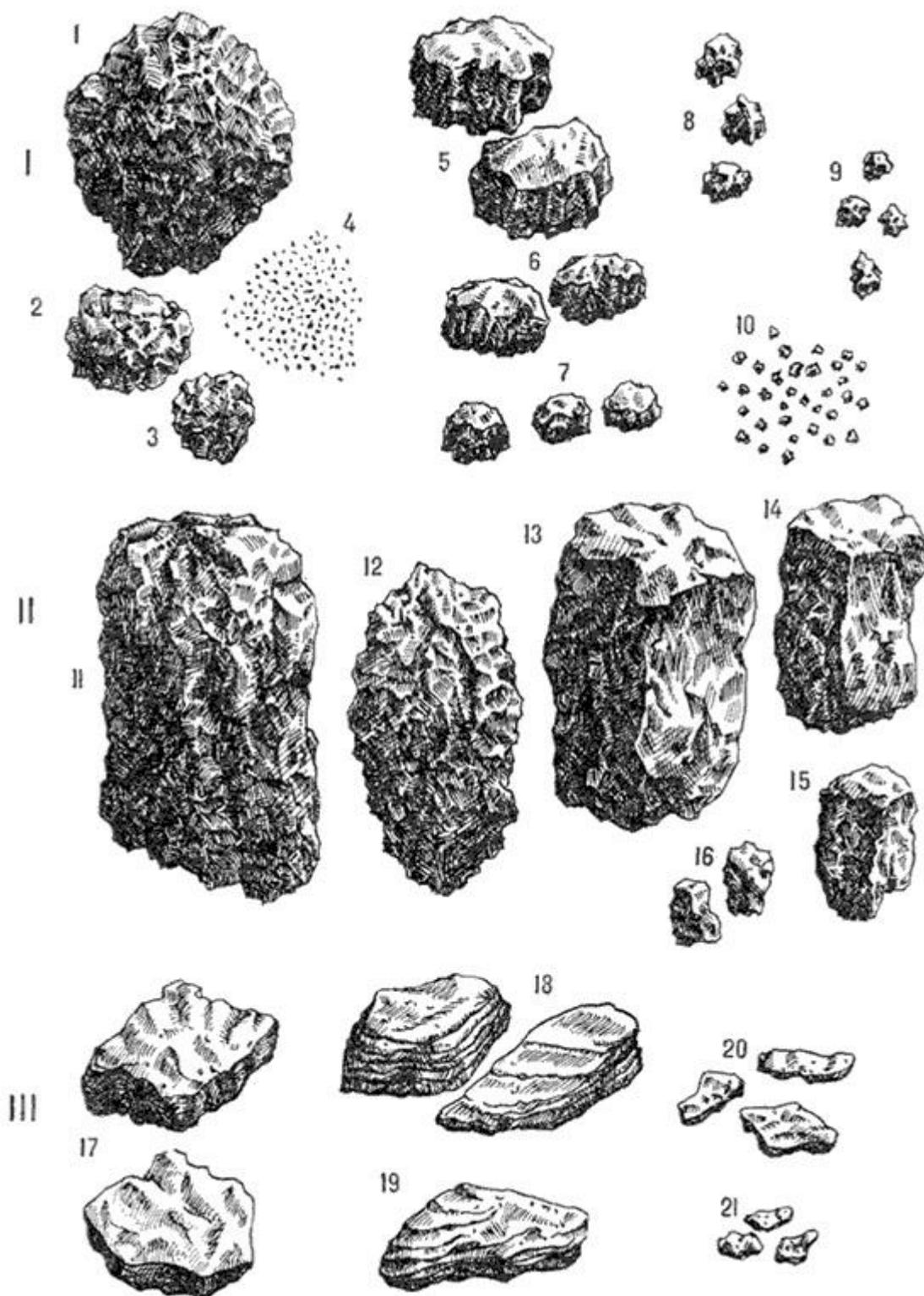


Рисунок 6. Типичные структурные элементы почв [13]

Различные почвы, а в пределах одного профиля и различные горизонты, могут иметь неодинаковую структуру (табл. 6). Определение структурности

отдельных горизонтов профиля имеет большое значение для установления, как типа почвы, так и степени ее плодородия.

Таблица 6 - Классификация структурных отдельностей почв

Типы	Роды	Виды	Размеры
I. <b>Кубовидный</b> (равномерное развитие структуры по трем взаимно перпендикулярным осям)	А. Грани и ребра выражены плохо, агрегаты большей частью сложны и плохо оформлены:	Крупноглыбистая	<b>Ребро куба</b> >10 см
		Мелкоглыбистая	10-5 см
	2) комковатая	Крупнокомковатая	5-3 см
		Комковатая	3-1 см
		Мелкокомковатая	1-0,5 см
	3) пылеватая	Пылеватая	<0,5 мм
	Б. Грани и ребра хорошо выражены агрегаты ясно оформлены:	Крупноореховатая	>10 мм
		Ореховатая	10-7 мм
		Мелкоореховатая	7-5 мм
	4) ореховатая		
	5) зернистая	Крупнозернистая	5-3 мм
		Зернистая (крупитчатая)	3-1 мм

		Мелкозернистая (порошистая)	1-0,5мм
<b>II. Призмовидный</b> (развитие структуры главным образом по вертикальной оси)	А. Грани и ребра плохо выражены, агрегаты сложны и мало оформлены: б) столбовидная	Крупностолбовидная	<b>Диаметр</b> >5 см
		Столбовидная	5-3 см
		Мелкостолбовидная	<3 см
	Б. Грани и ребра хорошо выражены: 7) столбчатая 8) призматическая	Крупностолбчатая	>5 см
		Столбчатая	5-3 см
		Мелкостолбчатая	<3 см
		Крупнопризматическая	>5 см
		Призматическая	5-3 см
		Мелкопризматическая	3-1 см
	<b>III. Плитовидный</b> (развитие структуры по горизонтальным осям)	9) плитчатая	Сланцеватая
Плитчатая			5-3 мм
Пластинчатая			3-1 мм
Листоватая			<1 мм
10) чешуйчатая		Скорлуповатая	>3 мм
		Грубочешуйчатая	3-1 мм
		Мелкочешуйчатая	<1 мм

Зернистая структура образуется в богатых гумусом почвах, поглощающий комплекс которых насыщен кальцием. Эта структура характерна для черноземов. В серых лесных почвах иллювиальные горизонты имеют ореховатую структуру. Хорошо выраженной комковатой структурой обладают пахотные горизонты

окультуренных дерново-подзолистых почв. Структура является признаком высокого плодородия.

Важным свойством структуры является степень её водопрочности, почвы, не имеющие водопрочной структуры, заплывают, становятся непроницаемыми для воды и воздуха, при высыхании растрескиваются на крупные глыбы. Водопрочная структура придает горизонту благоприятные для растений водно-воздушные свойства и улучшает питательный режим. Высокой степенью водопрочности обладают зернистая и ореховатая формы структуры, меньшей – комковатая структура; плитовидная и столбовидная структуры неводопрочны.

*Определение сложения почвы.* Сложение почвы – это внешнее выражение плотности, пористости и трещиноватости. Плотность сложения имеет большое практическое значение для оценки физических свойств (водопроницаемости, фильтрации, воздухоемкости и т.д.), а также для обработки почв.

Характер сложения зависит от гранулометрического состава, структуры почвы, а также деятельности почвенной фауны и корней растений. При внимательном рассмотрении почвенных горизонтов можно заметить сеть трещин, пор, ячеек, пустот, различных по форме и размерам.

По степени плотности сложение может быть:

Сыпучее (рассыпчатое) сложение – отдельные частицы почвы не связаны между собой. Масса почвы состоит из отдельных песчинок, хорошо видимых невооруженным глазом. Рассыпчатое сложение характерно для песчаных по гранулометрическому составу почв.

Рыхлое сложение – между структурными отдельностями хорошо заметны поры и трещины, почва при высыхании распадается на отдельные агрегаты. Этот тип сложения характерен для почв с ореховатой, зернистой или комковатой структурой суглинистого или глинистого гранулометрического состава.

Плотное сложение – характеризуется плотным прилеганием твердых частиц друг к другу; сухой образец с трудом разламывается руками. Это сложение типично для нижних горизонтов глинистых по механическому составу почв.

Слитное сложение – характеризуется плотной сцементированной массой. В сухом состоянии куски почвы не разламываются руками. Слитное сложение характерно для столбчатых отдельностей солонцов, встречается часто в бесструктурных глинистых почвах.

По характеру пор внутри структурных отдельностей различают следующие виды сложения:

- тонкопористое – почва пронизана порами диаметром меньше 1 мм;
- пористое (диаметр пор 1-3 мм), характерны для лессовидных пород и образовавшихся из них почв, сероземов, дерново-подзолистых почв;
- губчатое (диаметр пор 3-5 мм), характерны для некоторых подзолистых горизонтов;
- ноздреватое (диаметр пор 5-10 мм), характерны для сероземов, обусловлены работой землероющих животных;
- ячеистое (больше 10 мм), характерны для субтропических и тропических почв;
- трубчатые – пронизаны каналами, прорытыми крупными землероями.

По характеру трещин между структурными отдельностями выделяют следующие виды сложения:

- тонкотрещиноватое (трещины менее 3 мм), воздушные полости, обычно вертикального направления;
- трещиноватое (трещины 3-10 мм), характерны для горизонтов с призматической и столбчатой структурой;
- щелеватое (вертикальные полости размером более 10 мм), свойственны столбчатым горизонтам некоторых солонцеватых почв.

*Влажность* влияет на многие свойства почв и степень выраженности ряда диагностических признаков (окраску, сложение и др.), поэтому в полевых условиях влажность почв определяют с указанием относительного её содержания.

Сухая почва - образец не холодит руку, не светлеет при высыхании, пылит, темнеет при добавлении воды.

Свежая почва - сухой вид, чуть влажный на ощупь, светлеет при высыхании, темнеет при добавлении воды.

Влажноватая почва - образец влажный на вид и на ощупь, светлеет при высыхании, не темнеет при добавлении воды, при сжатии образца яркость поверхности не изменяется.

Влажная почва - образец не темнеет при добавлении воды, при сжатии на поверхности образца выступает тонкая пленка воды, придающая поверхности блеск, но вода не вытекает.

Сырая почва - при сжатии образца с его поверхности капает вода.

Мокрая – по профилю почвы самопроизвольно сочится вода.

*Выявление новообразований и включений.* Новообразованиями называются скопления разнообразных веществ, выделившихся в результате почвообразовательного процесса на поверхности твердых частиц почвы или в порах и пустотах между ними. Различают новообразования химического и биологического происхождения.

Химические новообразования:

- легкорастворимые соли ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ). Белого цвета, встречаются в виде выцветов и корочек на поверхности почвы или в форме налетов, прожилок, крупинок в толще профиля. Характерны для группы засоленных почв (солончаков и солонцов);

- гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Белого и желтоватого цвета, встречается в виде густой сети очень тонких прожилок, конкреций (т.е. скоплений кристаллов) в тонких или более крупных порах и пустотах почвенной толщи. Иногда гипс образует корочку или выцветы на поверхности почвы. Характерен для каштановых и бурых почв, сероземов, засоленных почв;

- углекислая известь ( $\text{CaCO}_3$ ). Белого цвета, встречается в очень разнообразных формах в толще профиля, где заполняет как тонкие поры, так и более крупные пустоты.

Различают следующие наиболее распространенные формы новообразований углекислого кальция:

- пропитка – мелкокристаллические формы выделения карбонатов, равномерно или пятнами пропитывающие почвенную массу. Различаются рыхлая пропитка (мучнистые карбонаты) и плотная, цементирующая почвенный материал;

- пятна и выцветы неопределенных, расплывчатых очертаний;

- карбонатная плесень (син.: «сединка», «иней») из скоплений очень тонких игольчатых кристаллов;

- бородачки – натечные формы на нижней поверхности камней и щебня в виде бугристых пленок или корочек;

- псевдомицелий (син.: мицелий, лжемицелий, лжегрибница, прожилки) выделения мелкокристаллических карбонатов, нитевидных или в виде тонких трубочек по тонким порам почвы;

- трубочки из массы кристаллической или мучнистой извести сходами корней;

- конкреции из плотных стяжений  $\text{CaCO}_3$  различной величины и формы, заполняющие пустоты между твердой массой почвы (размеры конкреций колеблются от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, форма очень разнообразна, а иногда причудлива, вследствие чего их называют куколками, погремками и дутиками и т. д.).

Различают следующие формы конкреций:

- белоглазка – слабосцементированные стяжения, выделяющиеся на стенке разрезов в виде четко ограниченных округлых белых пятен (глазков) диаметром 1-2 см;

- журавчики (син.: желваки, жерства, лёссовые куклы, дутики) – плотные твердые конкреции, иногда полые внутри;

- прослойки лугового мергеля, достигающие нескольких десятков сантиметров в толщину.

Углекислая известь распознается по вскипанию с разбавленным раствором  $\text{HCl}$ . Характерна для черноземов, каштановых, бурых и засоленных почв, сероземов. Гидроокиси железа, алюминия, марганца в комплексе с

органическими веществами и соединениями фосфора. Ржаво-бурого, охристого, кофейного или черного цвета. Они образуют:

- натеки (пленки, примазки) – тонкие глянцевидные пленки по трещинам и ходам корней на поверхности структурных отдельностей;
- пятна расплывчатой формы, неравномерно пропитывающие почву;
- конкреции, бобовины, округлые твердые стяжения от нескольких миллиметров до 1-2 см, часто обнаруживаемые лишь при растирании массы почвы между пальцами, в изломе они темно-бурого или черного цвета;
- трубочки (рыхлые или твердые) ржавого цвета по ходам корней;
- ортзанды – тонкие нитевидные или более мощные прослойки, пропитывающие массу горизонта в песчаных почвах;
- ортштейны – прослойки или участки горизонта, цементирующие массу почвы.

Все эти новообразования характерны для подзолистых, дерново-подзолистых, заболоченных и болотных почв.

Соединения закиси железа ( $\text{FeCO}_3$ ,  $\text{Fe}(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ). Голубоватого, сизоватого или зеленоватого цвета, образуют расплывчатые пятна и выцветы в профиле болотных и заболоченных почв. На свежих образцах распознаются легко. В сухих образцах исчезают, так как закисные соединения на воздухе окисляются.

Кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ). Беловатого цвета, образует присыпку (налет) на поверхности структурных отдельностей. Характерен для серых лесных почв, оподзоленных черноземов, солонцов. Распознается начинающим исследователем с трудом, поэтому рекомендуется разломить структурную отдельность и сравнить окраску ее поверхности с окраской внутренней массы. Слабо выраженную кремнеземистую присыпку называют иногда «сединкой».

