

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Новокузнецкий институт (филиал)

Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

**Горохова Л.Г., Подурец О.И., Гуляева О.Н., Удодов Ю.В.**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ  
ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**по профилю «Биология»**

Учебно-методическое пособие

Новокузнецк  
2020

УДК 378.147

ББК 28.5в676.6в6

Г73

**Горохова Л.Г., Подурец О.И., Гуляева О.Н., Удодов Ю.В.**

**Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по профилю «Биология»: учебно-методическое пособие для организации и проведения учебных практик для обучающихся высших учебных заведений: / Л.Г. Горохова, О. И. Подурец, О.Н. Гуляева, Ю. В. Удодов; Новокузнецк. ин-т. (фил.) Кемеров. гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2020 - 127с.**

Учебно-методическое пособие разработано по Блоку (модулю) 2 «Практики» учебного плана, представлен порядок организации и проведения учебных практик для студентов, обучающихся по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», в том числе направленность (профиль) «География и Биология», «Биология и Химия» очной формы обучения.

Материалы пособия будут полезны учителям биологии образовательных организаций, слушателям курсов профессиональной переподготовки, работникам дополнительного образования и специалистам в области биологии.

Рекомендовано  
на заседании кафедры  
естественнонаучных дисциплин  
27 августа 2020г.  
и.о. заведующего кафедрой  
 А.Г. Жукова

Утверждено  
методической комиссией факультета  
физической культуры, естествознания и  
природопользования  
« 05 » октября 2020г.  
Председатель комиссии  
 Н.Т. Егорова

УДК 378.147

ББК 28.5в676.6в6

Г73

© Горохова Л.Г., Подурец О. И., Гуляева О.Н., удодов  
Ю.В., 2020

© Новокузнецкий институт (филиал) Федерального  
государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Кемеровский  
государственный университет», 2020

**Текст представлен в авторской редакции**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ.....</b>	<b>9</b>
1.1. <i>Общие требования охраны труда.....</i>	100
1.2. <i>Правила личной гигиены.....</i>	122
1.3. <i>Требования безопасности при перемещении к месту практики.....</i>	122
1.4. <i>Требования охраны труда перед началом работы.....</i>	133
1.5. <i>Требования охраны труда во время работы.....</i>	14
1.6. <i>Требования безопасности в аварийных ситуациях.....</i>	15
1.7. <i>Требования охраны труда по окончании работы.....</i>	19
1.8. <i>Вопросы контроля по технике безопасности и охране здоровья студентов.....</i>	19
<b>2. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 1 КУРСА.....</b>	<b>222</b>
2.1. <i>Ботанический этап учебной практики.....</i>	222
2.1.1. <i>Цель, задачи и организация ботанического этапа.....</i>	222
2.1.2. <i>Содержание и методики проведения ботанического этапа.....</i>	23
<i>Методика сбора гербария.....</i>	23
Методика проведения морфологического анализа растений	
<b>Ошибка! Закладка не определена.2</b>	
<i>Сбор и охрана растительных объектов.....</i>	<b>Ошибка! Закладка не определена.4</b>
2.1.3. <i>Оформление и сдача материалов по ботаническому этапу.....</i>	35
2.1.4. <i>Вопросы контроля и рекомендуемая литература по ботаническому этапу.....</i>	35
2.1.5. <i>Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....</i>	36
<b>2.2. Зоологический этап учебной практики.....</b>	<b>37</b>
2.2.1. <i>Цель, задачи и организация зоологического этапа.....</i>	37
2.2.2. <i>Содержание и методики проведения зоологического этапа.....</i>	38
<i>Предполевая подготовка.....</i>	39
<i>Методика сбора беспозвоночных животных.....</i>	39
<i>Коллекционирование беспозвоночных животных.....</i>	45
<i>Фауна классов беспозвоночных животных, полевые исследования.....</i>	48
2.2.3. <i>Оформление и сдача материалов по зоологическому этапу.....</i>	49
2.2.4. <i>Вопросы контроля и рекомендуемая литература по зоологическому этапу.....</i>	49
2.2.5. <i>Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....</i>	51
<b>3. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 2 КУРСА.....</b>	<b>52</b>
<b>3.1. Ботанический (по систематике растений) этап учебной практики.....</b>	<b>52</b>
3.1.1. <i>Цель, задачи и организация ботанического этапа.....</i>	52
3.1.2. <i>Содержание и методики проведения ботанического этапа.....</i>	53
<i>Предполевая камеральная подготовка.....</i>	54
<i>Правила работы с определителем растений.....</i>	55
<i>Флора района учебной практики.....</i>	<b>Ошибка! Закладка не определена.1</b>
<i>Классификация растительных сообществ.....</i>	
<b>Ошибка! Закладка не определена.3</b>	
<i>Видовое разнообразие растений.....</i>	<b>Ошибка! Закладка не определена.4</b>

<i>Ядовитые и вредные растения.....</i>	67
3.1.3. Оформление и сдача материалов по ботаническому этапу.....	68
3.1.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по ботаническому этапу.....	68
3.1.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	69
3.2. Зоологический ( <i>по зоологии позвоночных</i> ) этап учебной практики.....	69
3.2.1. Цель, задачи и организация зоологического этапа.....	69
3.2.2. Содержание и методики проведения зоологического этапа.....	70
<i>Предполевая камеральная подготовка.....</i>	72
<i>Работа 1. Изучение правил по технике безопасности в период прохождения учебной практики по зоологии позвоночных.....</i>	72
<i>Работа 2. Изучение требований, предъявляемых к подготовке, организации и проведению экскурсий.....</i>	73
<i>Работа 3. Методы полевых исследований по зоологии позвоночных.....</i>	75
3.2.3. Оформление и сдача материалов по зоологическому этапу.....	81
3.2.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по зоологическому этапу.....	81
3.2.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	83
<b>4. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 3 КУРСА.....</b>	8484
4.1. Почвоведческий этап учебной практики.....	84
4.1.1. Цель, задачи и организация почвоведческого этапа.....	85
4.1.2. Содержание и методики проведения почвоведческого этапа.....	87
Полевые методы изучения почвенного покрова и морфологии почвы.....	87
Методика заложения почвенно-географического профиля.....	88
Методика заложения почвенных разрезов.....	89
Методика описания морфологии почв.....	91
Методика взятия почвенных образцов.....	99
4.1.3. Оформление и сдача материалов по почвоведческому этапу.....	100
4.1.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по почвоведческому этапу.....	101
<b>5. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 4 КУРСА.....</b>	103
5.1. Комплексный этап учебной практики по биологии ( <i>по экологии растений и животных</i> ) .....	1033
5.1.1. Цель, задачи и организация проектно-технологической практики.....	1033
5.1.2. Содержание и методики проведения комплексного этапа по биологии ( <i>по экологии растений и животных</i> ).....	104
Флористические исследования.....	106
Методы флористических исследований.....	107
Геоботанические исследования.....	108
Экология животных. Классификации жизненных форм животных.....	112
Методика маршрутных учетов количества птиц.....	116
Орнитологическая экскурсия по городу и методика ее проведения.....	119
5.1.3. Оформление и сдача материалов комплексного этапа учебной практики по экологии растений и животных.....	124
5.1.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по комплексному этапу учебной практики по экологии растений и животных.....	125
5.1.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	127

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Согласно ФГОС ООО в образовательных организациях сегодня обращается особое внимание на внедрение в практику школьного естественнонаучного образования разнообразных видов практических занятий в природе, полевых практикумов, экскурсий и походов, биологических исследований и других практико-ориентированных форм. Эта тенденция должна найти отражение в подготовке будущего учителя биологии.