Гумусовые вещества. Черного или темно-бурого цвета, образуют натеки, корочки и пятна на поверхности структурных отдельностей, придавая последним глянцевый вид. Встречаются в нижних горизонтах подзолистых и солонцеватых почв, солонцов.

### *Биологические новообразования:*

- капролиты – экскременты червей и личинок насекомых, состоящие из частиц почвы, прошедших через пищеварительный тракт и пропитанных выделениями клеточных стенок кишечника. Встречаются в виде хорошо склеенных водонепроницаемых комочков почвы в пустотах, сделанных ходами животных и на поверхности почвы. Характерны для всех типов почв с богатой почвенной фауной;

- кротовины – ходы землероев (кротов, сусликов, сурков, хомяков), засыпанные массой почвы. В вертикальном разрезе почвы они представлены крупными пятнами округлой, овальной или вытянутой формы, по цвету и сложению отличающимися от остальной массы почв. Типичны для черноземов;

- корневины – следы сгнивших крупных древесных корней. Характерны для лесных почв;

- червоточины — извилистые ходы – каналы червей. Встречаются во многих почвах;

- дендриты – отпечатки мелких корешков на поверхности структурны и отдельностей в виде прихотливо извивающегося узора.

Отпечатки часто окрашены в темный цвет за счет гумуса, образовавшегося при разложении корешков. Встречаются в различных почвах.

Состав новообразований обусловлен характером почвообразовательного процесса и является одним из отличительных признаков при определении типа почвы и ее агрономических свойств. Наличие легкорастворимых солей на поверхности почвы свидетельствует об интенсивном развитии процессов засоления почвы и ее непригодности для культурных растений без коренной мелиорации. По глубине залегания новообразований углекислого кальция можно судить о степени выщелоченности и глубине промачивания почвы атмосферными водами. Темно-окрашенные потеки гумусовых свидетельствуют о передвижении органических веществ в толще почвы. Наличие сизоватых и ржаво-охристых пятен указывает на заболоченность почвы.

*Включениями* называются инородные тела в профиле почвы органического и неорганического происхождения, присутствие которых не связано с характером почвообразовательного процесса. По происхождению включения можно разделить на четыре группы:

- литоморфы – каменистые включения – обломки горных пород (камни, валуны, галька), находящиеся в почве вследствие особенностей материнской породы. По форме они делятся на угловатые и окатанные. Среди угловатых форм различают дресву, щебень и камни. Окатанные обломки делятся на гравий, хрящ, гальку и валуны. Оригинальной формой каменистых включений являются «тени валунов», то есть вкрапления в виде гнезд из зерен минералов, образовавшихся при разрушении находившегося на этом месте валуна. К этой же группе можно отнести линзы песка или гальки, вкрапленные в массу иной по гранулометрическому составу материнской породы. Характерны для почв, формирующихся на моренных наносах, щебнистом элювии каменистых горных пород;

- криоморфы – различные формы льда, связанные с сезонной или вечной мерзлотой (конкреции, линзы, прожилки);

- остатки животных и растений в виде раковин, костей, корней, обрывков стеблей, листьев, хвои, не потерявших еще анатомического строения. Могут встречаться в различных почвах;

- биоморфы – включения, образование которых связано с деятельностью живых организмов: остатки корней, стеблей, стволов растений; кости животных; раковины моллюсков; окаменелости – окремнелые, обызвесткованные, загипсованные или ожелезненные остатки растений;

- антропоморфы – предметы, связанные с деятельностью человека (фрагменты кирпича, стекла, металлические предметы, черепки посуды и др.). К последним относятся археологические находки, позволяющие судить о возрасте почв.

*Строение почвы* – это ее внешний облик, который обусловлен определенной сменой в вертикальном направлении генетических горизонтов, слагающих почвенный профиль.

В почве различают несколько горизонтов, которые в свою очередь можно подразделить на подгоризонты. Каждый горизонт имеет свое название и буквенное обозначение (обозначаются начальными буквами латинского алфавита и дополнительными цифровыми или буквенными индексами).

*A* – *гумусово-аккумулятивный* (*A<sub>пах</sub>* – пахотный горизонт на пашне). Образуется в верхнем слое почвы. Горизонт максимального накопления гумуса и элементов питания, пронизан корнями травянистых растений. Темно-серый, серый по окраске, с выраженной зернистой, комковато-зернистой структурой.

*A<sub>0</sub>* – *лесная подстилка*. Формируется под древесной растительностью. Горизонт разлагающихся органических остатков с примесью минеральной части. Состоит из плохо разложившегося лесного опада (опавшие листья, хвоя, ветки и т. д.).

*A<sub>д</sub>* – *дернина, или степной войлок*. Опавшие стебли и листья, а также живые и мертвые узлы кущения травянистых растений. Формируется под травянистой растительностью на лугах, в степях.

*T* – *торфяной горизонт*. Состоит из массы полуразложившихся растений - торфообразователей. Сформировавшийся в этом горизонте торф может быть древесным, травяным (тростниковый, осоковый), моховым (зеленомоховой, сфагновый), листовенным или лишайниковым. Характерен для болотных и заболоченных почв.

*A<sub>1</sub>* – *гумусово-элювиальный горизонт*. Перегнойный (перегнойно-аккумулятивный), отличающийся от нижних слоев почвы более высоким содержанием органических веществ и более темной окраской.

*A<sub>2</sub>* – *элювиальный горизонт*. Образуется в результате разрушения минеральной части почвы (силикатов, алюмосиликатов), органических веществ и их выноса в нижележащие горизонты. Это та часть перегнойного горизонта, из

которого произошло вымывание растворимых веществ и вынос их в нижележащие горизонты. Характерен для подзолистых почв, солодей.

*B – иллювиальный горизонт.* Горизонт вымывания, переходный к материнской породе. Он отличается от верхнего горизонта меньшим количеством гумуса, а также тем, что в нем накапливаются полуторные окислы и минеральные соли, вымываемые из верхних горизонтов. Обычно красно-бурой окраски и имеет различную структуру: ореховатую (в подзолистых и серых лесных почвах), комковатую (в черноземах), столбчатую (в солонцах) и т. д.

*G – глеевый горизонт.* Образуется в заболоченных почвах на разной глубине. Окрашен в голубоватые, сизоватые тона за счет образующихся здесь закисных соединений железа.

Обычно в почвах присутствуют в разной степени оглеенные горизонты. В глееватой почве оглеение выражено отдельными пятнами; в глеевой - имеется сплошной глеевый горизонт. В зависимости от характера переувлажнения и положения оглеенных горизонтов в профиле предложено выделять формы оглеения, показанные в табл. 7.

Таблица 7 – Формы проявления оглеения в почвах

Форма оглеения	Положение оглеения в профиле почвы	Характер увлажнения
Экзоглей (стагноглей, атмосферный глей, климатический глей)	В верхней части профиля	Периодическое сезонное переувлажнение атмосферными осадками, застаивающимися с поверхности
Эндоглей (гидрологический глей, грунтово-водный глей)	В нижней части профиля	Переувлажнение близкими грунтовыми водами

Ортоглей (болотный глей)	Во всем профиле	Сочетание поверхностного и грунтового переувлажнения
Параглей (внутрипочвенный глей, экзопараглей, псевдоглей)	В средней части профиля	Переувлажнение при застое воды на внутрипочвенном водоупоре
Криоглей (криопараглей, мерзлотный глей)	В средней части профиля	Переувлажнение при застое воды над мерзлотным горизонтом
Амфиглей (эклиглей, висячий глей, склоновый глей)	В средней части профиля	Переувлажнение в месте выклинивания верховодки

*C* — материнская (почвообразующая) порода. Это порода, которая участвовала в образовании почвы. В этом горизонте часто встречаются включения в виде галек, валунов, известковых отложений.

*D* — подстилающая порода. Это горизонт, не затронутый почвообразовательным процессом.

При отсутствии резкого перехода от одного горизонта к другому отмечают переходные горизонты, для которых применяются двойные обозначения, например, АВ – переходный горизонт от А к В, с преобладанием в верхней части признаков горизонта А, а в нижней В; ВС – переходный горизонт от переходного к материнской породе (например АВ, А<sub>2</sub>В, ВС).

*Определение характера переходов в профиле.* Переход одного горизонта в другой описывается двумя характеристиками: резкостью перехода и формой границ между горизонтами.

По выраженности перехода выделяют три градации:

– резкий переход (граница между горизонтами прослеживается четко и может быть выделена в пределах 2 см);

– ясный переход (граница между горизонтами прослеживается четко и может быть выделена в пределах 2 – 5 см);

– постепенный переход (граница может быть выделена лишь в пределах 5 – 10 см).

По форме границы между горизонтами почвенного профиля могут быть ровными (1), волнистыми (2), карманными (3), языковатыми (4), затечными (5), размытыми (6), пильчатыми (7) – рисунок 7. Иногда встречаются и более сложные формы границ.

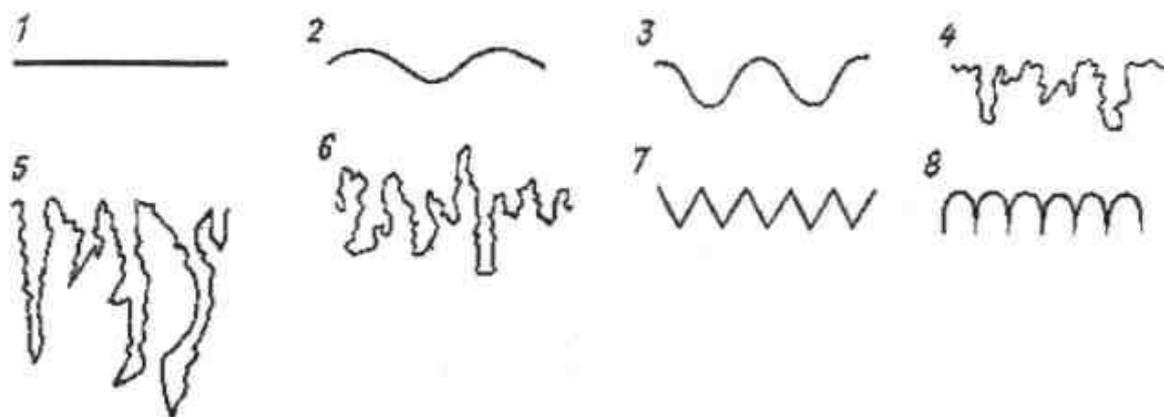


Рисунок 7. Форма границ между горизонтами в профиле почв

*Определение мощности почвы и отдельных ее горизонтов.* Мощностью почвы называется ее вертикальная протяженность, то есть её толщина от поверхности вглубь до слабо затронутой почвообразовательными процессами материнской породы. Измеряется мощность в сантиметрах. Мощностью отдельного горизонта профиля называют его протяженность в сантиметрах.

Для определения общей мощности почвы необходимо выделить все горизонты и измерить общую мощность сантиметровой лентой от поверхности до горизонта С. Мощность горизонтов определяется с точностью до 1 см, при этом указывают его верхнюю и нижнюю границы, например:  $\frac{A\ 0-20}{20}$  см;

$\frac{AB\ 20-38}{18}$  см;  $\frac{B\ 38-64}{28}$  см.

В случае извилистости и неоднородности границы берут среднюю величину. Мощность профиля и отдельных его горизонтов в различных почвах неодинакова и в среднем колеблется от 40-50 до 100-150 см.

*Определение вскипания.* Вскипание является морфологическим признаком, свидетельствующим о наличии в почве карбонатов (солей углекислого кальция), разрушающихся при взаимодействии с кислотой по реакции:  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ . Углекислый газ выделяется из почвы в виде пузырьков с характерным шипением, а при небольшом количестве – с потрескиванием.

Необходимо помнить, что отсутствие в образце видимых невооруженным глазом новообразований углекислой извести еще не дает возможности сделать вывод об отсутствии карбонатов. Карбонаты могут содержаться в почве в виде очень мелких кристаллов, не видимых глазом, равномерно распределенных в массе твердых частиц.

Для определения вскипания берут щепотку почвы на часовое стекло или в фарфоровую чашечку и смачивают несколькими каплями 10% раствора HCl. Категорически запрещается проводить пробу на вскипание непосредственно в коробке или перекладывать после испытания образец почвы из чашки в коробку.

### *Камеральная обработка материалов*

Камеральный этап практики представляет собой работу с собранным материалом. В этот период практики студенты просушивают почвенные образцы, составляют наглядные материалы по горизонтам из почвенных образцов с ненарушенной структурой.

Проводится обработка полученных данных по описанию почвенных разрезов, составляется почвенный очерк, в котором особое внимание уделяют закономерному изменению почвы при изменении факторов почвообразования в пределах небольшой территории.

Далее приступают к оформлению отчета.

## *Рекомендации к написанию отчета*

Результаты изучения почвенного покрова исследуемой территории отражаются в отчете (в разделе общего отчета по учебной ознакомительной практике). В основном он состоит из следующих частей:

В первой части дается схема маршрута, описание основных типов почв и почвообразовательных процессов, с приложением почвенной карты региона исследования.

Затем приводится краткая характеристика, использованных методов изучения почвенного покрова территории исследования.

Также отчет должен содержать описание почвенных разрезов, включая фотографии почвенных профилей, бланки описания почвенных профилей, а также почвенную карту-схему участка исследования.

В заключительной части раздела анализируются характер использования почвенного покрова в хозяйственной деятельности (распашка почв под разные культуры, выпас скота, кошение трав и т.д.) и влияние хозяйственной деятельности человека на почвенный покров территории исследования (анализ изменения морфологических и других признаков почвы (окраска, структура, плотность, сложение, включения, кислотность и т.д.)

В заключении излагаются основные выводы соответственно поставленных задач.

## *Контрольные вопросы*

1. Какие требования необходимо соблюдать при выборе места закладки почвенного разреза?
2. Какие морфологические признаки почв учитывают при полевых исследованиях?
3. Как различаются почвы по гранулометрическому составу?
4. Каково влияние крутизны и экспозиции склона на распределение почв.

5. Как располагается (ориентируется) почвенный разрез при описании почв под лесом?

6. Как располагается (ориентируется) почвенный разрез при описании почв под лугом?

7. Как изменяются почвы (морфологический профиль) под разной растительностью (лесной, луговой, болотной, пойменной)?

8. Назовите зональные и интразональные типы почв, характерные для района исследования.

9. Опишите следующие типы механического состава почв: супесь, легкий суглинок, средний суглинок.

10. Как изменяется химический состав почв при антропогенном воздействии?

### *2.5 Методика изучения растительного покрова территории*

Изучению растительного покрова уделяется особое внимание при оценке экологического состояния территории. Именно изменение флористического состава и характера растительного покрова позволяет определить антропогенное воздействия территории и выделить экологические проблемы.

На подготовительном этапе составляется общее представление о характере растительного покрова территории. Для этого используется библиографический и картографический метод. Составляется характеристика и размещение основных типов растительности. На полевом этапе осуществляется описание геоботанических площадок и сбор гербария, и описание растительного покрова по маршруту.

Объектом полевых исследований служит конкретная или элементарная флора – совокупность видов растений сравнительно однородной небольшой территории.

Под фитоценозом (растительным сообществом) понимают совокупность растений на данном участке территории, находящуюся в состоянии

взаимозависимости и характеризующуюся как определенным составом и строением, так и определенным взаимоотношением со средой.

Совокупность всех фитоценозов определенной территории называют растительностью, или растительным покровом данной территории.

Для описания фитоценозов используют следующие основные признаки:

- видовой (флористический) состав;
- количественные и качественные отношения между растениями - обилие различных видов и их значимость в фитоценозе;
- структура — вертикальное и горизонтальное расчленение фитоценоза;
- характер местообитания - среда обитания фитоценоза.

### *Методика флористических исследований*

*Сбор и гербаризация растений.* Растения для гербария собираются в сухую погоду, с вегетативными и генеративными органами. Осоки следует собирать только в фазе плодоношения, когда плоды не достигли полной зрелости, злаки — в фазе цветения. По возможности собираются плоды и семена. Растения выкапываются с корнем, очищаются от земли и закладываются в двойной лист бумаги. Нельзя обрывать прикорневые листья, один из диагностических признаков. Для деревьев и кустарников гербаризируются зрелые ветки с листьями, ветки с цветами или плодами.

При гербаризации растений берутся образцы средних размеров, наиболее типичные для данного вида.

Общепринятый стандарт гербарного листа, на который укладывается образец 42x28 см (бумага А3). В случае если образец превышает гербарный лист, растение надламывается и укладывается зигзагообразно. Крупные растения гербаризируются по частям (корни, нижняя часть стебля, верхняя часть стебля с соцветием) с отметкой высоты растения. Мелкие растения закладываются в нескольких экземплярах. Толстые корни, корневища, луковицы, плоды перед сушкой осторожно разрезаются вдоль (пополам). Образец на гербарном листе

аккуратно раскладывается, расправляются все его части, а при налегании их друг на друга делаются бумажные прокладки. Чтобы влага из растения впиталась, между гербарными листами кладут бумажные прокладки. Гербарные листы вместе с прокладками закладывают в гербарные сетки (прессы), которые туго перевязывают веревкой. Сетки развешиваются в тени и в течение дня минимум дважды меняют прокладки. В каждый лист вкладывается или клеивается этикетка (рис. 8). На подготовительном этапе нужно распечатать несколько этикеток, чтобы их использовать при полевых исследованиях.

Алтайский государственный университет	
Институт географии	
Кафедра природопользования и геоэкологии	
Семейство (лат.)	_____
(рус.)	_____
Вид (лат.)	_____
(рус.)	_____
Место сбора	_____
Местообитание	_____
Собрал _____	бригада _____
Определил _____	
Дата сбора	_____

Рисунок 8. Образец гербарной этикетки

Все оформленные гербарные листы сортируются по семействам и помещаются в общую папку из плотной бумаги. Оформленный учебный гербарий предъявляется преподавателю перед защитой отчета.

При сборе растений необходимо стремиться сохранить целостность местной флоры. В гербарий следует брать растения, в изобилии встречающиеся в данной местности. Редкие и охраняемые растения не собирают, но запоминают,

об их местонахождении указывается в отчете. Собранный в процессе прохождения полевой учебной практики гербарий не менее чем из 10 растений.

### *Методика геоботанических исследований*

Изучение растительности следует начинать с зонального лесного типа растительности. Наиболее мелким объединением физиономически хорошо выраженных растительных сообществ является ассоциация, которая характеризуется определенным флористическим составом с однообразной структурой в однородных экологических условиях.

*Метод пробных площадей (ключевых участков).* При незначительной площади лесного фитоценоза его характеристика может быть получена при полном описании сообщества (т.е. в рамках границ фитоценоза).

*Заложение и разметка пробной площади.* Одна пробная площадь или несколько закладываются в пределах одной ассоциации. На всем своем протяжении она должна характеризоваться максимально однородными внешними условиями (сходный характер рельефа, однородные почвенно-гидрологические условия и т.д.), а растительный покров должен быть сходен по составу, строению и физиономичности, однороден по состоянию и степени использования. Для проведения геоботанического описания выбирается более или менее однородная территория размером (в лесу) 20х20 м.

Разметить пробную площадь можно разными способами, в зависимости от местности и возможностей. В одном (произвольном) углу будущей пробной площади вбивается деревянный кол. Вместо кола можно использовать дерево, если оно растет в подходящем месте. От кола с помощью рулетки или заранее размеченной веревкой отмеряется 20 м до второго угла, где также ставится кол. После разметки пробной площади на ней проводят стандартное описание с использованием бланка, т.е. таблицы с заранее расчерченными графами для каждого параметра описания среды (табл. 7 – 10). Бланки заполняются непосредственно в полевых условиях – на месте проведения описания. Перед

выходом в лес следует подготовить бланки в необходимом количестве, а во время работы только заполнять их.

Результаты исследований на пробной площадке оформляются в виде заполненных бланков и таблиц описаний, а при составлении плана на нем указываются место заложения пробной площади, ее форма и ориентация.

*Примечание. Студент должен помнить, что заполнение бланков и таблиц – один из ответственных этапов геоботанического исследования территории и формальное отношение к этой операции резко снижает качество материала или делает его вовсе непригодным.*

### Бланк описания участка растительной ассоциации

№ описания \_\_\_\_\_

1. Дата \_\_\_\_\_

2. Название ассоциации \_\_\_\_\_

3. Географическое положение \_\_\_\_\_

4. Общий характер рельефа \_\_\_\_\_

5. Положение участка ассоциации в рельефе (указать экспозицию склона) \_\_\_\_\_

6. Микрорельеф (характер повышений и понижений, их размеры) \_\_\_\_\_

7. Почва \_\_\_\_\_

#### I. Характеристика древесного яруса – А

8. Размер пробной площади \_\_\_\_\_

9. Степень сомкнутости крон \_\_\_\_\_

10. Формула состава древостоя \_\_\_\_\_

11. Структура древостоя:

A1 \_\_\_\_\_

A2 \_\_\_\_\_

A3 \_\_\_\_\_

Таблица 8 – Характеристика пород, составляющих древесный ярус

№ пп	Название породы	Кол-во стволов	Возраст	Высота, м		Диаметр, см	
				сред.	макс.	сред.	макс.

Таблица 9 – Учет возобновления в данном типе леса (характеристика подроста)

№ пп	Название породы	Обилие (кол-во экз.)	Высота сред., см	Возраст	Всходы

## II. Характеристика кустарников яруса – В

12. Размер пробной площади: \_\_\_\_\_

13. Сомкнутость полога \_\_\_\_\_

14. Строение яруса:

B1 \_\_\_\_\_

B2 \_\_\_\_\_

B3 \_\_\_\_\_

Таблица 10 – Характеристика пород, составляющих кустарниковый ярус

№ пп	Название кустарника	Обилие	Высота, м		Фенофаза	Жизненная форма
			сред.	макс.		

--	--	--	--	--	--	--

### III. Характеристика травяного покрова – С

15. Размер пробной площади \_\_\_\_\_

16. Общее проективное покрытие \_\_\_\_\_

17. Аспект (внешность, физиономичность ассоциации) \_\_\_\_\_

18. Ярусность травяного покрова:

C1 \_\_\_\_\_

C2 \_\_\_\_\_

C3 \_\_\_\_\_

C4 \_\_\_\_\_

C5 \_\_\_\_\_

Таблица 11 – Характеристика растений, составляющих травянистый ярус

№ пп	Название растения	Обилие	Высота, см		Покрытие	Фенофаза

Покрытие почвы мертвым покровом \_\_\_\_\_

Следы деятельности человека \_\_\_\_\_

Бригада \_\_

Пробная площадь №... В пределах каждого профиля своя нумерация площадок, количество площадок равно количеству выделенных фитоценозов. При условии повторения фитоценоза информация по пробной площадке может не заполняться, необходимо лишь отметить ее номер, географическое положение и отметить идентичную площадку. Нумерация упрощает поиск и камеральную обработку информации.

*Дата.* Указывается день, месяц и год проведения исследования. Дата выполнения работы указывается обязательно, так как от времени зависит ход почвенно-гидрологических процессов, отсутствие или наличие некоторых видов, сезонное развитие растений и изменчивость фитоценоза под влиянием погодных условий.

Название ассоциации дается по доминирующим видам. Название лесных ассоциаций составляется по доминантам каждого яруса, начиная с древесного. Например, ассоциация с господством в древостое сосны обыкновенной, в подлеске с доминированием черемухи обыкновенной, а в травяном покрове – черники может быть названа сосняк черемухово-черничный.

В названиях луговых и болотных ассоциаций при таком способе наименований обычно не учитывается принадлежность доминанта к определенному ярусу. Доминирующие виды соединяются дефисом в таком порядке, при котором доминант с наибольшим обилием ставится на последнее место. Например, луговая ассоциация с доминантами щучки дернистой, лютика едкого и клевера ползучего с явным преобладанием щучки дернистой может быть названа ползуче-клевероедко-лютиково-щучковая.

Если в травостое преобладает один вид злака, например, мятлик луговой, представителей бобовых мало, а среди разнотравья доминирующих видов нет, но в совокупности они играют заметную роль в фитоценозах, то такой фитоценоз следует отнести к разнотравно-мятlikовой ассоциации. По преобладанию в составе травостоя растений различных агроботанических групп луг может быть назван злаковым, осоковым, разнотравным, бобовым и др. При составлении полидоминантных ассоциаций следует стремиться к тому, чтобы названия не были слишком длинными.

*Географическое положение.* Указывается область, район, деревня. Можно привязать к отчетливым ориентирам (просека, дорога, жилье, столб и др.). Необходимо отметить направление и расстояние.

*Характер рельефа.* Отмечается мезорельеф – терраса, грива, гряда и др., – а также характер поверхности (волнистый, кочковатый, мочажинный и др.).

*Почвы.* Записывается тип почвы и характеристика почвенных горизонтов. Почвенный разрез закладывается после проведения работ по изучению растительности на пробной площади.

В лесных фитоценозах четко прослеживается их ярусная структура. Выделение ярусов проводится по жизненным формам. Все сообщество расчленяется на 4 яруса: древесный, кустарниковый, травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый. Последний образует живой напочвенный покров.

Отсчет ярусов ведется сверху, наиболее высокие растения относят к первому ярусу. В один ярус следует включать все надземные части входящих в него растений, т. е. ярусы в фитоценозе располагаются не отдельными слоями или этажами один под другим, а как бы вложены один в другой. Каждый ярус занимает определенную экологическую нишу. В одном и том же ярусе находятся растения, близкие по экологии. Благодаря ярусности в фитоценозе уживается большое количество видов растений, которые наиболее полно используют среду обитания. Одноярусный древостой называется простым. Такие древостои характерны для бедных почв. Сложные древостои развиваются на богатых почвах и состоят из нескольких ярусов.

Наиболее простым, хотя и более формальным подходом, является разграничение ярусов по высоте расположения крон и облиственных частей растений. При таком подходе один и тот же вид может входить в разные ярусы. Описание лесных фитоценозов ведется в определенной ярусной последовательности, что отмечено в бланках. Однако, поскольку при описании фитоценоза приходится много ходить в его пределах, и напочвенный покров повреждается, описание следует начинать с травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов.

#### *Характеристика древесного яруса:*

- сомкнутость крон — доля площади поверхности земли, занятая проекциями крон. Степень сомкнутости определяется глазомерно в десятых долях от единицы или в процентах;

- формула состава древостоя. Оценив сомкнутость крон, переходят к составлению формулы леса – оценке того, какую долю в древесном и кустарниковом ярусах составляет каждый отдельный вид. Долю видов в формуле леса принято выражать в баллах – от 1 до 10. Общий объем крон всех растений принимается за 10 и оценивается, какую же часть составляет каждый отдельный вид. Отдельно стоящие растения, по их представленности в лесу не достигающие 10% (менее 1 балла), помечаются в формуле значком «+», а единичные растения (1-2 на исследуемой площади) значком «ед.». Названия видов в формуле леса сокращаются до одной или двух букв, например: береза - Б, дуб - Д, сосна – С и т.д. Пример формулы древостоя: 6Е4Б означает, что спелый древостой на 60% образован елью и на 40% – берёзой;

- название вида. Указываются все виды растений на пробной площади, определяются студентами самостоятельно. В пределах каждой группы первоначально фиксируются виды наиболее обильные, затем редко встречающиеся. Если определение видовой принадлежности растения непосредственно на участке вызывает сомнение, то в таблице оно обозначается условным знаком или номером, который заменяется названием при дальнейшем определении взятого экземпляра;

- количество стволов. Необходимо для написания формулы древостоя, считается в пределах заложной пробной площадки;

- возраст деревьев определяют обычно по свежим пням. Однако в условиях практики возраст хвойных пород можно определить по годичным мутовкам;

– высота деревьев измеряется с помощью эклиметра, высотомера или глазомерно. Средняя высота определяется как среднее арифметическое нескольких стволов со средним диаметром. Высота в каждом случае определяется путем мысленного откладывания по стволу снизу вверх по 2, 4, 8 и т. д. метров. Измеряющий при этом находится на расстоянии 20 м от дерева. Можно использовать рост человека. Один человек становится рядом с деревом, а другой, с хорошим глазомером, отойдя на некоторое расстояние, чтобы охватить взглядом все дерево от комля до вершины, «откладывает» на глаз

сколько человек данного роста «укладывается» по всей длине ствола. При этом рациональнее каждый раз откладывать расстояние, вдвое больше, чем предыдущее, т.е. мысленно отложить сначала высоту двух «человек», затем прибавить к ним еще двух, затем – еще четырех, затем еще восьми и т.д. (т.е. по схеме 1-2-4-8-16). С точки зрения человеческого глазомера это проще и точнее. Зная рост человека можно подсчитать высоту дерева;

– диаметр стволов деревьев. Измерение производится при помощи мерной вилки на высоте 1,3 м от основания ствола. При отсутствии мерной вилки диаметр ствола дерева определяют по данным окружности. С этой целью с помощью гибкой сантиметровой ленты измеряют окружность ствола и делят полученную величину на 3,1. Средний диаметр древостоя определяется толщиной деревьев наиболее часто встречающихся в древостое. Обычно диаметр среднего дерева в 1,5 раза тоньше наиболее толстого и в 2 раза толще диаметра самого тонкого;

– характеристика подроста и всходов. Характеризуют возобновление древостоя. Включает в себя всходы и подрост. Всходами принято считать 1-2-летние деревца. Условно все деревца высотой до 10 см относятся к всходам, а более высокие – к подросту, но не выше 1/4 или 1/2 высоты взрослых деревьев. Ни всходы, ни подрост нельзя считать самостоятельными ярусами, так как это молодое поколение деревьев; многие из них могут погибнуть в борьбе за существование, а более сильные со временем достигнут высоты верхнего яруса насаждения и займут место старого древостоя.