На первом курсе, на первом этапе учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, формируется часть практических умений и владений компетенций, закрепленных за изученными к данному моменту дисциплинами и данным видом практики. На 2–4 курсах завершается формирование компетенций с учетом изученных дисциплин соответствующих курсов и этапов практики. Этапы практики, структура и их содержание построены на принципах последовательности и преемственности в формировании умений и навыков закрепленных компетенций у обучающихся с первого по четвертый курс, с учетом изученных дисциплин, являющихся теоретической базой для практических исследований каждого этапа учебной практики.

В процессе обучения с первого по четвертый курс студент проходит четыре этапа учебной практики. По профилю «Биология» в учебном плане предполагается освоение содержания специальных биологических дисциплин и видов учебных практик в объемах, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Виды учебных практик

Вид учебной практики/закрепленные компетенции	Курс	Этапы практики	Дисциплины/з.е.	Объем этапа практики недели/часы
1 этап / ОК-5, ОК-8, ОК-9, ОПК-1, ПК-6, СПК-4	1	Ботанический	Б1.В.02.02 Ботаника, 2 семестр, 2 з.е.	1/54
		Зоологический	Б1.В.02.03 Зоология, 2 семестр, 2 з.е.	1/54
2 этап / ОПК-1, СПК-4	2	Ботанический	Б1.В.02.02 Ботаника, 2-3 семестр, 5 з.е.	1/54
		Зоологический	Б1.В.02.03 Зоология, 2-3 семестр, 5 з.е.	1/54
3 этап/ ПК-6, СПК-4	3	Почловедческий с основами сельского хозяйства	Б1.В.02.02 Ботаника, 2-3 семестр, 5 з.е. Б1.В.02.12 Почловедение с основами сельского хозяйства, 5 семестр, 3 з.е.	2/108

4 этап/ ОК-3, ОПК-5, ОПК-6, ПК-10, СПК-6	4	Комплексный по экологии	Б1.В.02.11 Общая экология, 7 семестр, 2 з.е. Б1.В.ДВ.01.01 Экология растений и животных, 4-5 семестр, 6 з.е. Б1.В.ДВ.03.01 Физическая география, 4 семестр, 3 з.е. Б1.В.ДВ.03.02 Ботаническая география Сибири, 4 семестр, 3 з.е. Б1.В.ДВ.07.01	Знедели, 2 дня/180
--	---	----------------------------	---	-----------------------

Последовательное усложнение видов полевых практических умений и навыков от курса к курсу позволит достаточноочноочно и на хорошем уровне сформировать ключевые умения и владения по компетенциям, закрепленным за видами учебной практики. Эти умения (компетенции) на старших курсах послужат базой для формирования умений и навыков в период прохождения производственных и преддипломной практик. Будущий учитель должен уметь организовывать различные виды практических работ в природе, проводить натурные исследования, анализировать природные компоненты, а также уметь применять на практике полученные знания при организации работы с обучающимися, что будет востребовано в профессиональной деятельности.

В учебно-методическом пособии представлены рекомендации к организации учебных практик по дисциплинам биологического профиля. Указанные учебные практики относятся к блоку 2 «Практика» базовой части учебного плана в составе нескольких профессиональных образовательных программ: направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилиями подготовки)», направленность (профиль) «География и Биология», «Биология и Химия» очной формы обучения.

Учебные практики по профилю «Биология» проводятся в форме полевых практик, основными задачами которых является обучение будущих учителей биологии простым и доступным в общеобразовательных организациях методам натурных исследований в природе и обществе и привитие студентам навыков исследовательской работы и научного творчества.

Все виды практик включают исследования, под которыми подразумеваются, в первую очередь, полевые (натурные) наблюдения и измерения, во вторую – анализ и сопоставление их на основе инструментальных и статистических данных, а далее – прогноз развития исследуемого природного (общественного) компонента

или явления. Проводя полевые натурные изыскания, студенты учатся логике и методикам исследований, открывают для себя простые и сложные явления, процессы, закономерности и причинно-следственные связи в природе.

Полевые исследования играют большую роль в формировании у студентов специальных педагогических знаний по предмету и способностей, связанных с проведением учебных полевых измерений и наблюдений в природе и обществе, которые необходимы учителю биологии в будущей профессиональной деятельности для реализации основных и дополнительных образовательных программ.

Углубленное изучение биологического содержания по видам практик, приобретение навыков исследования и наблюдения за биологическими и процессами, развитие биологического мышления, умение выявлять и анализировать взаимосвязи в природе в период предшествующего изучения дисциплин и учебных полевых практик 1–3 курсов позволяют на завершающем этапе комплексных исследований по экологии проектно-технологической практики четвертого курса сформировать у студентов умения разрабатывать проекты или их компоненты в рамках основных и дополнительных образовательных программ.

Целью учебно-методического пособия является формирование у студентов – будущих учителей биологии – умений и навыков полевых исследований природных и общественных компонентов и комплексов как основных объектов биологической науки и их использование в профессиональной педагогической деятельности учителя биологии.

При написании пособия решались следующие задачи:

- логически увязать содержание теоретических материалов дисциплин предметного блока с формированием практических умений и навыков учебных биологических исследований;
- способствовать осуществлению системного принципа обучения (единство лекций, лабораторно-практических занятий и учебной практики);
- способствовать формированию у будущих учителей биологии навыков подготовки и проведения школьных экскурсий, полевых практикумов, исследований в природе и других;
- научить выявлять, анализировать взаимосвязи между природными компонентами и адаптировать полученные во время практики знания и умения к уровню восприятия школьников.

В разделах учебно-методического пособия, посвященных отдельным видам учебных практик, представлены цели, задачи, оборудование для учебных

исследований, методические рекомендации к выполнению камеральных и полевых работ, контрольные вопросы, а также список основной литературы по виду практики.

# **1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ**

Порядок организации деятельности студентов и преподавателей при проведении учебной практики определяется законодательством РФ, Уставом вуза и правилами внутреннего трудового распорядка.

Цель освоения содержания данного раздела учебной (полевой) практики – обеспечение безопасности работы и охраны здоровья студентов в период проведения выездных (полевых) исследований по профилю «Биология».

Трудовая и учебная дисциплина при проведении учебной практики основывается на сознательном и добросовестном выполнении студентами и преподавателями своих трудовых и учебных обязанностей и поддерживается на основе уважения человеческого достоинства студентов и педагогов.

## *Правила безопасной организации труда студентов во время практики*

На период проведения практики назначается руководитель практики из числа преподавателей кафедры. Руководитель практики подчиняется заведующему кафедрой и декану факультета. Руководитель практики несет ответственность за соблюдение сроков проведения практики, техники безопасности, выполнение учебного плана практики.

Выезд студентов на практику осуществляется централизованно под руководством преподавателя. Любые нестандартные ситуации, возникающие на учебной практике, решаются руководителем практики.

Инструктаж по технике безопасности проводит руководитель практики перед началом полевых и экспедиционных работ.

Студенты, прослушавшие инструктаж по технике безопасности, расписываются в журнале по технике безопасности, своей подписью подтверждая согласие с положениями правил.

Руководитель практики не имеет права допускать к работе лиц, не получивших вводного инструктажа, а также не ознакомившихся с условиями работы.

Ответственность за обеспечение безопасных и здоровых условий труда на учебных практиках при полевых работах возлагается на руководителей практик и на каждого участника полевых работ.