*Характеристика кустарникового яруса:*

- обилие знаменует ценотическую роль вида в фитоценозе или количество вида на геоботанической площадке. Наиболее широкое применение для оценки обилия травянистых растений получила балльная шкала О. Друде. Обилие и проективное покрытие характеризуют разные свойства фитоценозов, поэтому корреляция соотношений этих категорий не всегда дает правильные результаты, но быстрота и небольшая трудоемкость при использовании шкалы О. Друде

делает ее удобной при проведении маршрутных исследований во время учебной практики (табл. 11).

Таблица 12 – Шкала Друде для оценки обилия растений

Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями (счетными единицами) вида, см
soc (sociales)	Сплошной покров	-
cop3 (copiosae3)	очень обильно	не более 20
cop2 (copiosae2)	обильно	20–40
cop1 (copiosae1)	довольно обильно	40–100
sp (sparsae)	рассеянно	100–150
sol (solitariae)	единично	более 150

- жизненность характеризует степень развития растений в данном сообществе и имеет цифровое обозначение: 3 – виды проходят в данном сообществе полный цикл развития (нормальный рост, цветение, плодоношение); 2 – виды не цветущие, лишь вегетирующие; 1 – виды не только не цветущие, но и слабо вегетирующие, т. е. находящиеся в неблагоприятных условиях.

*Характеристика травянистого яруса.*

- высота (средняя) растения определяется путем 3-5 измерений (у мхов – высоты живой части, у поникающих и стелющихся растений – высоты над поверхностью почвы).

- проективное покрытие вида (частное покрытие) – это площадь проекций надземных частей всех растений данного вида (за вычетом просветов между листьями, стеблями и ветвями). Проективное покрытие вида определяется визуально и измеряется в процентах от общей площадки проективного покрытия. Лучше всего определять проективное покрытие с помощью сетки Раменского,

представляющей собой небольшую пластинку, в которой вырезано прямоугольное отверстие размером 2x5 или 3x7,5 см. Отверстие делят белой ниткой или тонкой проволокой на 10 квадратных клеток (ячеек) по 1 или 1,5 см<sup>2</sup> каждая. Рассматривая травостой через такое сетчатое отверстие, определяют, сколько ячеек (т.е. десятых долей отверстия) приходится на проекцию растительности и сколько на неприкрытую, сквозящую через травостой поверхность почвы. Проекции или пустые промежутки при этом мысленно скучиваются к одному концу сеточки. Повторные учеты покрытия в разных местах пробной площади позволяют получить среднюю величину этого показателя с довольно высокой точностью. Помогают в этом разработанные эталоны градаций проективного покрытия (рис. 9).

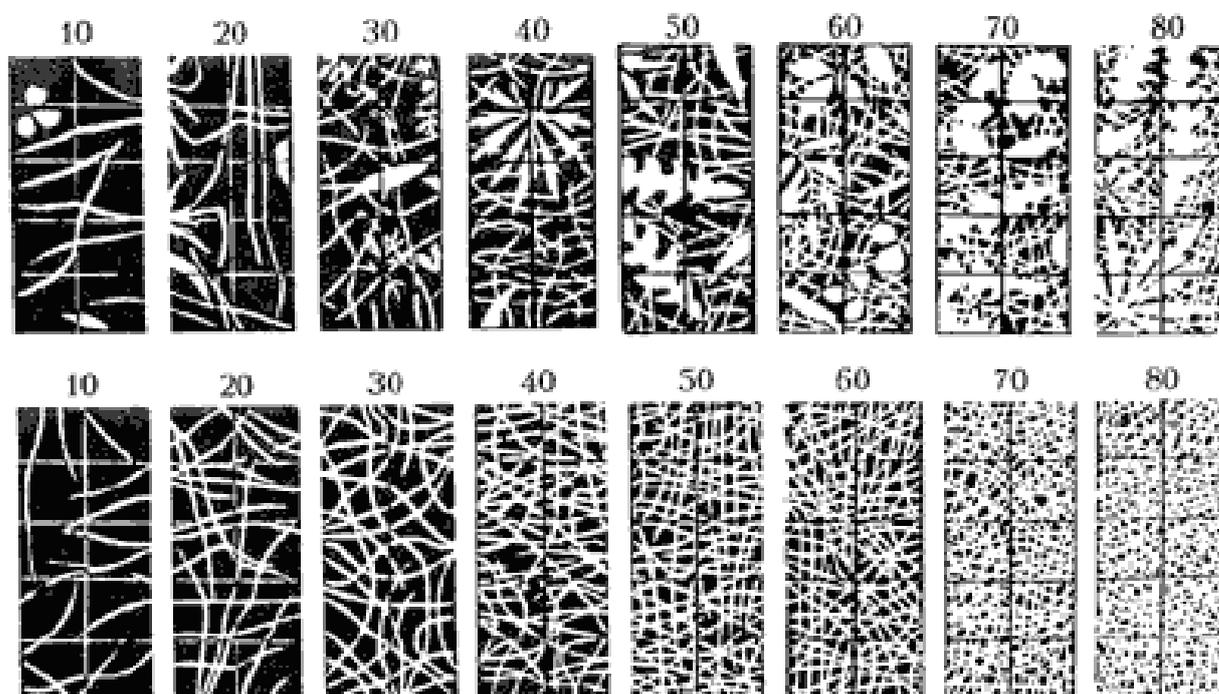


Рисунок 9. Эталоны градаций проективного покрытия (в %) травостоя, рассматриваемого в сетку Раменского

Для очень редких видов с низким проективным покрытием его точное значение не определяется (обозначается как < 1 %).

*Фенологическое состояние растений.* Растения, слагающие травостой каждого сообщества, в момент описания находятся в различных фазах развития (фенофазах) (табл. 12). Сравнение фенологических фаз одних и тех же видов

растений в разных условиях местообитания позволяет сделать некоторые заключения о том, насколько данные условия благоприятны тому или иному виду растения, какие условия ускоряют или задерживают его развитие.

Таблица 13 – Основные фенологические фазы растений

Фенофаза	Характеристика	Буквенное обозначение	Условное обозначение
Вегетация до цветения	Растение только вегетирует, находится в стадии розетки, начинает давать стебель	Вег.	–
Бутонизация (у злаков и осок – колошение)	Растение выбросило стебель или стрелку и имеет бутоны	Цв.	^
Начало цветения (спороношения)	Растение в фазе расцветания, появляются первые цветки	Отцв.	Э
Полное цветение (спороношение)	Растение в полном цвету	Бут.	О
Отцветание (конец спороношения)	Растение в фазе отцветания	Зацв.	С
Созревание семян и спор (плодоношение)	Растение отцвело, но семена еще не созрели и не высыпались	Пл.	+
Осыпание семян (плодов)	Семена (плоды) созрели и высыпаются	Ос.	#
Вторичная вегетация	Растение вегетирует после цветения и высыпания семян (плодов)	Вт. вег.	~

Отмирание	Надземные побеги (для однолетников – все растение) отмирают	Отм.	V
Мертвые побеги	Надземные побеги или все растение мертвы	М.	X

Разные особи вида могут находиться в различных фенофазах. Поэтому в бланках указывается преобладающая в данном фитоценозе фаза сезонного развития, а также могут быть отмечены 1-2 фенофазы, часто встречающиеся у других особей вида.

Покрытие почвы мертвым покровом характеризуется величиной свободной от растений площади, выраженной в процентах или долях единицы.

Следы деятельности человека: подсев трав, внесение удобрений, дорожно-тропиночная сеть, технические повреждения сельскохозяйственной или другой техникой и т.д.

В пункт «Бригада» вносится номер бригады и фамилия, имя и подпись студента, отвечающих за описание площадки и определение растений. При сравнении описаний важно знать сделаны описания одним человеком или разными.

### *Метод маршрутного профилирования*

Данный метод широко используется при изучении отношения видов и растительных сообществ к факторам среды, при выделении и изучении экологических рядов, изучении сукцессий: зарастания гарей, вырубков и других пионерных или нарушенных фитоценозов, заболачивания, деградации естественных сообществ и т.п.

Суть метода заключается в закладке одного или нескольких профильных ходов, располагаемых в определенной последовательности и характеризующихся путем закладки на них проективного покрытия. Профильный ход закладывают в

типичных ландшафтах изучаемого региона в направлении изменения одного или нескольких экологических факторов и связанных с этими сменами растительности. Профильные ходы должны в максимальной степени охватывать весь градиент условий экологического ряда. Закладывать профиль лучше всего от поймы реки к водоразделу по наиболее пересеченной местности с лесной растительностью. Профильный ход, подлежащий картографированию и описанию, представляет собой полосу шириной 5-10 (20) м (в пределах близкого охвата глазом). Длина профиля может быть различной – от нескольких до сотен метров и даже нескольких километров в зависимости от масштаба и выраженности тех явлений, которые предусмотрено изучить.

*Работа на профиле заключается в следующем:*

- выделяются растительные сообщества, пересекаемые профильным ходом, устанавливаются их границы и измеряется протяженность;

- описываются растительные сообщества путем заложения проективного покрытия по вешкам основного хода, либо, при более беглой работе, описывается растительность в ее естественных границах.

При исследованиях отправные точки, направления профилей, места заложения проективного покрытия, границы фитоценозов фиксируются инструментально, привязываются к заметным ориентирам или закрепляются на местности временными вешками. Расстояния измеряются мерной лентой или с помощью шагов.

Изучение растительности по геоботаническому профилю позволяет выявить основные закономерности в размещении растительных сообществ в зависимости от элементов рельефа, характера почв и условий увлажнения.

### *Камеральная обработка материалов*

На выполнение камеральных работ отводится 2-3 дня. Большое значение в камеральный период имеет обработка полученных данных при исследовании профилей и определении ассоциаций, составление сводных таблиц, как

обязательного этапа первичной обработки полевых описаний. Однако, для того, чтобы сводные таблицы выполняли свою функцию вспомогательного материала при написании отчета, следует при большом количестве геоботанических площадок составлять несколько сводных таблиц по тем группам описаний, которые выделяются учебной бригаде для анализа и характеристики соответствующего раздела или части раздела отчета.

*Первым этапом* работы является составление таблицы флористического состава изученной территории. В ней перечисляются все виды растений, определенные в период практики. При этом напротив каждого вида обозначается его принадлежность к экологическим группам по следующим абиотическим факторам: увлажнение, свет; отношение к географическому элементу флоры, а также хозяйственно-ценной группе.

*Вторым этапом* камеральной обработки полученных данных является построение 4-х гистограмм, в которых отражаются процентные и количественные соотношения всех выделенных и занесенных в ранее составленную таблицу флористического состава изученной территории, групп растений по отношению к экологическим факторам и географическому элементу флоры. Гистограммы строятся, путём вычисления процентного количества и поштучного количества растений, относящихся к той или иной экологической группе и географическому элементу флоры, принимая все растения за 100 %, независимо от их количества.

*Третьим этапом* является обработки материалов, составление сводной таблицы лесных сообществ на основании заполненных в период полевых экскурсий бланков описания ассоциаций, в которых дается полное описание определённых ассоциаций. В таблицу заносятся все данные из бланков, перечисляются встретившиеся лесные ассоциации, и возле каждой ассоциации, перечисляются все профили и пробные площадки, на которых были сделаны описания растительности. Дается формула древостоя каждой ассоциации, определяется доминант подлеска, проективное покрытие травяного покрова и

даётся ценотический состав растительности, с определением по шкале О. Друде обилия растений напочвенного покрова ассоциации.

После составления сводной таблицы, необходимо построить диаграммы структуры экологического и ценотического состава травяного покрова в отдельных ассоциациях лесных сообществ (выбранных на усмотрение преподавателя) используя шкалу О. Друде, составленную ранее таблицу флористического состава изученной территории, сводную таблицу описаний лесных сообществ, благодаря которым студенты высчитывают средний балл обилия для видов входящих в ту или иную группу и в соответствующем масштабе отображается на диаграмме, для того чтобы одновременно показать не только соотношение различных групп, но и степень участия каждой группы растений. Составление диаграмм позволяет студентам провести достаточно глубокий анализ полевого материала.

*Четвертым этапом* в изучении и обобщении полученных данных при исследовании участка необходимо является вычисление коэффициента общности видового состава травяного покрова лесных ассоциаций по формуле Жаккара:

$$K_j = \frac{c}{a+b-c}; \quad (2)$$

где  $a$  – число видов в одном сообществе;  $b$  – число видов в другой флоре;  $c$  – число видов, общих для двух сообществ. Пределы этого коэффициента от 0 до 1, причем  $K_j = 1$  означает полное сходство сообществ (абсолютное совпадение списков), а  $K_j = 0$  означает, что они не имеют ни одного общего вида.

Для этого студентам понадобится уже составленная сводная таблица описания лесных сообществ, в которой даётся полное описание лесных сообществ, которые они изучили, описали и определили в период закладывания геоботанических площадок. В зависимости от количества встречаемых сообществ, необходимо расчертить таблицу-схему, с соответствующим количеством столбцов. Постепенно сравнивая 1-ю ассоциацию со 2-ой, 3-ей и

т.д., потом 2-ю аналогично с 3-ей, 4-ой и так далее до последней ассоциации. Вычисляем по формуле (приведённой выше) коэффициент общности видового состава, и наносим его при помощи заранее разработанных условных обозначений в построенную таблицу.

Коэффициент вычисляется, для получения дополнительной характеристики различий в видовом составе между фитоценозами, относящимися к различным ассоциациям. Включение в обработку небольшого числа описаний фитоценозов, позволяет учебной бригаде и с меньшей затратой времени освоить этот методический прием.

По аналогии после камеральной обработки лесных ассоциаций, приступаем к обработке бланков луговых ассоциаций. Составляем сводную таблицу описаний луговых сообществ, в которую заносим названия ассоциаций, номера профилей и пробных площадок, проективное покрытие луговой растительности, и используя данные из бланков описания ассоциаций вносим в графы напротив каждого растения оценку обилия по шкале О. Друде.

После составления данной таблицы строим по аналогии диаграммы ценотического состава луговой растительности, затем диаграммы экологического состава луга, используя также таблицу флористического состава изученной территории. И заключительной круговой диаграммой, является диаграмма, в которой отражается процентное отношение встретившихся растений хозяйственно-ценной группы. После обработки полевых дневников или бланков студенты приступают к знакомству с принципами построения легенды к профилям и карте. Когда описанные фитоценозы отнесены к тем или иным ассоциациям, можно перейти к построению легенды к профилю, характер структуры которой определяется выбранным масштабом, а также природными особенностями картируемой территории и сложностью самого растительного покрова. Структура легенды создается системой подзаголовков. При этом надо стремиться к тому, чтобы наиболее общие признаки растительности или отдельных компонентов среды были отражены в крупных подзаголовках, не повторяясь в нижестоящих. В связи с этим для начала все выделенные

ассоциации необходимо сгруппировать по типам растительности. Для территории с разнообразными макро- и мезоформами рельефа желательно, чтобы самые крупные подразделения легенды отражали еще и связи растительности с геоморфологическими условиями.

Особенности растительности на профиле передаются следующими приемами оформления: цветом, тоном, штриховкой и внесмасштабными знаками – в виде неширокой полосы в определенной цветовой гамме, которая дана в легенде, и с той же нумерацией. Полоса может наноситься непосредственно на линию профиля или чуть выше ее.

Например, темнохвойные леса желательно показывать фиолетовым цветом, сосновые – коричневым или оранжево-коричневым, березовые – бирюзово-зеленым, хвойно-широколиственные – серовато-зеленым, широколиственные – холодным зеленым, болота – голубым, пойменную растительность – бледно-зеленым, для растительности более сухих местообитаний (суходольные луга, растительность песков) лучше использовать теплые цвета (розовый, желтый).

После разработки легенды по каждому профилю неширокой полосой, которая проходит ниже линии профиля, отмечаются ассоциации в той цветовой гамме, которая дается в условных обозначениях. Затем студенты приступают к составлению геоботанической карты участка. Для этого на топографической основе с нанесенными линиями профилей по каждому профилю геоботанические площадки отмечаются буквенными индексами. Затем методом интерполяции (с учетом особенностей рельефа) аналогичные ассоциации объединяются и закрашиваются согласно легенде. Если справа или слева от профиля видны пятна какой-либо ассоциации, не заходящие на линию ни данного, ни соседнего профиля в полевых условиях, на них закладываются дополнительные геоботанические площадки, упитывающиеся при уточнении границ ассоциаций.

После окончания обработки полевых материалов, оформления профилей и карты студенты приступают к написанию отчета. Обычно каждому студенту дается написание определенного раздела или части раздела отчета.

### *Рекомендации к написанию отчета*

Геоботаническая часть практики завершается написанием раздела отчета, который должен представлять небольшой творческий итог проделанной работы. При написании отчета нужно выделить следующие моменты «характеристика флоры», «характеристика растительности участка» и «влияние антропогенного фактора на состояние растительного покрова».

Вначале следует указать цель и задачи практики, методику полевых и камеральных работ, а также распределение работы по составлению отчета между студентами.

Составляется таблица флористического состава изученной территории, дается описание растений по отношению к экологическому и ценобитическому факторам, используя при этом составленные заранее таблицы и диаграммы. Особое внимание обращается на анализ флоры по географическим элементам. Определяется их состав, устанавливаются основные (преобладающие) виды флоры.

Отчет должен содержать описание выделенных фитоценозов. При этом указать, какие ассоциации отличаются наибольшим распространением, к какому типу рельефа они относятся. При выделении доминантов кустарникового яруса важно подчеркнуть, насколько велика их роль в ассоциации, отметить сомкнутость крон и объяснить, к чему она приводит и как сказывается на развитии и распределении растений нижнего яруса, как отражается на видовом составе. В этом же разделе для наглядности и упрощения написания отчёта, размещаются составленные сводные таблицы описаний лесных и луговых сообществ, построенные диаграммы ценобитического состава и экологических групп растений, составленная таблица общности видового состава травяного

покрова лесных ассоциаций, также диаграммы структуры ценотического состава лугов, и структуры экологического состава лугов. При этом отмечается процентное соотношение ценных и сорных растений, приводятся названия видов, принадлежащих каждому из групп.

Завершает раздел характеристика редких и исчезающих видов растений и предложения по охране отдельных растительных сообществ и территории учебного полигона в целом.

К отчету должны быть приложены схемы геоботанического профиля, бланки описания ассоциаций. Ценным приложением к отчету может быть серия фотографий представителей флоры, растительности изученной территории, а также исторические фото групп студентов.

### *Контрольные вопросы*

1. Как составляется гербарий?
2. Какие элементы включает описание древесного яруса лесного фитоценоза?
3. Какие характеристики необходимы для описания кустарникового яруса лесного фитоценоза?
4. Как описывается травянистый ярус лесного фитоценоза?
5. Флора территории учебного полигона: знание наиболее характерных и распространенных растений.
6. Каковы закономерности распределения растительных сообществ по профилю?
7. Какие наиболее типичные растительные сообщества в районе практики?
8. Какие виды растений относятся к хозяйственно-ценным и охраняемым?
9. В чем заключается антропогенное воздействие на растительный покров территории?

10. Каковы возможные варианты сохранения видового разнообразия?

## ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ (ЛАНДШАФТОВ)

Природные компоненты взаимосвязаны в пространстве и во времени. Их сочетание образует целую систему различных уровней от географической оболочки до фаций.

### *3.1. Основные понятия и методы изучения природных комплексов (ландшафтов)*

Природный комплекс – комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками [1].

Ландшафт – это участок земной поверхности любой размерности, в пределах которого такие важнейшие компоненты природы, как земная кора (геологическое строение и рельеф), атмосфера (воздушные массы, климат), воды, растительность, животный мир, почвы, находятся в сложном и неразрывном взаимодействии, образуя целостную однородную по условиям обитания и развития единую систему.

Понятия природный комплекс, биогеоценоз и ландшафт близки по содержанию.

Ландшафты образуют закономерные природные (территориальные и аквальные) комплексы. Эти комплексы являются результатом процессов, происходящих в конкретных ландшафтных системах разного ранга. Ландшафтные системы (ландшафты) характеризуются относительно однотипными взаимодействиями компонентов. Ландшафты дифференцируются на три уровня.

1. Локальный уровень – ландшафты, формирование которых связано с местными факторами. Элементарная ландшафтная система – фация. Для фации характерна высокая однородность условий местоположения и местообитания

(площадка одного склона с одинаковым уклоном, ровная междуречная поверхность, западина и др.), однородный микроклимат и водный режим, одна почвенная разность, один биоценоз. Она охватывает пространство от первых десятков метров в поперечнике до нескольких сотен метров.

Фации группируются в более сложные территориальные системы. Совокупность фаций, приуроченных к мезоформе рельефа, образует урочище. Примерами урочищ могут служить небольшой овраг, фации которого – два склона разной экспозиции и днище оврага, водораздельная поверхность между долинами небольших рек, берега морской бухты.

Урочища объединяются в местности, имеющие в поперечнике от нескольких тысяч метров до первых десятков километров. Они соответствуют комплексам преимущественно положительных или отрицательных форм рельефа (равнина, возвышенность).

Фация, урочище и местность – это единицы внутри ландшафтного подразделения.

2. Региональный уровень образует региональные системы (физико-географическими районами, округами, провинциями, областями, подзонами, зонами), которые формируются в результате влияния факторов с более широким радиусом действия. Это неравномерное (по широте) распределение по земной поверхности солнечной радиации и тектонических движений, создающих многообразные структуры земной коры и формы макрорельефа (материковые выступы и океанические впадины, горы и равнины и др.).

3. Глобальный уровень представлен ландшафтной оболочкой, которая охватывает взаимопроникающие и постоянно взаимодействующие тропосферу, гидросферу, верхние слои литосферы и биосферу.

Выделяют следующие категории ландшафтов: природные (или естественные), природно-антропогенные (или антропогенные модификации природных ландшафтов) и антропогенные.

Согласно классификации А.Г. Исаченко, современные ландшафты по степени изменения структуры естественных ландшафтов производственной деятельностью человека делят на 6 основных групп:

1) практически неизменные природные ландшафты (неэксплуатируемые леса и луга, ледники, пустыни, многие заповедные ландшафты и др.);

2) слабоизмененные ландшафты, в которых основные природные связи не нарушены (рационально эксплуатируемые леса, пастбища, водоемы, национальные парки и др.);

3) нарушенные ландшафты вследствие длительного нерационального использования первичных ландшафтов (вторичные обедненные леса, мелколесья и кустарники, а также участки саванн, степей, лесостепей, полупустынь и пустынь, которые появились в результате подсеčno-огневой и переложной систем земледелия, перевыпаса скота и др.);

4) сильно нарушенные ландшафты, или антропогенный бедленд, возникший в условиях неустойчивого равновесия природных процессов (эрозионный бедленд, антропогенный карст, участки вторичного засоления, заброшенные горные выработки и отвалы и др.);

5) преобразованные или культурные ландшафты (поля, сады, плантации многолетних культур, сеяные луга, лесонасаждения, оазисы в пустыне, зоны отдыха и др.), в которых природные связи целенаправленно изменены и эти изменения постоянно поддерживаются человеком путем различных мелиоративных работ, агротехнических приемов и др.);

6) искусственные ландшафты, созданные человеком на природной основе (города, села, промышленно-энергетические и транспортные узлы, наземные коммуникации, горные выработки, плотины, каналы и др.).

Для характеристики современных ландшафтов любой территории используются разнообразные методы и способы.

*Методы и способы изучения современных ландшафтов*

1. **Ландшафтно-морфологический.** Данный метод необходим для выявления морфологических частей ландшафта (типов ландшафта, типов местности, местности, типов урочищ, урочищ, фаций).

Ландшафт – саморегулирующаяся незамкнутая система взаимосвязанных компонентов и комплексов более низкого ранга, функционирующая под воздействием одного или нескольких компонентов, выступающих в роли ведущего фактора.

Тип ландшафта – система региональных и типологических ландшафтных комплексов различного таксономического ранга, не всегда связанных между собой территориально, но сходных по морфологической структуре и физико-географическим процессам.

Тип местности – это территориально единая, геоморфологически и литологически сопряженная система урочищ. Тип местности зависит от расположения в природной зоне. Ведущими факторами, формирующими тип местности, являются форма рельефа и литология материнских пород, проявляющихся на определенном достаточно широком климатическом фоне.

Местность – территориально единая, геоморфологически и литологически сопряженная система урочищ.

Тип урочища – закономерный комплекс фаций, достаточно хорошо обособленный в природе в связи с неровностями рельефа и неоднородным составом почв и грунтов. Урочища делятся на характерные, доминантные, редкие, реликтовые.

Урочище – одна из морфологических частей географического ландшафта. Представляет собой систему сопряженных фаций, приуроченных к одной мезоформе рельефа на общей геологической основы (например, овраг, моренный холм и др.). Доминантные урочища занимают господствующее положение в ландшафте, т.е. наиболее распространенные и создающие общий фон (например, боровые урочища в ландшафтах южнотаежных песчаных озерно-ледниковых низин).

Фация – низшая морфологическая единица географического ландшафта, представляющая собой простейший природно-территориальный комплекс, элементарную геосистему или элементарный ландшафт. Синонимами фации также являются: микроландшафт и биогеоценоз.

2. Картографический метод.

3. Топонимический и ландшафтно-лексикологический способы. Позволяют выявить особенности структуры определенных типов местностей и урочищ, их происхождение и современное состояние, виды хозяйственной деятельности человека.

4. Сравнительно-описательный метод. Необходим для описания пространственной структуры современных ландшафтов изучаемой территории и их сравнения с ландшафтами прилегающих территорий. Для этого необходима карта природных (восстановленных) ландшафтов (на уровне типов местностей и урочищ) для исследуемой территории.

5. Дистанционные методы. Космические методы. Космические снимки земной поверхности являются моделями местности, отражающими реальную географическую ситуацию. Наиболее ценными их свойствами являются: 1) комплексное изображение ландшафтной структуры, включая основные природные и антропогенные компоненты; 2) широкий спектральный диапазон съемки; 3) высокая обзорность снимков; 4) большое разнообразие масштабов съемки; 5) различная периодичность съемки – от десятков минут до десятков лет; 6) многократное покрытие съемкой земного шара.

Космические методы широко применяют при изучении и картографировании пространственной структуры, сезонной ритмики и многолетней динамики ландшафтов, в палеогеографических исследованиях. По снимкам распознают разнообразные природные ландшафты, их антропогенные модификации и техногенные комплексы. В целях охраны природы по дистанционным изображениям проводят комплексные природоохранные исследования, осуществляют контроль негативных процессов обезлесения, саваннизации, опустынивания и многих других. Вместе с тем осуществляют

оценку антропогенного воздействия на природную среду, а также контроль загрязнения воздушного и водного бассейнов, снежного покрова, земной поверхности.

Большой интерес представляет применение космических снимков при изучении генезиса и истории развития естественных ландшафтов (дешифрирование археологических объектов ландшафтно-генетических рядов, форм реликтового рельефа, гидрографической сети, фрагментов древних почв). Комплексные исследования истории развития ландшафтов с учетом природных и антропогенных факторов формирования позволяют объективно оценить современные процессы ландшафтообразования и выделить тенденции будущих преобразований.

В основе изучения природной среды космическими методами лежит дешифрирование снимков. Комплексное дешифрирование основано на важнейшем свойстве природной среды – тесной взаимосвязи и зависимости всех ландшафтных компонентов. Большая роль в его осуществлении принадлежит индикационному дешифрированию, позволяющему наиболее объективно охарактеризовать современные ландшафты, их связь с геологическими и гидрологическими условиями территории и зависимость от экономических и социальных факторов.

6. Метод комплексного описания географических фаций и ландшафтов. Этот метод позволяет изучить ландшафты территории на локальном уровне. Например, сотрудниками лаборатории ландшафтоведения географического факультета МГУ разработаны бланки комплексного описания точки:

- 1) лесная форма;
- 2) луговая форма;
- 3) форма для пахотных земель;
- 4) техногенная форма бланка.

В условиях проведения учебной практики: ознакомительной рекомендуется студентам изучить содержание стандартного бланка комплексного описания фации как элементарного ландшафта.

### *Стандартный бланк комплексного описания фации*

Заполнение бланка осуществляется простым карандашом или шариковой ручкой.

1. Описание начинается с фиксации адреса точки. Её следует привязывать к постоянным надежным ориентирам (геодезическим знакам, колодцам, отдельно стоящим деревьям и т.д.). Определяется азимут на предмет и расстояние до него. Желательно фиксирование местоположения точки по двум ориентирам. При проведении исследований на заселенной территории обязательно указание на положение в лесном квартале. Если исследователь располагает аэроснимком на данную территорию, то необходимо указать номер снимка, а точку зафиксировать на нем. Если описывается не одна точка, то в качестве дополнительного адреса можно указать расстояние и направление двух двух-трех предыдущих точек комплексного описания, а положение точек нарисовано на схеме, что предусмотрено формой бланка.