Студент обязан посещать обязательные учебные занятия и выполнять в установленные сроки все виды заданий, предусмотренные учебным планом и программой практики. Категорически запрещается появление в нетрезвом

состоянии, а также хранение и употребление алкоголя, наркотических веществ, курение.

Нарушение учебной дисциплины и правил внутреннего трудового распорядка во время проведения учебной практики влечет за собой административные меры вплоть до отчисления из вуза.

Следует помнить, что хорошая предварительная подготовка и добротное снаряжение не смогут полностью застраховать участников полевых работ от трудных ситуаций из-за стихийных бедствий или внутренних неурядиц. Для преодоления различных трудностей участники практики, прежде всего, должны обладать высокими моральными качествами (умением подчинить личные интересы интересам коллектива, постоянной заботой о товарищах и т. д.).

## **1.1. Общие требования охраны труда**

а) Студенты перед началом практики должны быть привиты от клещевого энцефалита и пройти обязательный медицинский осмотр.

б) Студенты до выхода на место практики должны пройти у руководителей группы обучение и инструктаж по охране труда и производственной санитарии применительно к району работы, о чем должна быть сделана соответствующая запись в журнале учета инструктажа.

с) Студентам запрещается выполнять ту работу, по которой они не проходили инструктаж.

д) Дополнительный инструктаж проводится со студентами в случае необходимости их привлечения к выполнению разовых работ, не входящих непосредственно в круг их обязанностей.

е) Повторный инструктаж проводится при нарушении учебной производственной дисциплины, правил безопасного поведения и выполнения работы, а также при наличии несчастных случаев и нарушений правил настоящей инструкции.

ф) В процессе прохождения инструктажа и обучения студент должен овладевать теми приемами и навыками, которые необходимы при прохождении учебной практики в пределах учебного полигона, в конкретных природных условиях.

г) Студенты должны быть ознакомлены со способами и приемами оказания первой (деврачебной) помощи и самопомощи при возможных в процессе практики травмах и заболеваниях.

х) Студенты, проходящие учебную полевую практику, должны уметь плавать

и владеть навыками преодоления водных преград. Студенты, не умеющие плавать, должны сообщить об этом руководителю практики.

i) Категорически запрещается употреблять во время экспедиции алкогольные напитки всех марок без исключения.

j) В процессе работы на полигоне студенты могут столкнуться с потенциально опасными явлениями и объектами, к которым следует отнести:

- грозовые явления и град;
- ураганные порывы ветра;
- осыпи крутых склонов;
- нерегулируемые перекрестки дорог;
- железнодорожные и трамвайные пути;
- автозаправочные станции (АЗС) и склады горюче-смазочных материалов

(ГСМ);

- строительные площадки и котлованы;
- широкие и глубокие траншеи;
- трансформаторные подстанции электрической сети;
- газораспределительные подстанции.

k) Вредными факторами, которые могут встретиться при прохождении маршрутов, считаются:

- длительное пребывание вблизи свалок и бытового мусора и промышленных отходов;
- длительное пребывание на открытом солнце без головного убора;
- длительное пребывание на холодном ветру, в туманную, дождливую погоду и при полевых ветрах;
- нахождение вблизи источников тепловых и электромагнитных излучений, особенно высоких частот.

l) Для соблюдения мер безопасности и для исключения неблагоприятных воздействий во время прохождения маршрутов необходимо:

- иметь средства защиты от прямых солнечных лучей (головные уборы, защитный крем и т. д.);
- иметь с собой на маршруте средства защиты от дождя (лист полиэтилена, зонт, куртки-ветровки и т. д.);
- иметь хорошо подогнанную по ноге обувь, не вызывающую неудобство при длительной ходьбе;
- исключить из маршрутов прохождение вблизи источников тепловых и

электромагнитных излучений, особенно высоких частот;

– во время экспедиции иметь комплект личных вещей и обуви в соответствии с сезоном года и местом прохождения практики.

## **1.2. Правила личной гигиены**

При прохождении маршрутов в пределах учебного полигона и во избежание риска возникновения инфекционных заболеваний необходимо:

- отобранные гербарные и зоологические образцы тщательно упаковывать и переносить отдельно от продуктов;
- содержать в чистоте полевую и специальную одежду, а также рабочий инструмент;
- воду для питья использовать только из известных и хорошо функционирующих источников (родников, колодцев, напорных колонок) или купленных в торговых точках и упакованных в пластиковую тару;
- для питья воды из емкостей общего пользования использовать индивидуальную посуду;
- хранить питьевую воду только в чистой, выделенной специально для этих целей посуде;
- оберегать источники питьевого водоснабжения от попадания в них мусора;
- мусор и пищевые отходы относить в специально отведенные для этого места;
- соблюдать чистоту лица и рук при приеме пищи;
- прием пищи во время перерыва осуществлять на территории специально оборудованных мест;
- иметь при себе репелленты от кровососущих членистоногих и применять их в соответствии с инструкцией;
- во время перерыва и отдыха принимать пищу и прохладительные напитки только после мытья рук и лица с мылом или другими очищающими и дезинфицирующими средствами.

## **1.3. Требования безопасности при перемещении к месту практики**

- a) Инструменты с режущими кромками или лезвиями должны перевозиться в закрытых чехлах или в специальных защитных приспособлениях.
- b) При перемещении различного рода тяжести студенты должны соблюдать

предельные нормы подъема и переноски тяжести для физически здоровых людей:

- 10 кг для подростков и женщин (16–18 лет);
- 16 кг для подростков мужчин (16–18 лет);
- 15 кг для женщин старше 18 лет;
- 50 кг для мужчин старше 18 лет;
- грузы массой более 50 кг при отсутствии специальных ручек должны переносить только на носилках.

с) Проезд в черте населенного пункта в пределах учебного полигона должен осуществляться средствами общественного транспорта. Не рекомендуется осуществлять проезд в переполненном пассажирами транспорте.

д) Для исключения сбоев в порядке прохождения маршрутов в пределах городской черты проезд на транспорте должен осуществляться одной группой вместе с руководителем или побригадно.

е) Посадку и высадку необходимо осуществлять в строгом соответствии с общими правилами перевозки пассажиров в городском общественном и пригородном транспорте.

ф) В случаях крайней необходимости разрешается использовать другие транспортные средства, оборудованные специально для перевозки людей. Число перевозимых людей не должно превышать число оборудованных для сидения мест. Необходимо избегать использования частного транспорта.

г) Необходимо строго соблюдать правила безопасного перехода улиц, особенно на нерегулируемых участках, а также железнодорожных и трамвайных путей, осуществлять переход в строго установленных местах. Запрещается выходить на проезжую часть улиц и препятствовать движению автотранспорта.

х) При передвижении на автомобилях все студенты должны выполнять требования водителя и старшего группы, ответственных за безопасность движения на данном транспортном средстве.

и) Во время переездов на транспорте запрещается стоять в кузове, сидеть на бортах, переезжать на подножках, держаться руками за верхние части бортов, а также курить в машине.

ж) При переездах на открытом транспорте по залесенным дорогам следует остерегаться свисающих ветвей деревьев, сучьев и т. д.

#### **1.4. Требования охраны труда перед началом работы**

а) Перед выходом в маршрут все участники его проходят инструктаж о мерах

безопасности при проведении данного маршрута, о характере возможных опасностей и мерах их предотвращения.

б) В случаях плохого самочувствия необходимо сообщить об этом руководителю или бригадиру.

с) Выход в маршрут, а также возвращение из маршрута должны осуществляться организованно с разрешения преподавателя или бригадира – ответственного за безопасность передвижения бригады (в случаях проведения самостоятельных маршрутов).

д) Перед выходом группы в маршрут бригадир (или лицо, его заменяющее) обязан лично проверять обеспеченность бригады аптечкой, необходимым снаряжением, одеждой, обувью, средствами защиты от неблагоприятных природных явлений.

е) Химические реагенты, используемые в работе, следует переносить в плотно закрытых капроновой пробкой пузырьках и только в полевой сумке, а при непосредственной работе – избегать их попадания на незащищенные участки тела.

## **1.5. Требования охраны труда во время работы**

а) Работы на природных объектах и опытных делянках проводятся под наблюдением руководителя или бригадира при строгом соблюдении их указаний в порядке и в последовательности выполнения необходимых действий и операций. Необходимо, чтобы экипировка соответствовала погодным условиям. Недопустимо, чтобы студенты находились на объектах в купальных костюмах.

б) Отобранные природные образцы необходимо тщательно упаковать.

с) Упакованные образцы, а также мелкий инструмент и принадлежности следует переносить в небольших рюкзаках.

д) Купаться разрешается только в предварительно проверенных и отведенных для этих целей местах с разрешения руководителя практики.

е) На учебной практике, как в процессе проведения маршрутов, так и во время кратковременного отдыха, студенты обязаны:

- не допускать рискованных и опасных действий и нарушений правил техники безопасности не только лично, но и препятствовать таким нарушениям со стороны других;

- пользоваться необходимыми по условиям и характеру выполняемых работ средствами техники безопасности и приемов охраны труда;

- все студенты обязаны соблюдать меры пожарной безопасности как на

территориях, прилежащих к пожароопасным объектам, так и во время прохождения маршрута, особенно в лесных и лесопарковых массивах, степных участков, вблизи сельскохозяйственных угодий и промышленных территорий;

– уметь оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему при обмороке, солнечном ударе, укусах ядовитых насекомых, ожоге, при вывихах, растяжениях, переломах, сотрясении мозга, поражениях молнией и электрическим током;

– во избежание солнечного удара в жаркие часы носить головные уборы, надежно защищающие от солнечных лучей;

– заготовку дров производить только путем распиливания валежника, сбора хвороста;

– иметь навыки в ориентировании на местности по компасу и карте.

f) На учебной практике запрещается:

– выходить с маршрута или менять его направление без разрешения руководителя;

– проводить работы при наступлении темноты;

– продолжать работы во время грозы;

– находиться во время грозы под высокими, одиноко стоящими деревьями, а также возле высоковольтных мачт, одиноко стоящего нефтегазового оборудования;

– прикасаться к ЛЭП и подходить ближе 3 м к оборванным проводам, лежащим на земле, особенно в сырую погоду;

– брать на маршрут быстро портящиеся продукты;

– употреблять в пищу дикорастущие грибы, ягоды и пр.;

– обследовать без разрешения преподавателя норы животных;

– использовать легковоспламеняющиеся жидкости при стирке сильно загрязненной одежды.

g) В маршрутах каждый член бригады должен выполнять все указания старшего маршрутной группы.

h) При движении по залесенным участкам территории полигона во избежание травмирования ветками расстояние между идущими в группе (бригаде) должно быть не более 3 метров.

## **1.6. Требования безопасности в аварийных ситуациях**

а) О каждом несчастном случае при производстве работ или во время прохождения маршрута пострадавший или его товарищ по работе обязаны

незамедлительно сообщить преподавателю или бригадиру и действовать согласно его указаниям.

б) При отсутствии руководителя на месте происшествия, студент обязан немедленно остановить все виды работ (движение по маршруту прекращается) и воспользоваться любыми средствами электро- и радиосвязи (сотовая, телефон), связавшись с кафедрой, заведующим кафедрой или деканатом. Необходимо кратко сообщить о случившемся, состоянии пострадавшего, принятых мерах помощи и месте нахождения пострадавшего.

с) В случаях обнаружения неисправностей инструмента и оборудования студент обязан доложить руководителю до выхода на маршрут и принять все меры, исключающие его использование.

д) В пределах учебного полигона возможно возникновение опасных ситуаций на территориях посещаемых объектов:

- угроза падения человека на крутых склонах при неграмотном подъеме или спуске, а также при несоответствии обуви условиям прохождения маршрутов;

- угроза поражения атмосферным электричеством во время грозовых явлений на открытых высоких местах стояния и нахождения вблизи отдельно стоящих деревьев или высоких металлических конструкций;

- угроза поражения электрическим током от электрооборудования или цепей питания (электрических кабелей) при условии невнимательности или необдуманного прикосновения;

- возникновение дорожно-транспортных происшествий на дорогах во время движения.

е) Возможные травмы, угрожающие жизни и здоровью, и их причины:

- неаккуратность при работе с инструментом;
- невнимательность при хождении по крутым склонам, осипям;
- падение с высоты или падение в ямы, траншеи;
- невнимательность при переходе транспортных магистралей.

ф) При работе на открытых участках местности возможно получение теплового и солнечного удара.

г) Термические ожоги могут возникнуть при соприкосновении с источниками открытого огня.

х) Поражение электрическим током, включая ожоги, возможно при условии невнимательности или необдуманного прикосновения к электрическим цепям, а также нахождения на открытых участках местности во время грозы.

и) Возобновление работы на конкретном аварийном участке возможно

только после устранения причины, вызвавшей аварию.

j) Все студенты должны знать способы и приемы оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях, место нахождения аптечки, уметь пользоваться имеющимися в ней средствами.

k) При переломах и вывихах конечностей на место перелома (вывиха) должны быть наложены шины. При открытых переломах и вывихах нельзя пытаться вправлять обломки костей или сустава. Это может делать только врач.

l) При переломах позвоночника и тазобедренного сустава пострадавшего осторожно, не сгибая тело, уложить на носилки из жесткого материала (доска и др.), прибинтовать к ним и на них доставить в лечебное учреждение. Делать это необходимо только в том случае, если нет возможности вызова на место происшествия медицинского работника.

m) При сильном кровотечении, связанном с повреждением крупных кровеносных сосудов (артерий и вен), необходимо принять меры по его остановке. При артериальном кровотечении (алая кровь вытекает под большим давлением) выше места кровотечения необходимо наложить резиновый жгут. Жгут нельзя оставлять более одного часа. По истечении этого времени его необходимо снять или ослабить, дать стечь застоявшейся крови и только после этого затянуть вновь. При венозном кровотечении темная кровь вытекает под небольшим давлением. На место кровотечения необходимо наложить тугую повязку.

n) Раны должны обеззараживаться и закрываться повязкой из бинта или чистой материей. Небольшие ранки следует промывать и обрабатывать раствором йода. Обширные и рваные раны следует промыть раствором марганцовокислого калия, перекисью водорода или борной кислоты, а кожу около раны обработать раствором йода.

o) При термических ожогах, прежде всего, необходимо потушить на теле человека горящую одежду. Если ожог небольшой (покраснение и припухание кожи), место ожога необходимо смочить раствором марганцовокислого калия и забинтовать. При более сильных ожогах (появление волдырей или обугливание) необходимо наложить сухую обеззараженную повязку. В этом случае нельзя прокалывать и вскрывать волдыри, отделять от кожи обгоревшую ткань.

p) При тепловом или солнечном ударе пострадавшего необходимо поместить в прохладное помещение или в тень, расстегнуть или снять одежду, смочить голову и область сердца холодной водой.

q) При пищевых отравлениях пострадавшего необходимо обильно поить слабым раствором соды, молока, чая, пытаясь вызвать рвоту.