2. Характеристику рельефа начинают с описания его мезоформы. *Мезорельеф состоит из форм средних размеров – небольших равнин, речных долин, отдельных горных хребтов внутри горных стран, небольших возвышенностей.* Указание на макроформу рельефа в каждом конкретном описании не делают. Обычно и не указывают генезис ПТК, и его тектоническое и геологическое строение. Эти характеристики необходимы при описании ландшафта или физико-географического района в целом.

В бланке обязательно фиксируется положение точки по отношению к формам мезорельефа и подробно описывается микрорельеф и его морфометрия (протяженность склона, крутизна поверхности, глубина вреза эрозионных борозд и т.д.). *Микрорельеф включает всюду распространенные мелкие формы*

рельефа (пойма, террасы, уступы коренных берегов, дюны, промоины, степные блюдца, торфяные бугры болот и др.). Окружающий рельеф можно представить как сочетание выровненных поверхностей, склонов и понижений. В связи с этим характеристика крутизны склонов приобретает большое значение, так как от этой характеристики зависит перераспределение выпадающих атмосферных осадков, различия в суммарной солнечной радиации, интенсивность миграции веществ. Выделяют восемь градаций крутизны склонов (табл. 14).

Таблица 14 – Характеристика склонов по их крутизне

Склоны	Угол наклона в градусах
Очень пологие	Менее 3
Пологие (наклонные равнины)	3-5
Слабопокатые	5-10
Покатые	10-15
Сильнопокатые	15-20
Крутые	20-45
Обрывистые	Более 45
Отвесная стена	80-90

Различают два вида экспозиции склонов: инсоляционная и циркуляционная.

*Экспозиция склонов инсоляционная – ориентировка склонов (гор, долин, балок) по отношению к Солнцу. В северном полушарии склоны, обращенные на юг, получают больше солнечного света, и поэтому интенсивность света и температура здесь выше, чем на склонах северной экспозиции, что вызывает на склонах дифференциацию микроклиматов, а также различия в характере почв, растительности, животного мира, определяет фаціальную структуру склоновых ландшафтов и используемых человеком угодий.*

*Экспозиция склонов циркуляционная – ориентировка склонов гор по отношению к преобладающим воздушным течениям. Вызывает выпадение*

*большого количества осадков на наветренных склонах, чем на подветренных с повышенной сухостью. Определяет высотно-поясную структуру ландшафтов барьерного подножья и барьерной тени.*

Кроме экспозиции и крутизны фиксируется характер склона (выпуклый, вогнутый, прямой, волнистый, террасированный, сложный и т.д.). При описании рельефа необходимо указание на абсолютную высоту точки (она снимается с топографической карты) и относительную над базисом дренирования.

3. Гидротермическое описание характеризует глубину залегания грунтовых и почвенных вод, наличие верховодки, тип водного режима, распределение температуры почвы на глубине 20 и 50 см.

#### 4. Почвенное описание.

В процессе изучения фации рекомендуется использовать учебные материалы из главы 2, п. 2.3 учебно-методического пособия и результаты полевых исследований почв (характеристика почвенного профиля и его горизонтов). В этих материалах необходимо отметить вертикальную мощность горизонтов, цвет, влажность, механический состав, структуру, плотность, включения, новообразования, переход между горизонтами, четкость (нечеткость) границы. Полевое описание почвенного разреза может быть дополнено результатами лабораторного анализа (при необходимости) важнейших свойств почв (влажность или запас влаги, механический состав по Н.А. Качинскому (табл. 15), процентное содержание гумуса, количество подвижных или доступных для питания растений соединений азота, фосфора, калия, степень кислотности).

Таблица 15 – Классификация механических элементов почв

*(по Н.А. Качинскому)*

Механические элементы	Размер, мм
Камни	Более 3
Гравий	3-1
Песок крупный	1-0,5

Песок средний	0,5-0,25
Песок мелкий	0,25-0,05
Пыль крупная	0,05-0,01
Пыль средняя	0,01-0,005
Пыль мелкая	0,005-0,001
Ил грубый	0,001-0,0005
Ил тонкий	0,0005-0,0001
Коллоиды	Менее 0,0001
Физическая глина	Менее 0,01
Физический песок	Более 0,01

Для большей наглядности рекомендуется использовать или выполнять зарисовки почвенного разреза (профиля), фотографии с места полевого исследования.

5. Описание растительности осуществляется на ботанической площадке. В процессе изучения фации рекомендуется использовать учебные материалы из главы 2, п. 2.4 учебно-методического пособия и результаты полевых исследований растительного покрова территории (бланк описания участка растительной ассоциации).

На основании описания всех компонентов природно-территориального комплекса в соответствующей графе записывают название фации с обязательным указанием формы мезорельефа или ее элемента, слагающих пород, увлажнения, фитоценоза и почвенной разности.

#### *Примеры названия фаций*

Лесной вариант: вершинные части пологих вытянутых песчаных валов, с относительной высотой над ложбинами стока 3-4,5 м, сложенные водно-ледниковыми песками со следами эоловой переработки, с глубиной залегания грунтовых вод более 3,5 м. Увлажнение атмосферное. Сосняки лишайниковые среднебонитетные, среднесомкнутые (0,5-0,7) с редким подлеском из

можжевельника, с фрагментами вейника наземного и тростниковидного, на слаборазвитых подзолистых песчаных почвах.

Луговой вариант: междуречные слабовсхолмленные и слабоволнистые озерно-ледниковые песчаные и супесчаные равнины сухотравно-вейниково-полевицевые на дерново-слабоподзолистых супесчаных почвах.

В приведенном описании ландшафтов (на уровне фаций) показана взаимосвязь между рельефом, рыхлыми отложениями, режимом увлажнения, растительным покровом, почвами.

Описание фаций производят обычно в поздневесеннее или летнее время, причем оптимальное время описания лугов – период их цветения. В течение годового цикла природно-территориальные комплексы находятся в различных состояниях. Помимо летнего состояния, важно описание фации в конце зимы, в период максимальной мощности снежного покрова. Зимнее описание, помимо адреса точки, мезорельефа, экспозиции, крутизны, включает фиксацию высоты и плотности снега, определение запасов влаги в слое снега, глубину промерзания.

В стационарных или выездных условиях проведения учебной практики: ознакомительной практики, при заполнении содержания стандартного бланка комплексного описания фации (табл.16), необходимо использовать собранные и обработанные материалы по почвенному профилю и его горизонтам, данные бланка описания участка растительной ассоциации. Все записи выполняются в полевом дневнике (журнале).

### *Камеральная обработка*

Таблица 16 – Бланк комплексного описания фации №...

Общая информация о месте описания фации	
Автор(ы)	
Дата	
Участок	

Квадрат	
Абсолютная высота точки	
Положение точки относительно влияющих на фацию объектов	
Для зарисовок положения точки; с ориентацией	
Описание рельефа	
Рельеф. Мезоформа	
Генезис, характер поверхности, морфометрические характеристики для формы	
Элемент мезоформы	
Морфометрия, экспозиция элемента	
Формы, их размеры, разность высот	
Микрорельеф	
Гидротермическое описание	
Увлажнение. Тип почвенно-грунтового питания	
Степень увлажнения (подчеркнуть):	<p>Недостаточная</p> <p>Нормальная</p> <p>Периодически повышенная</p> <p>Постоянно повышенная</p> <p>Избыточная</p> <p>Краткопоемная</p> <p>Среднепоемная</p>

	Долгопоемная
Грунтовые воды с глубины ..... М	
Признаки стояния верховодки с ..... см	
Верховодка на дату наблюдения с ..... см	
Почвенное описание (описание почвенного разреза / профиля в пределах фации)	
<p>Генетический почвенный горизонт, см (используйте собранные и обработанные материалы по почвенному профилю и его горизонтам)</p> <p>0 –</p> <p>10 –</p> <p>20 –</p> <p>30 –</p> <p>40 –</p> <p>50 –</p> <p>60 –</p> <p>70 –</p> <p>80 –</p> <p>90 –</p> <p>100 –</p> <p>110 –</p> <p>120 –</p> <p>130 –</p> <p>140 –</p> <p>150 –</p>	<p>Описание горизонтов: цвет, влажность, механический состав, структура, плотность включения, новообразования, переход к нижнему горизонту, граница</p>

160 – 170 – 180 –	
Глубина сплошного гумусирования, см	
Глубина частичного гумусирования, см	
Максимум оподзоливания на глубине	от _____ до _____ см
Оглеение с глубины	с _____ см
Формы оглеения	
Почвообразующая порода (или породы)	
Почва	
Генетическая разность, механический состав, материнская порода	
Описание растительности (фитоценоза) в пределах фации	
Описание древостоя, подроста, подлеска, кустарничкового яруса, мохового наземного покрова, внеярусных растений, травостоя (используйте данные бланка описания участка растительной ассоциации)	

Название фитоценоза в пределах фации (от верхнего яруса к нижнему)	
Место фации в ландшафтной структуре	
Внутрифациальные взаимосвязи (связь свойств компонентов фации)	
Межфациальные взаимосвязи (со смежными ПТК)	
Основные факторы развития, обособления фации и тенденции ее развития, особенности сезонной динамики	
Место фации в ландшафтной структуре (принадлежность к урочищу, местности, ландшафту)	
Антропогенная модификация фации (лесная, опушечная, луговая, пахотная и т.д.)	
Роль фации в морфологической структуре ландшафта (доминантная фоновая, субдоминантная, редкая, уникальная)	
Роль фации в морфологической структуре урочища	

Роль антропогенной модификации в структуре (доминантная фоновая, субдоминантная, редкая, уникальная)	
Роль антропогенной модификации в структуре урочища	
Обусловленность хозяйственного использования свойствами фации и антропогенное влияние на свойства фации	
Неблагоприятные для хозяйства природные свойства и явления	
Рекомендации по оптимизации использования данного уголья; природоохранные мероприятия	

После заполнения содержания стандартного бланка комплексного описания фации необходимо изучить антропогенные ландшафты в районе прохождения учебной практики: ознакомительной практики.

### *3.2 Антропогенное воздействие на ландшафты и методы его изучение*

Природные системы и их компоненты представляют собой объект природопользования. При этом они одновременно являются средой жизни человека, местом размещения всех видов его деятельности.

Процесс природопользования всегда сопровождается антропогенным воздействием на природные системы, приводящим к изменениям в их структуре и функционировании. Измененные природные системы, в свою очередь, влияют на здоровье человека и хозяйственную деятельность.

Воздействие человека (антропогенное воздействие) – это все виды его деятельности и созданных им объектов, вызывающие любые изменения в природных системах. Оно включает действие технических средств, инженерных сооружений, технологии производства, способов использования территории и акватории. По сути, антропогенное воздействие физически представляет собой:

- 1) изъятие вещества и энергии из природных систем;
- 2) привнесение в природу измененного вещества и энергии (отходы производства и потребления, удобрения, химикаты, продукты сгорания топлива, сброс пара, нагретых вод и т.п.);
- 3) трансформацию структуры и процессов в природных системах;
- 4) привнесение в природу чуждых для нее технических и техногенных объектов.

Под влиянием деятельности человека происходит трансформация природных комплексов и образуются природно-антропогенные ландшафты. В нашей стране природно-антропогенным ландшафтам наибольшее внимание уделяла географическая школа Ф.Н. Милькова [15]. Выделяют следующие классы ландшафтов:

1. Сельскохозяйственный.
2. Лесной.
3. Водный.
4. Селитебный.
5. Промышленный.
6. Линейно-дорожный.

## 7. Рекреационный.

*Сельскохозяйственные ландшафты* — древнейший вид природно-антропогенных ландшафтов. Принципиальные отличия этих ландшафтов от природных:

1. Антропогенное искажение всей энергетики агрогеосистемы. Нарушены естественные связи. До 90% продукции изымается, потери восполняются за счет внесения удобрений.

2. Агроландшафт земледельческого типа представляет собой очень молодое образование. Поэтому меньше его устойчивость, хотя и больше биологическая продуктивность, чем у «зрелых» геосистем. Растительные сообщества представлены однолетними растениями, экологически ненадежными, но весьма продуктивными. Агроценоз — созданное с целью получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком растительное сообщество, обладающее малой экологической надежностью, но высокой продуктивностью.

3. Агроландшафты нуждаются в постоянной антропогенной регуляции и управлении.

Сельскохозяйственные ландшафты, самые распространенные из антропогенных, делятся на несколько подклассов.

*Полевой подкласс.* Его характерные черты - перепашка почвенного слоя, внесение удобрений, выращивание агрофитоценозов. Наибольшие изменения под влиянием полевых культур испытывают почвы. Это изъятие или привнос минеральных и органических соединений. Распашка почв коренным образом преобразует круговорот воды, усиливая поверхностный сток. Водная и ветровая эрозия приводит к разрушению почвенного слоя. Для каждого полевого урочища характерен свой микроклимат, например, ячменное поле теплее и суше люцернового (т.к. оно ночью покрывается росой). Очень многие ландшафты подвергаются орошению.

*Садовый подкласс.* Это посадки из культурных древесных растений. Внешне сады ближе к лесным ландшафтам, однако низкий уровень

саморегуляции и потребность в высокой агротехнике определяют принадлежность садов к сельскохозяйственным ландшафтам. Садовые культуры требовательны к теплу и влаге.

*Лугово-пастбищный подкласс.* Занимает обширные пространства земли. Современное состояние лугов и пастбищ как ландшафтов зависит от характера и интенсивности хозяйственного использования. Важную роль в жизни лугов играет сенокосение. Оно способствует прогреву и просушиванию почвы, препятствует сорнякам. Еще больше воздействует на луга и пастбища неумеренная пастьба скота. Происходит уплотнение почвы и ее иссушение, обедняется растительный покров, отсюда ветровая и водная эрозия, развитие многих вредителей. Такие изменения в ландшафте называются пастбищной (пасквальной) дигрессией [5]. Она состоит из 5 стадий:

- 1) недостаточного выпаса (олуговения),
- 2) умеренного выпаса (ковыльная),
- 3) угасания ковылей (типчачковая),
- 4) тонконогового сбоя (практически степь лишена ковылей и типчака),
- 5) выгона (отсутствие растительности).

Неумеренная пастьба способствует смещению на север пустынь и полупустынь.

*Смешанный садово-полевой подкласс.* Эти ландшафты преобладают в тропических странах, когда среди посевов полевых и огородных культур разбросаны одиночные плодовые деревья. Деревья могут быть посажены человеком или представлять остатки вырубленного естественного леса. В нашей стране к этому типу близки некоторые приусадебные участки.

При изучении сельскохозяйственных ландшафтов можно использовать следующие методики.

*Агрономическая оценка почвенной структуры [18]*

При оценке почвенной структуры различают понятие морфологической и агрономической структуры. В морфологическом понимании структура – это форма агрегатов. В агрономическом отношении наиболее благоприятными являются зернистая и мелкокомковатая структура с диаметром агрегатов от 0,25 до 7(10) мм. Все другие агрегаты считаются агрономически не ценными, обладающими целым рядом отрицательных физических свойств (плохая водо- и воздухопроницаемость, уплотненность и т. д.).