р) При отравлении выхлопными газами автомобилей и другими газами (угаре) пострадавшего необходимо поместить на свежем воздухе, давать нюхать нашатырный спирт.

с) При химических ожогах кислотой место ожога необходимо промыть раствором слабой щелочи или соли (соды, мыла, мела, зубного порошка). При ожогах щелочью место ожога следует промыть раствором слабой кислоты (уксусной, борной, лимонной и т. д.). Во всех случаях место ожога необходимо промыть водой.

т) При оказании помощи человеку, пораженному электрическим током, прежде всего необходимо:

- отключить от сети ту часть электроустановки, где произошло поражение, – выключить рубильник, выключатель, перерубив или оборвав провод, замкнув накоротко провода;

- отделить самого пострадавшего от токоведущих проводников, оттянув или оттолкнув его от них;

- при выполнении операции по обесточиванию установки (перерезая провод и т. д.) или по отделению пораженного от токоведущей части, необходимо использовать диэлектрические защитные части как специальные (перчатки, инструменты с изолирующими рукоятками и пр.), так и подручные (сухую одежду, доски и т. п.);

- после отделения пострадавшего от источника тока ему необходимо сразу же оказать первую помощь, одновременно вызвав на место происшествия врача. Вызов врача (или в крайнем случае доставка пострадавшего в лечебное учреждение) необходим при любом исходе электротравмы, так как последствия ее могут проявиться по прошествии некоторого промежутка времени.

и) Первая помощь в зависимости от состояния пострадавшего должна заключаться в следующем:

- пострадавший находится в сознании, но до этого был в обмороке – уложить в удобное положение, подложить под него мягкую основу и укрыть сверху теплыми вещами, не позволяя двигаться, обеспечивать полный покой, следить за дыханием и пульсом, ждать прибытия врача или с предельной осторожностью доставить в лечебное учреждение;

- пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом – ровно и удобно уложить, распустить и расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, давать нюхать нашатырный спирт, обрызгивать водой, привести в сознание и обеспечить полный

покой;

- пострадавший находится в бессознательном состоянии, редко и судорожно дышит, не подает признаков жизни – делать искусственное дыхание и наружный массаж сердца одним из общепринятых способов до получения положительного результата или прибытия медицинского работника.

## **1.7. Требования охраны труда по окончании работы**

- a) Завершение работы должно сопровождаться обязательным объявлением о завершении.
- b) Все отобранные образцы должны быть проэтикетированы, пронумерованы и упакованы надлежащим образом.
- c) Весь рабочий инструмент должен быть собран, пересчитан, упакован или зачехлен.
- d) Сопровождающий или бригадир должен убедиться, что на месте работ ничего не оставлено.
- e) Весь мусор, который мог образоваться в процессе работы, должен быть собран и вынесен для последующей утилизации.
- f) При выходе из заросших участков высокой травы, кустарниковой или древесной растительности необходимо осмотреть одежду, головные уборы, а также волосянной покров и открытые участки тела. Необходимо убедиться в отсутствии на поверхности тела или одежды клещей и других опасных насекомых.
- g) Необходимо принять меры для отчистки одежды и обуви в случае их сильного загрязнения.
- h) По завершении маршрута необходимо убедиться в отсутствии отставших.

## **1.8. Вопросы контроля по технике безопасности и охране здоровья студентов**

### *Общие требования охраны труда*

- 1) Обязаны ли студенты перед началом практики быть привиты от клещевого энцефалита и пройти медицинский осмотр?
- 2) Имеют ли право студенты выполнять ту работу, по которой они не проходили инструктаж?
- 3) В каких случаях проводится повторный инструктаж?
- 4) С какими потенциально опасными явлениями и объектами могут столкнуться студенты в процессе работы на полигоне?

5) С какими вредными факторами могут встретиться студенты при прохождении маршрутов?

6) Что необходимо иметь студенту для соблюдения мер безопасности и для исключения неблагоприятных воздействий во время прохождения маршрутов?

*Правила личной гигиены*

1) Как должны переноситься отобранные образцы горных пород?

2) Из каких источников допустимо брать воду для приготовления пищи?

3) В каких условиях допустимо хранить питьевую воду?

4) Как должны утилизироваться мусор и пищевые отходы?

5) Перечислите необходимые условия приема пищи и прохладительных напитков во время перерыва и отдыха.

*Требования безопасности при перемещении к месту практики*

1) Как должны перевозиться инструменты с режущими кромками или лезвиями?

2) Каковы предельные нормы подъема и переноски тяжести?

3) Как должен осуществляться проезд на транспорте в пределах городской черты?

4) Что запрещается делать во время переездов на транспорте?

5) Чего следует остерегаться при переездах на открытом транспорте по залесенным дорогам?

*Требования охраны труда перед началом работы*

1) Что в первую очередь необходимо сделать в случаях плохого самочувствия?

2) Как должно осуществляться возвращение из маршрута?

3) Что обязан лично проверять бригадир (или лицо, его заменяющее) перед выходом группы в маршрут?

4) Перечислите требования к переносу химических реагентов.

*Требования охраны труда во время работы*

1) Как следует переносить упакованные образцы, а также мелкий инструмент?

2) В каких местах разрешено купание?

3) Как уберечься от солнечного удара в жаркие часы

4) Каковы требования к заготовке дров?

5) Каково расстояние между идущими в группе (бригаде) при движении по залесенным участкам территории полигона?

*Требования безопасности в аварийных ситуациях*

1) Что обязан сделать студент при отсутствии руководителя на месте происшествия?

2) Перечислите возможные опасные ситуации в пределах посещаемых объектов.

3) Перечислите возможные травмы, угрожающие жизни и здоровью, и их причины.

4) Каковы ваши действия при переломах и вывихах конечностей?

5) Каковы ваши действия при сильном кровотечении?

6) Каковы ваши действия при термических и химических ожогах?

*Требования охраны труда по окончании работы*

1) Чем должно сопровождаться завершение работы?

2) Как переносятся отобранные образцы и инструмент после окончания работы?

3) Как утилизируется мусор, который мог образоваться в процессе работы?

4) Перечислите ваши действия при выходе из заросших участков высокой травы, кустарниковой или древесной растительности.

5) В чем необходимо убедиться по завершении маршрута?

## **2. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 1 КУРСА**

Учебная практика проводится на 1 курсе в летнее время в течение 12 дней (216 часов). Она состоит из двух этапов: ботанического и зоологического. Каждый этап является выездным и включает по 6 дней (54 часа, из них 18 – на самостоятельную работу).

### **2.1. Ботанический этап учебной практики**

#### ***2.1.1. Цель, задачи и организация ботанического этапа***

В программах по биологии общеобразовательной средней школы имеются разделы, предусматривающие проведение ботанических экскурсий и сбор гербарного материала на местности. В связи с этим будущие учителя биологии должны иметь соответствующие знания и практические навыки по организации и проведению этих работ с учащимися школ.

Цель ботанического этапа учебной ознакомительной практики – закрепление теоретических знаний, полученных студентами на аудиторных занятиях в курсе «Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений» в течение первого учебного года, включающего разделы по анатомии и морфологии растений, и приобретение навыков полевых исследований.

Задачи практики:

- приобретение навыков правильной обработки полевого материала: определения растений, анализа морфологических признаков;
- овладение навыками изготовления наглядных пособий и раздаточного материала для уроков ботаники;
- овладение методиками сбора и гербариизации растений;
- умение использовать полученные знания и навыки в педагогической деятельности.

Для прохождения ботанического этапа учебной выездной практики студенты организуются в бригады по не более 12 человек. Состав бригад постоянен на протяжении всей практики. Каждая бригада выбирает бригадира, который получает гербарные папки, прессы, приборы, чертежные принадлежности и распределяет обязанности между членами бригады. При проведении полевых работ на местности бригадир должен знать о местонахождении всех членов

бригады.

Продолжительность рабочего дня студента составляет 6 часов.

При проведении ботанического этапа учебной ознакомительной полевой практики студенты проходят инструктаж по технике безопасности. Все прошедшие инструктаж расписываются об этом в специальном журнале.

### **2.1.2. Содержание и методики проведения ботанического этапа**

Основное содержание ботанического этапа практики заключается в овладении студентами навыками морфолого-биологического и экологического анализа растений и выявлении разнообразия морфологической структуры отдельных органов и в целом растений. В процессе практики студенты должны работать на местности и провести анализ собранного материала (табл. 2).

Таблица 2  
Виды и содержание работ ботанического этапа

Подэтап	К-во часов	Содержание	Оборудование	Формы текущего контроля (отчетности)
1. Подготовительный (предполевой)	2	Инструктаж по ТБ. Знакомство студентов с особенностями ботанического этапа практики; решение организационных вопросов	Справочная литература, рабочие тетради	Подпись в журнале по ТБ; записи в рабочей тетради; собеседование
2. Полевой (исследовательский)	96	Ознакомление с правилами морфологического анализа растений.  Сбор гербарного материала. Полевые исследования в НОЦ «Учебный ботанический сад» НФИ КемГУ	Гербарная сетка, Гербарная папка, иглы препарировальные, копалка ботаническая, пинцет, лупа, блокнот, бумага для гербариизации, этикетки, линейки и др.	Собранный и подготовленный гербарий. Письменный морфологический анализ флоры
9. Камеральный (завершающий)	10	Камеральная обработка материалов полевых исследований	бумага для гербариизации, этикетки, линейки и др, справочная и учебная литература, рабочие тетради	Собеседование, представление отчета по этапу практики

## **2.1.3 Методика сбора гербария**

### **Зачем собирают гербарии?**

Необходимость сбора гербариев возникает при:

- 1) составлении флоры (списка видов) какой-либо территории;
- 2) для выявления ареалов (областей произрастания) видов;
- 3) для выявления экологической и биотопической приуроченности видов;
- 4) для изучения каких-либо особенностей видов, например, географической или экологической изменчивости;
- 5) при описании новых видов;
- 6) в учебных и демонстрационных целях.

Не всегда гербарий собирается по правилам – рабочий гербарий может видоизменяться сообразно поставленной задаче – увеличиваться или уменьшаться, иногда могут собираться только отдельные необходимые части растений. Кроме гербария, делаются и другие ботанические коллекции: веток древесных растений в безлистном состоянии; древесины; мхов и лишайников; грибов; плодов и семян; растений высушенных объемным способом.

Обязательно надо упомянуть, в каких случаях нельзя собирать гербарий.

Нельзя собирать гербарий просто так, без конкретной цели, особенно гербарий красивоцветущих и редких растений.

В настоящее время на Земле не так много мест, совершенно не тронутых человеком и практически любой вид растений может быть уничтожен неумеренным сбором. Обучать правилам изготовления гербария учащихся лучше на сорных, массовых видах. При сборе растения надо убедиться, что намеченные Вами экземпляры – не единственные в округе.

Без крайней нужды не следует собирать редкие растения, а при гербариизации их надо придерживаться следующих правил:

- многолетники лучше не выкапывать целиком, - достаточно бывает и части одного из побегов;
- однолетники собирают после рассеивания семян;
- перед сбором убедитесь, что растение не единственное.

### **Как собирать гербарий**

Перед началом сбора гербария подготавливается необходимое оборудование:

- 1) гербарная сетка;
- 2) гербарная папка;
- 3) копалка;
- 4) бумага для закладки (на рубашки);

- 5) бумага для этикеток;
- 6) нож;
- 7) фильтровальная бумага;
- 8) вата.

**Гербарная бумага.** Для сбора и засушивания растений пригодна любая достаточно гигроскопичная бумага, лучше всего подходит фильтровальная. Наиболее часто применяется газетная бумага. Листы складываются вдвое так, чтобы их размер в сложенном виде примерно был равен 42 x 30 см.

**Гербарная сетка.** Предназначена для сушки растений. Представляет собой две деревянные рамки с поперечными перекладинами и натянутой на них сеткой (рис.1), размер рамки примерно 35 x 50 см. Рамка может быть без перекладин, но сетка в таком случае быстрее растягивается и растения хуже расправляются. Для затягивания сетки нужна прочная веревка (не шпагат, а что-нибудь потолще), длиной приблизительно 3,5 м.

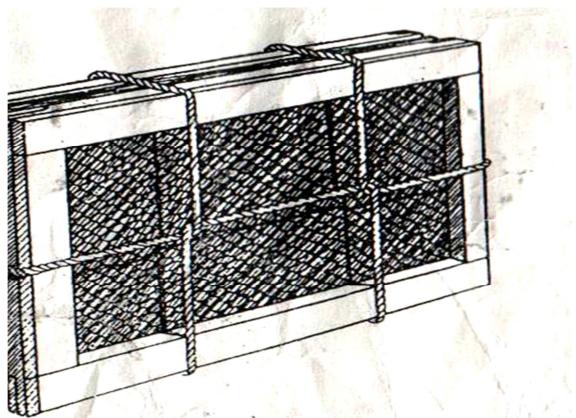


Рис.1 Гербарная сетка

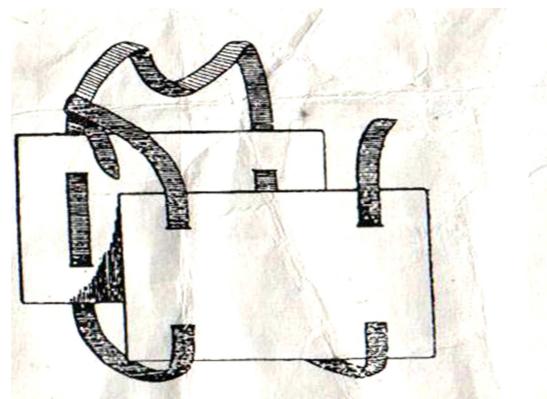


Рис.2 Гербарная папка

**Гербарная папка.** Нужна для сбора растений на экскурсии. Размер примерно тот же, что и у сетки. Представляет собой две фанерки или картонки с прорезными в прорези ремешками или веревкой (рис.2). Должна затягиваться или завязываться и иметь петлю для того, чтобы носить на плече.

**Полевые этикетки, их заполнение.** Собранные образцы растений снабжаются полевыми этикетками, представляющими первичную документацию будущего гербариума. На этикетке должно быть указано, когда (год, число, месяц) и где собрано растение, при этом отмечается как местонахождение растения, так и местообитание растения, т.е. краткая характеристика условий произрастания. Кроме того, на полевой этикетке должна быть указана фамилия студента. При последующем оформлении гербариума полевая этикетка заменяется на постоянную, форма которой будет приведена ниже.