Современные почвы претерпевают значительные изменения в процессе освоения и использования в сельскохозяйственном производстве. При распашке земель и смене естественной растительности сельскохозяйственными культурами резко уменьшается количество органического вещества, поступающего в почву. Чрезмерная распашка земель сопровождается разрушением структуры почвы, образованием пыли и глыб, нарушением водного режима и снижением устойчивости почвы к эрозии.

Впервые количественная оценка плодородия почв в зависимости от гранулометрического состава сделана Н.А. Качинским [18]. Высокая значимость гранулометрического состава в почвообразовании и в плодородии почв определяет постоянное внимание к его изучению, как ученых, так и практиков сельского хозяйства. Негативное влияние высокого содержания глинистых частиц в почвах может быть компенсировано их хорошей оструктуренностью, так агрегаты диаметром более 2 мм являются эффективным защитным противозерозионным слоем. Поэтому определяющим фактором оптимизации физических свойств почвы является ее структурно-агрегатное состояние.

Контролирующим параметром эволюции структурообразования почв может выступать коэффициент структурности, для которого устанавливаются следующие диапазоны  $K_{стр}$ :  $> 1,5$  – отличное агрегатное состояние,  $1,5 - 0,67$  – хорошее,  $< 0,67$  – неудовлетворительное.

1. Определить агрегатный состав почвы по методу Н.И. Савинова.

*Ход анализа:* Сухое просеивание. Из образца почвы берут среднюю пробу 0,5 – 2,5 кг. Выбирают корни, гальку и другие включения.

Среднюю пробу просеивают через колонку сит диаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм.

В результате просеивания взятая для анализа проба расчленяется на 9 фракций:

- крупнее 10 мм;
- 10 – 7 мм;
- 7 – 5 мм;
- 5 – 3 мм;
- 3 – 2 мм;
- 2 – 1 мм;
- 1 – 0,5 мм;
- 0,5 – 0,25 мм;
- мельче 0,25 мм.

Почву просеивают небольшими порциями, избегая сильных встряхиваний. Когда сита разъединяют, каждое из них слегка постукивают ладонью по ребру, чтобы освободить застрявшие агрегаты. Когда всю среднюю пробу просеют и разделят на фракции, каждую фракцию взвешивают на технических весах и рассчитывают ее содержание в процентах от массы воздушно-сухой почвы.

2. По данным сухого просеивания рассчитывают коэффициент структурности:

$$K = \frac{A}{B}; \quad (3)$$

где  $K$  – коэффициент структурности;  $A$  – сумма агрегатов размером от 0,25 до 10 мм, %;  $B$  – сумма агрегатов  $< 0,25$  и  $> 10$  мм, %.

Чем выше  $K_{\text{стр}}$ , тем почва лучше оструктурена.

3. Результаты анализа записать в таблицу 15.

Таблица 17 – Результаты агрегатного состояния

Название почвы	Генетический горизонт, глубина взятия образца, см	Размер агрегатов (в мм) и их содержание (в % от массы воздушно-сухой почвы)										K <sub>стр</sub>	
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5- 0,25	<0,2 5	10- 0,25		

4. Оформить данные структурного анализа в виде графика (по оси абсцисс откладывают размер фракций, начиная с более крупной, по оси ординат – содержание фракций в %);

5. Дать оценку структурного состояния почвы, выделить тенденции снижения/увеличения содержания агрономически ценной мелкокомковатой и зернистой структуры почв с агрегатами от 0,25 до 10 мм., перечислить причины разрушения структуры и мероприятия по восстановлению структуры.

#### *Оценка антропогенного изменения лугового фитоценоза [21]*

Существует два определения лугового фитоценоза. Первое – геоботаническое. Луг – это сообщество многолетних травянистых растений, вегетирующих без летнего перерыва. Второе – агрономическое. Луг – это сельскохозяйственное угодье, используемое для сенокоса или выпаса скота. Антропогенное воздействие на луговой фитоценоз состоит в скашивании травостоя, внесении извести и удобрений, осушении, подсевах новых видов, выпасе домашнего скота и др.

На угодьях, используемых для выпаса скота, в большей степени, чем на сенокосных, проявляется изменчивость лугового сообщества. Здесь на спонтанную динамику, связанную с изменением метеорологических условий, накладывается антропогенная нагрузка. В разных местообитаниях она проявляется с разной силой в зависимости от величины пастбищной нагрузки в конкретный год и его метеоусловий. Поэтому выявление закономерностей изменчивости пастбищных травостоев следует рассматривать отдельно от сенокосных.

Изучение пастбищного луга. Пастбище, в отличие от сенокосного угодья, испытывает постоянную нагрузку. Под влиянием выпаса уплотняется почва, отчуждается часть надземной фитомассы, нарушается дернина, и в конечном итоге происходит деградация фитоценоза. Выявить стадию пастбищной трансформации можно, используя приведенную ниже стадийную шкалу.

Стадии пастбищной трансформации лугов:

Первая стадия. Луга, используемые преимущественно как сенокосные угодья, на которых после скашивания травы эпизодически производится выпас по отаве. Пастбищная нагрузка слабая – 6 - 10 кг/см<sup>2</sup>. Травостой слагают верховые и полуверховые злаки: тимофеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, лисохвост луговой, кострец безостый и более или менее высокое разнотравье: бодяг разнолистный, лабазник вязолистный, купальница европейская, борщевик сибирский, герань луговая, сныть обыкновенная и др. Если на 100 м<sup>2</sup> отмечено 53 вида, и из них 6 синантропных, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 11%.

Вторая стадия. Преобладает пастбищное использование, нагрузка умеренная – 11-18 кг/см<sup>2</sup>. В травостое преобладают низовые злаки: мятлик луговой, пахучеколосник душистый и более низкорослое разнотравье: золотарник обыкновенный, тмин обыкновенный, нивяник обыкновенный, бедренец, камнеломка, черноголовка обыкновенная и др. Если на 100 м<sup>2</sup> отмечено 32 вида, из них 7 синантропных, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 21,9%.

Третья стадия. Пастбищная нагрузка сильная — 19-25 кг/см<sup>2</sup>. В травостое преобладают злаки: мятлики луговой и однолетний, а также среднетравье и разнотравье: манжетки, клевер ползучий, подорожники большой и средний, чина луговая, одуванчик лекарственный, кульбаба осенняя, лапчатка гусиная. Если на 100 м<sup>2</sup> отмечено 25 видов, из них 17 синантропных, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 68%.

Четвертая стадия. Пастбищная нагрузка очень сильная — 26-30 кг/см<sup>2</sup>. Травостой мелкотравный, состоит преимущественно из горца птичьего с незначительной примесью пастушьей сумки, икотника серого, мятлика однолетнего и др. Если на 100 м<sup>2</sup> отмечено 11 видов, и все они синантропные, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 100%. Таким образом, индекс синантропизации растет при увеличении пастбищной нагрузки, что свидетельствует о трансформации лугов.

На пастбище, наряду с общей деградацией фитоценоза, прежде всего, происходит значительное и относительно устойчивое изменение флористического состава. Поэтому здесь очень важно выявить следующие группы видов по отношению к выпасу (поедаемости):

- виды, хорошо поедаемые животными – они выпадают из травостоя или резко (во много раз) уменьшают обилие (встречаемость);
- виды, слабо поедаемые, т.е. умеренно сокращающие свою долю в данном агроценозе;
- виды, не поедаемые животными (остаются почти не поврежденными, а иногда увеличиваются в числе).

Выявление этих групп даст возможность поддерживать пастбищный луг в оптимальном состоянии.

Для организации наблюдения можно использовать из описания мониторинга сенокосного луга пункты 1, 2 (но учесть, что на пастбище могут быть участки леса и кустарников, поэтому необходимо выявить их площадь и следить за ее изменениями).

Программа наблюдений за пастбищем

Тип растительности:

- луг (площадь, м<sup>2</sup>) .....
- пойменный.....
- суходольный.....
- соотношение площадей.....
- лес (площадь, м<sup>2</sup>) .....
- кустарники (площадь, м<sup>2</sup>) .....

Мезо- и микрорельеф:

- овраги.....
- холмы.....
- ложбины стока.....
- ямы.....
- тропы.....
- кочки.....

Фенонаблюдения:

- число солнечных дней и дней без осадков.....
- число дней с осадками.....
- количество осадков за вегетационный период (мм) .....

Сооружения:

- площадки для дойки (число, площадь в м<sup>2</sup>) .....
- другие.....

Водоем:

- площадь, м<sup>2</sup>.....
- глубина, м.....
- состояние берегов.....

Макрофиты (виды) .....

Постройки (число, назначение, занимаемая площадь, м<sup>2</sup>) .....

Начало выпаса (дата) .....

Виды с/х животных и количество голов.....

Нарушения агроценоза:

- тропы (ширина, длина, количество, отношение к площади, в какой части преобладают) .....

- ямы (происхождение, число) .....

- оголенные участки почвы (происхождение, площадь, м<sup>2</sup>).....

- колеи (длина, м) .....

Подсеяны травы (виды, сроки, масса в кг/га) .....

Унавоженность (% от всей площади) .....

Наличие радужной пленки на воде в разных местах пастбища (+ или -)

Грибы (количество плодовых тел на 10 м<sup>2</sup>) .....

Видовой состав растений по признаку поедаемости:

виды 1-й группы: \_\_\_\_\_

виды 2-й группы: \_\_\_\_\_

виды 3-й группы: \_\_\_\_\_

Стадия пастбищной трансформации (I-IV) .....

Высота поедания травянистых растений (см) .....

Средний удой по стаду (литры) .....

Сроки окончания пастьбы (дата) .....

Предложения, рекомендации, выводы .....

Эколого-информационные показатели луговых экосистем:

1. Состав флоры:

- богатство флоры (абсолютное число видов),

- соотношение двудольных (Дв) и однодольных (Од);

- агроботанические группы растений (злаки, бобовые, хвощи, разнотравье)

и их доля в %;

- виды мхов (абсолютное число и площадь, занятая ими, м<sup>2</sup>).

2. Динамика закустаривания лугов (год, площадь, в м<sup>2</sup> или га).

3. Продуктивность луга (год, ц/га сена).

4. Популяции маркируемых (исследуемых) лекарственных или редких растений (площадь в кв. м., число особей на 1 м<sup>2</sup>).

5. Нагрузка на почвенный покров луга (кг/га) и площадь участков, лишенных травяного покрова, и мочажин (м<sup>2</sup>/га).

*Лесной класс ландшафтов.* Лесистость суши составляет 27%, а до развития сельского хозяйства она достигала 70%. В ландшафтоведении лесоводство рассматривается в соответствии с ландшафтно-экологической концепцией. Разработана типология лесов, учитывающая состав древостоя и среду их произрастания:

- лишайниковые леса (боры-беломошники) – сосновые леса на бедных сухих песчаных или каменистых почвах;
- зеленомошные леса – сосняки, ельники, березняки, осинники кисличные, брусничные, черничные;
- долгомошные леса – сосняки, ельники, березняки, на торфянисто-подзолистых, суглинистых почвах;
- сфагновые леса – сосняки и березняки на торфянистых почвах и др.

Среди лесных антропогенных ландшафтов различают условно естественные, вторичные или производные и лесокультурные. Условно естественные лесные ландшафты – леса того же самого типа, что и до вырубki, возобновляющиеся стихийно. Они широко распространены и отличаются длительностью существования. Вторичные, или производные, лесные ландшафты возникают, когда гари и вырубki коренных пород (ель, сосна, пихта) захватываются активно ведущими себя березой, осиной, ольхой. Они недолговечны. Лесокультурные ландшафты – леса, искусственно насаженные человеком. Особенно в густонаселенных районах. Сюда входят и полезащитные лесные полосы.

*Изучение всходов и подроста сосны и березы в смешанном лесу [21]*

Всходы сосны появляются в большом количестве под кронами взрослых деревьев. Толстый слой мха препятствует появлению массовых всходов. Под

кронами сосен всходы быстро погибают из-за недостатка света. Под пологом лиственного леса молодые сосенки защищены от прямых солнечных лучей и заморозков.

На открытом пространстве прирост сосен угнетается травами. Поэтому на вырубках и лугах сначала вырастает березовый лес, который создает благоприятные условия для подроста сосны. Сосна во взрослом состоянии угнетает березу и вызывает ее гибель.

Оборудование: мерный шнур.

Ход работы. Выберите несколько (3-5) опытных площадок размером 10x10 см.

Площадка 1 – под пологом сосны с выраженным моховым или лишайниковым покрытием без зеленых травянистых растений. На площадке должно быть большое количество всходов сосны и лиственных пород.

Площадка 2 – между деревьями на толстом моховом или лишайниковом покрове.

Площадка 3 – на поляне или опушке.

Площадка 4 – на обочине дороги.

Результаты наблюдений оформляются в виде таблицы 16.

Таблица 18 – Изучение наблюдений всходов и подроста лиственных

Условия подроста	Всходы (подрост) сосны			Всходы (подрост) лиственных пород		
	100 см <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	10 м <sup>2</sup>	100 см <sup>2</sup>	1 м <sup>2</sup>	10 м <sup>2</sup>
Под кронами деревьев						
На слое мха						
На поляне						
На обочине						

Сделайте вывод о влиянии условий на прорастание семян и развитие подроста сосны и лиственных пород.

*Водные антропогенные ландшафты.* В состав этого типа ландшафтов входят водохранилища, пруды, каналы. От озер своих естественных аналогов водохранилища отличаются рядом свойств. Высокая амплитуда уровня, связанная с хозяйственной эксплуатацией. Более интенсивный, чем в озерах, водообмен, и, наконец, наблюдается закономерное падение глубин от плотины вверх по затопленной реке, чего нет в озерах.

Пруд представляет собой сложное урочище, главными структурными частями которого являются плотина, приплотинное центральное глубоководье, прибрежное мелководье. Пруды используются для местных бытовых нужд, водопоя скота, орошения, а также как места для отдыха.

Каналами человек исправляет рисунок естественной гидросети, соединяя с помощью их реки, озера, океаны. Кроме судоходства они используются как оросительные.