Полевой этикетаж можно проводить и вкладывая в листы с собранными растениями кусочки бумаги с порядковым номером сбора. Все данные о времени и месте сбора заносятся под этим же номером в полевой дневник. При неправильном оформлении работа не будет зачтена преподавателем

**Копалкой** может служить любой совок, но из достаточно прочной стали (не детский жестяной), или широкая стамеска. Хорошая копалка получается из обрезка стальной трубы диаметром 4-5 см и длиной 25-30 см, соответствующим образом отпиленная и заточенная (рис.3). Края слегка разгибаются и затачиваются.

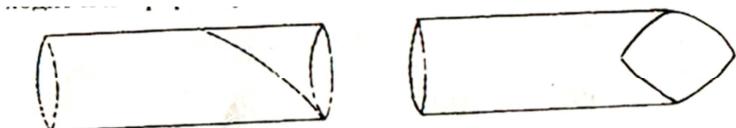


Рис.3 Копалка из обрезка стальной трубы

### **Как выбирать растения для гербаризации**

- растения должны быть здоровыми, целыми и средними во всех отношениях (если, конечно не ставиться целью изучение повреждений или морфологической изменчивости);
- собирают обычно экземпляры цветущие (или спороносящие). Если растение двудомно (разнополо), то собирают экземпляры и мужские, и женские.
- Если у одного и того же вида в разном возрасте, или в разных местах растения наблюдаются побеги различного вида(например, удлиненные или укороченные) или листья по разному выглядят – все их надо собрать в гербарий.
- Кроме того, многие группы растений требуют сбора в различных состояниях, так как их определяют не только по признакам цветка.

Для представителей семейств крестоцветных, зонтичных, сложноцветных, некоторых бобовых и бурачниковых необходимо собрать также побеги с плодами.

Представителей рода осока собирают с плодами (цветы не обязательны), так как осоки определяются по мешочкам(образование, окружающее плод осоки). Кроме того, очень важно, чтобы у осок была собрана вся подземная часть – для определения часто необходимо видеть форму кущения, длину корневища и влагалища нижних листьев. Тоже самое важно и для злаков.

Род ива достаточно сложен для определения и сбора, так как растения часто бывают схожи и они двудомные. Цветут ивы в безлистном состоянии, поэтому сбор приходится проводить два раза – весной во время цветения и после полного распускания листьев, что представляет определенную трудность т.к. после распускания листьев куст сильно меняет внешний облик. Целесообразно пометить то растение с которого весной взяты образцы. Кроме того, для определения ив надо знать форму роста (дерево это или куст) и иногда, цвет коры – внутри и снаружи. Все эти признаки нужно пометить в черновой этикетке.

Такие же проблемы возникают при сборе ясеней, ольх, тополей и вязов, которые требуют дополнительного сбора во время плодоношения.

Есть целая группа родов очень полиморфных растений, которые вызывают большие затруднения при определении, тем более, что в ряде случаев виды этих родов гибридизируют между собой. К таким родам относятся ястребинки, лапчатки, незабудки, малины, шиповники, горцы и др. Представители этих родов надо собирать в различных стадиях развития во время цветения, при неспелых и спелых плодах. Впрочем, гербарий этих растений имеет большое значение лишь для специалистов.

Листья крупных папоротников надо брать целиком, все растение при этом выкапывать не обязательно. Хвоши собирают в два приема – весеннее поколение со спороносными колосками и летнее – без колосков. Мхи собирают с коробочками и укладывают небольшими дерновинами. Мхи и лишайники с деревьев собирают с кусочками коры.

### **Основные правила закладки растений.**

Сразу после того, как растение собрано, его надо заложить в папку, так как повядшие листья расправлять значительно труднее.

Подземные части тщательно очищают от земли.

Затем растению придается та форма, которую Вы хотите видеть в готовом гербарии. Главный принцип расположения на бумаги – чтобы растение выглядело по возможности наиболее естественно, но с учетом этикетки. Каждый лист растения расправляется, один или несколько листьев переворачиваются нижней стороной вверх, а если листья в естественном состоянии как-либо изогнуты (например, сложены вдоль центральной жилки), то несколько из них оставляют в таком виде. Если листья или побеги налегают друг на друга, между ними прокладывается кусочек бумаги, иначе места налегания темнеют.

Длинные стебли и листья, не помещающиеся на лист, изгибаются. Сгибы производят под острым углом. Для того, чтобы стебель не разгибался, место сгиба вставляется в прорезь в клочке бумаги (рис. 4а). Все сгибы должны находиться на одном уровне и доходить почти до краев листа (4в).



Рис.4а Неправильно



Рис.4б Неправильно



Рис.4в Правильно

Очень крупные растения разрезаются на части, причем закладывать их следует не все, а только наиболее характерные. Например, если мы засушиваем бодяк огородный в полтора метра высотой, то в папку закладывают верхнюю часть стебля с листьями и соцветиями, участок средний части стебля с листьями и нижнюю часть с прикорневыми листьями и корнями. Если даже эти части на один лист не помещаются, можно сделать несколько, и монтировать их потом в коллекционный гербарий надо будет на нескольких листах.

Толстые части растений режутся вдоль, иногда еще приходится выскребать сердцевину.

Жесткие и колючие растения предварительно сплющивают, зажимая между досками или листами твердого картона.

Мясистые растения, типа очитков или молодиля, перед засушиванием ошпаривают кипятком, иначе они продолжают расти в гербарии и подгнивают.

Если сочное растение очень нежное (типа орхидей), то вместо ошпаривания можно опустить его на несколько секунд в спирт (спирт должен быть не ниже 70 градусов крепости, чтобы растение зафиксировалось. Годиться питьевой или технический спирт). Для того, чтобы растение при сушке не темнело, можно посыпать их порошком салициловой кислоты (продается в аптеке). Порошок от этого не портится, и потом его можно собирать и использовать повторно.

Цветки синих оттенков (например, колокольчики) легко теряют окраску. Их рекомендуется прокладывать бумагой, предварительно пропитанной раствором поваренной соли и высушенной. Нежные цветы лучше прокладывать тонким слоем ваты или фильтровальной бумаги. Чем быстрее венчик высохнет, тем с меньшей вероятностью он изменит цвет.

Чтобы тонкие части растения, лежащие рядом с толстыми (например листья на толстом стебле), не морщились при сушке, их надо проложить свернутыми в несколько раз кусочками бумаги.

Водные растения расправляются прямо в воде. Для этого лист плотной бумаги (типа чертежной) подводится в воде под растение (предварительно вытянутое из грунта, если оно прикреплено). Растение расправляется, а затем лист бумаги за два края аккуратно вынимается из воды. При этом надо следить, чтобы вода стекала равномерно со всех сторон. Лист растения вкладывается в сухую рубашку.

Хвойные растения в гербарии почти всегда осыпаются. Для предотвращения осыпания их можно обварить кипятком или окунуть в спирт (70 градусов), однако это помогает далеко не всегда. Самое радикальное средство – окунуть ветку в растворенный в горячей воде столярный клей. Когда иголки растут пучками (как у лиственницы или кедра), в каждый пучок пускается капля клея.

Очень важное правило: в каждый лист с растениями необходимо вложить рабочую этикетку.

На этикетке следует указать дату сбора гербария, географическое положение, в каком биотопе рос данный вид. В некоторых случаях указывают и другие данные, например, для мхов и лишайников растущих на коре, - породу дерева, для паразитов, типа заразихи, - название растения-хозяина.