*Селитебные ландшафты.* Городские ландшафты, занимающие не более 4% территории планеты. Здесь наблюдаются значительные изменения всех природных компонентов. В городах создается техногенный архитектурный рельеф. Это рельеф застроенных массивов и сочетающихся с ними открытых пространств – улиц, площадей, скверов, парков. В результате образуются сквозные искусственные «долины» городских магистралей. Такой своеобразный архитектурный рельеф оказывает большое влияние на циркуляцию воздушных масс в городе и местный городской климат, в особенности микроклимат (микроклимат двора, газона, асфальтового покрытия). В современных крупных городах существенно трансформируется тепловой баланс. Городские ландшафты обычно являются «островами тепла», температура на 1-2° теплее, чем в смежных районах. Это связано с тепловым загрязнением и особенностями поверхности городских ландшафтов. Городской архитектурный рельеф определенным образом влияет на скорость и направление ветра. В целом

скорость ветра падает в 1,5 – 2 раза, однако вдоль крупных магистралей, особенно если их направление совпадает с направлением господствующих ветров, дуют сильные «коридорные ветры». Из-за большой шероховатости поверхности городского ландшафта и обилия ядер конденсации в городах повышено количество атмосферных осадков (на 20 – 30 мм в год). Особую опасность представляет загрязнение воздушного бассейна города выбросами промышленных, энергетических и транспортных систем. Помимо опасных химических соединений, воздух загрязнен опасными патогенными микроорганизмами. Основные источники биологического загрязнения – канализация, свалки, отстойники, поля орошения. В городах очень важна проблема кислородного обеспечения. Кислород вырабатывается зелеными насаждениями, потребляется при работе транспорта и дыхании людей. Территориальная дифференциация городского ландшафта определяется как природными, так и антропогенными факторами. Город должен обеспечивать жилье, работу, образование, отдых, лечение, коммуникации для своих жителей. В соответствии с этими требованиями в городском ландшафте выделяются функциональные зоны: селитебная; административно-культурная; промышленная; коммунально-складская; транспортная; рекреационная; лечебно-оздоровительная. Перечисленные функциональные зоны городского ландшафта нередко сложно переплетаются.

*Рекреационные ландшафты* – это экологически благополучные территории, представляющие собой благоприятные природные объекты, которые используются населением для отдыха, восстановления сил и здоровья. Значимым фактором рекреационной деятельности, влияющим на состояние природной среды, как и в предыдущем типе ландшафтов является дорожная сеть.

*Промышленные ландшафты* связаны с добычей полезных ископаемых. Наиболее глубокое и зримое воздействие на ландшафты оказывает разработка полезных ископаемых открытым способом. Возникают карьеры глубиной 300 - 500 м. Все это приводит к формированию провальных воронок, обрушениям, оседаниям откосов карьеров, дренажам грунтовых вод.

Карьерно-отвалыные комплексы после их эксплуатации должны пройти рекультивацию – искусственное восстановление нарушенных горными выработками земель. Сюда входит выравнивание поверхности отвалов, облесение территории и превращение ее в зону отдыха.

*Линейно-дорожные ландшафты* в последнее время все более увеличивают свою площадь. К ним относят автодороги, которые служат источниками загрязнения атмосферы, способствуют эрозии, уплотнению грунта, шума и прочее. Строительство железных дорог приводит к изменению рельефа, потока поверхностных и грунтовых вод, привносу тяжелых металлов. Линейно-дорожные ландшафты практически всегда входят в состав других типов антропогенных ландшафтов.

#### *Изучение влияния дорог на окружающую среду [21]*

1. Обследуйте дороги (грунтовые, асфальтированные), условно ограничив территорию какими-либо рамками. Подсчитайте, какой процент площади занимают местные дороги.

2. Подсчитайте, какой объем плодородного слоя изъят из биотического круговорота веществ, не улавливает солнечной энергии и не производит органического вещества.

3. Определите поток транспорта на самой напряженной и самой спокойной магистралях (количество машин за 1 час и за 1 сутки в целом). Сделайте отчет о выполнении задания, включающий составленный план местности, а также загруженность дорог, в виде таблицы 17.

Таблица 19 – Загруженность дороги в течение 1 часа

	Виды транспорта
--	-----------------

Тип дорог	Грузовые машины	Легковые машины	Микроавтобусы	Мотоциклы	Велосипеды	Автобусы	Пешеходы
Шоссе							
Грунтовая							
Тропа							

3. Дайте характеристику растительных сообществ вблизи дорог и на расстоянии от них, а также определите процент площади, занятой дорогами, и объем почвы, изъятой из биотического круговорота веществ.

Сделайте вывод о степени влияния различных типов дорог на окружающую среду.

#### *Рекомендации к написанию отчета*

Последняя часть учебной практики: ознакомительной практики завершается написанием раздела отчета, который является логическим завершением в исследовании природных и антропогенных комплексов (ландшафтов) в районе прохождения практики.

Вначале следует указать методику выполнения полевых и камеральных работ, а также распределение работы по составлению этой части отчета между студентами.

Заполняется бланк комплексного описания фации (каждая бригада делает описание выбранной фации). Во время изучения антропогенных ландшафтов необходимо провести полевые исследования (по возможности) по предложенным методикам:

- 1) агрономическая оценка почвенной структуры;
- 2) оценка антропогенного изменения лугового фитоценоза;
- 3) изучение всходов и подроста сосны и березы в смешанном лесу;

4) изучение влияния дорог на окружающую среду.

К отчету должны быть приложены заполненный бланк комплексного описания фации, зарисовки и фотографии изучаемых фаций, фотоматериалы, демонстрирующие работу студентов в бригадах в ходе учебно-исследовательской работы.

### *Контрольные вопросы*

1. Какие методы и способы изучения современных ландшафтов были использованы при заполнении бланка комплексного описания фации?

2. Приведите примеры сопряженных между собой фаций в районе проведения исследований.

3. Укажите признаки природных и антропогенных комплексов (ландшафтов).

4. Какие антропогенные ландшафты распространены в районе проведения учебной практики: ознакомительной практики?

5. Укажите причины формирования антропогенных ландшафтов на изучаемой территории.

6. Какие методики изучения антропогенных ландшафтов можно применять в районе проведения исследований?

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об охране окружающей среды : закон Российской Федерации. – М. : Республика : Верховный Совет Российской Федерации, 1982. – 62 с.
2. Атлас Алтайского края. Т. 1. М. – Барнаул : Фабрика № 4 ГУГК, 1978. – 222 с.
3. Атлас облаков / Федер. служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Гл. геофиз. Обсерватория им. А.И. Воейкова ; [Д.П. Беспалов и др. ; ред.: Л.К. Сурыгина]. – Санкт-Петербург : Д'АРТ, 2011. – 248 с.
4. Геоэкология и природопользование. Понятийно-терминологический словарь / Авторы-составители В.В. Козин, В.А. Петровский. – Смоленск : Ойкумена, 2005. – 576 с.
5. Горчаковский, П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов / П.Л. Горчаковский. – Екатеринбург, 1999. – 156 с.
6. Гудымович, С.С. Учебные геологические практики: учебное пособие для вузов / С.С. Гудымович, А.К. Полиенко. – М. : Изд-во Юрайт, 2018. – 153 с. – ISBN: 978-5-534-02510-1 [Электронный ресурс]. – <https://bibli-online.ru/book/uchebnye-geologicheskiepraktiki-414185>.
7. Демиденко, Г.А. Ландшафтоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Г.А. Демиденко; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2020. – 186 с.
8. Дьяконов, К.Н. Современные методы географических исследований: книга для учителя / К.Н. Дьяконов, Н.С. Касимов, В.С. Тикунов. – М. : Просвещение : АО «Учеб. лит.», 1996. – 207 с.
9. Егорова, Н.Т. Основы ландшафтоведения: курс лекций. Учебное пособие для студентов педагогических вузов / Н.Т. Егорова. – Кемерово : РИО КузГПА, 2014. – 122 с.

10. Жучкова, В.К. Методы комплексных физико-географических исследований / В.К. Жучкова, Э.М. Раковская. – М. : Академия, 2004. – 366 с.
11. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М. : Высшая Школа, 1991. – 366 с.
12. Красовская, И.А. Учебно-полевые практики по общему землеведению: Метеорология. Геоморфология. Гидрология: Учебно-методическое пособие / И.А. Красовская, А.Д. Тимошкова. – Витебск : Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2005. – 55 с.
13. Кудрявцев А.Е. Почвоведение: методическое пособие по проведению учебно-полевой практики / А.Е. Кудрявцев, Г.Г. Морковкин, С.И. Грибов. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2000. – 45 с.
14. Макаренко, Н.А. Специальная учебная геолого-съёмочная практика. Учебно-методическое пособие / Н.А. Макаренко, С.А. Родыгин, А.Л. Архипов. – Томск : ТГУ, 2012. – 59 с.
15. Мильков, Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения / Ф.Н. Мильков. – М. : Мысль, 1973. – 222 с.
16. Ненашева, Г.И. Комплексная физико-географическая практика: учебное пособие / Г.И. Ненашева, Ю.В. Козырева, Н.В. Захарчук [и др.]. – Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2012. – 150 с.
17. Почвоведение / Под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование. – М. : Высшая школа, 1988. – 400 с.
18. Практикум по почвоведению / Под ред. И.С. Кауричева. — М. : Агропромиздат, 1986. – 336 с.
19. Пряженникова, О.Е. Практикум по физической географии России. Общий обзор: учебное пособие / О.Е. Пряженникова. – Кемерово : Изд-во Кемеровского государственного университета, 2012. Ч. 1. – 63 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232460>.
20. Селиверстов, Ю.П. Землеведение: учебное пособие / Ю.П. Селиверстов, А.А. Бобков. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.

21. Скоробогатова, О.Н. Полевая летняя практика по экологии: учебно-практическое пособие / О.Н. Скоробогатова. — Нижневартовск : Изд-во Нижневартовского государственного университета, 2013. — 125 с.
22. Тишков, А.А. Биосферные функции природных экосистем России / А.А. Тишков. — М. : Наука, 2005. — 309 с.
23. Шубаев, Л.П. Общее земледование: учебное пособие / Л.П. Шубаев. — М. : Высшая школа, 1977. — 455 с.

### *Интернет-ресурсы*

24. Алтайский государственный университет. Образование [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.asu.ru/sveden/education/#plan>. — Заглав. с экрана.
25. Гидрометцентр России [Электронный ресурс]: официальный сайт. — Режим доступа: <https://meteoinfo.ru/>. — Заглав. с экрана.
26. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электроннобиблиотечная система. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. — Заглав. с экрана.
27. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электроннобиблиотечная система. — Режим доступа: <http://biblio-online.ru>. — Заглав. с экрана.
28. Дубль-ГИС [Электронный ресурс]: Информационно-картографическая система. — Режим доступа: <http://2gis.ru/>. — Заглав. с экрана.
29. Плантариум [Электронный ресурс]: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран. — Режим доступа: <http://www.plantarium.ru/page/dwellers/point/546.html>. — Заглав. с экрана.
30. Справочник растений России [Электронный ресурс]: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России. — Режим доступа: <http://www.rostravy.ru/1/key1.php>. Заглав. с экрана.

## Требования к отчету по практике

Текст отчета набирается с использованием текстового редактора MS Word и сохраняется в формате «doc» или «docx». Формат листа – А4. Размеры полей «обычное»: 20/15/20/30 мм (верхнее/правое/нижнее/левое). Шрифт – только Times New Roman. Размер шрифта – кегль 14. Выравнивание по ширине. Межстрочный интервал – полуторный (1,5 строки). Абзацный отступ (красная строка) – 1,25 см, задается автоматически, не пробелами. Переносы по тексту допускаются (кроме названия работы на титульном листе, названия глав / пунктов / подпунктов).

Номер страницы отчета проставляется автоматически в нижнем колонтитуле, по центру, тем же самым шрифтом и размером, что и основной текст. Нумерация страниц начинается с ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА и продолжается до ПРИЛОЖЕНИЯ(Й). Листы, содержащие ПРИЛОЖЕНИЕ(Я), не нумеруются. Отображение страницы на листах работы начинается с ВВЕДЕНИЯ до ПРИЛОЖЕНИЯ(Й).

Каждый заголовок отдельной части или структурного элемента отчета («ОГЛАВЛЕНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ГЛАВА», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ(Я)») начинаются с нового листа, располагаются по центру строки, без абзацного отступа, без точки в конце и печатаются полужирным шрифтом ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ.

Заголовки пунктов начинаются с абзацного отступа, печатаются с прописной буквы, полужирным шрифтом, без подчеркивания. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. У последнего предложения точка не ставится. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками структурных элементов и основным текстом

должно быть 1 строка (1,5 интервала). Пункты основной части следует начинать печатать с абзацного отступа.

Отдельные части отчета должны иметь порядковый номер. В пределах каждой части или структурного элемента, включают номер пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой, например, 1.1., 1.2., 3.2.1. и т.д. Пункты и подпункты идут по тексту, а не начинаются с новой страницы.

Иллюстрации (чертежи, карты, графики, схемы, диаграммы) располагают непосредственно после текста. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрация обозначается – «Рисунок 1». Слово рисунок и его наименование располагают посередине строки, в конце подписи точку не ставят. Если в работе только один рисунок, то он не нумеруется. На все иллюстрации должны быть оформлены ссылки в тексте.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Содержимое таблицы должно читаться без поворота работы.

Для заполнения заголовков таблиц («шапка таблицы») и набора основного текста таблиц используется шрифт, применяемый для основного текста отчета, но допускается использование основного шрифта кеглем 12 через один интервал. Нумерацию таблиц необходимо делать арабскими цифрами. Номер таблицы должен быть сквозным (например, «Таблица 1 – Название таблицы»). Заголовок таблицы необходимо выравнивать «по центру». Если в столбцах вводятся цифры с десятичными знаками, то устанавливают для всей графы одинаковое количество знаков после запятой. Если в отчете только одна таблица, то она не нумеруется.

Если таблица переносится на следующий лист, следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице, при этом над перенесенной частью размещают слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера. На все таблицы должны быть оформлены ссылки в тексте.

Приложения нумеруются арабскими цифрами, они тоже должны иметь отсылки в тексте. Слово «Приложение» пишется в правом углу листа, затем

указывается его номер (без знака №). Название приложения пишется в следующей строке.

В тексте отчета допустимы только общепринятые сокращения: г, кг, ц, га, и др., и т.д., т.е., в., г., гг.; млн, млрд и аббревиатуры. При использовании собственных сокращений их вводят после первого упоминания в тексте, например, «Геоботаническая площадка (ГБП)...».

Отчеты по учебной практике: ознакомительной практике предоставляются скрепленные скоросшивателем (пластиковая папка-скоросшиватель с прозрачной лицевой обложкой).

Примерный план отчета

ВВЕДЕНИЕ .....	
ГЛАВА 1. ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.....	
1.1. Физико-географическая характеристика территории.....	
1.2. Социально-экономические особенности района практики.....	
ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ.....	
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ .....	
3.1. Анализ геолого-геоморфологических особенностей территории.....	
3.2. Метеорологические наблюдения .....	
3.3. Результаты изучения почвенного покрова .....	
3.4. Характеристика растительного покрова .....	
3.4. Основные черты ландшафтного строения территории и характер антропогенного воздействия .....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ.....	
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	