На память полагаться нельзя! Растения в гербарии, не имеющие сопроводительных данных бессмысленны, а выкидывать уже засушенные экземпляры по причине отсутствия этих данных – непростительный грех для ботаника.

При прибытии домой растения из гербарной папки перекладываются в сетку, по возможности сразу же. Укладываются они в тех же рубашках, в которые были заложены на экскурсии. Между рубашками прокладывается 2-3 газеты или специальные матрасики. Матрасики делают из тонкого слоя ваты, обернутого папиросной или фильтровальной бумагой и прошитые или проклеенные клейстером по краям. Размер их такой же, как и у рубашек – 35x50 см. В сетку закладывают 15-20 листов с растениями. Сетка сильно затягивается веревкой так, чтобы половинки ее нельзя было сдвинуть руками друг относительно друга, а веревка звенела.

Способов затягивания сетки существует множество, для примера приводим один из них.

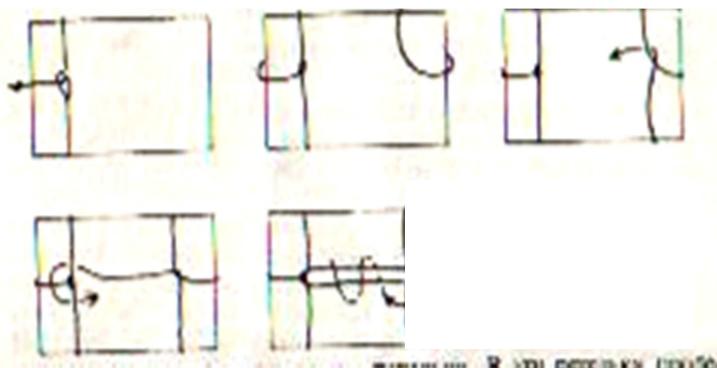


Рис.5 Схема затягивания веревки на гербарной папке

На одном конце веревки завязывается узел, на другом – петелька. В эту петельку продевается конец веревки и полученную петлю надевают на сетку. Сетка обвязывается веревкой по схеме на рис.5. Далее сетка кладется на стул или пол, края ее сильно прижимаются руками или руками и коленями, а конец веревки при этом натягивается на себя. Когда сетка, по Вашему мнению, достаточно затянута, конец веревки направляется вверх, а перекрестье веревок прижимается большим пальцем левой руки (чтобы веревка не слабела). Затем делается узел(рис 6): петля вытягивается до затягивания узла, а узелок на конце веревки препятствует проскальзыванию конца. За эту петлю сетка вывешивается на улице в тени.

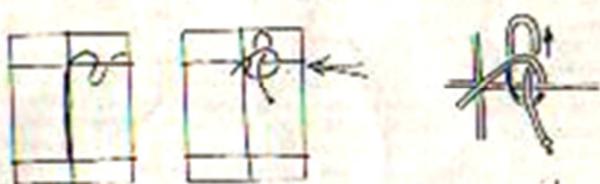


Рис.6 Схема затягивания узла

В первые 2-3 дня прокладки меняются как можно чаще, не реже 2-х раз в день, лучше даже 3-4 раза, а в последующие дни – 1 раз в сутки до полного высыхания растений. Если сетки нет, то можно сушить растения просто под грузом, прижав фанерой или чем-либо подобным, но тогда растений надо класть меньше, а прокладок – больше и менять их чаще.

В условиях повышенной влажности прокладки и растения можно сушить утюгом. Только что собранные растения могут потемнеть, впрочем, некоторые растения темнеют от утюга всегда, так что, прежде, чем гладить, надо проверить реакцию растения.

Готовность растения можно проверить, приподняв его за стебель: листья и концы побегов не должны резко изгибаться вниз. Еще можно прикоснуться губами к растению – не до конца просохшее растение холдит губы.

### **Монтировка гербария.**

Готовые растения, высушенные и определенные, монтируются на листе плотной

бумаги(типа чертежной, ¼ листа ватмана, формат А3), размером примерно 30x45 см.

В различных гербариях стандарты немного отличаются. В гербарии МГУ, например, 29x45см, в гербарии РАН в Петербурге – 35x52,5 см. В других гербариях встречаются размеры 32x48 см и 28x43 см.

Стандартность нужна для обмена образцами между гербариями, а в каждом конкретном гербарии надо только следить, чтобы листья были одного размера – так их удобнее хранить.

Растения прикрепляются к листу тонкими полосками бумаги, смазанной kleem. Обычно используют рыбный клей, подходит также резиновый, казеиновый, столярный, но не силикатный, от которого коробится и желтеет бумага. Крупные части растения пришиваются нитками. Каждый стежок завязывается отдельно, над растением. Петель снизу не должно быть, они могут повреждать лежащие ниже листы гербария в стопке. Нельзя мазать kleem само растение, оно от этого портится.

Хорошо ли прикреплено растение, можно проверить, перевернув лист – оно не должно отходить от бумаги.

Растение должно заполнить весь гербарный лист, поэтому некрупных экземпляров на одном листе надо монтировать несколько. Если она совсем маленькие, то их должно быть не меньше 6 штук (иначе лист, по общепринятым у ботаников правилам, не считается гербарным экземпляром).

Очень крупные растения, не влезающие на один лист, монтируются на нескольких,- эти листы вкладываются в общую рубашку. Один вид растения лучше монтировать на нескольких листах (в нескольких экземплярах) – на случай порчи или обмена с другими гербариями.

Семейство: *Leguminosae – Бобовые*

Название растения: *Клевер луговой*

*Trifolium pretense L/*

Местообитание: *Пойменный луг р. Клязьмы, прирусовая часть*

Географический пункт: *Московская обл., Пушкинский р-он,  
окр. П. Пирогово*

Дата сбора: *15.06.1995*

*Рисунок 7. Образец заполнения гербарной этикетки.*

В правом нижнем углу листа приклеивается этикетка (образец рис 7). На этикетке указывается:

- Точное латинское название (рода, вида, с указанием автора);

- Местообитание – лес, луг, болото (какие достаточно подробно), микрорельеф, высота местности над уровнем моря, положение относительно русла реки (пойма, терраса и т.д.), тип почвы (если возможно);
- Местонахождение (географический пункт) – республика, область (край), район, ближайший населенный пункт, если есть река – положение относительно ее;
- Дата сбора;
- Ф.И.О. собравшего растение;
- Ф.И.О. определившего растение.

Хорошо еще указать, каким растение является в данной местности – диким, одичалым или разводимым.

### **Хранение гербария.**

Готовый гербарий складывается в пачки по 15-20 листов, причем укладывать их лучше корнями в разные стороны, чтобы пачка была одинаковой толщины и листья гербария не перегибались.

Пачки удобно хранить в картонных папках. Папка делается из двух картонных листов, скрепленных через прорези тесемками. Для удобства работы с гербарием в папку целесообразно складывать растения согласно какой-либо системе, по группам (например, семействам) и делать на папке соответствующие надписи. Растения одного рода складываются в общую рубашку. Гербарий хранится в сухом помещении, регулярно проветриваемом. Шкафы должны плотно закрываться. Хорошо хранить гербарий в специальных картонных коробках (45-50 см. длины, 32-35 см. ширины и 28-30 см высоты), с открывающимися передними стенками.

Надо следить, чтобы в гербарии не завелись насекомые (особенно подвержены повреждениям сережки и соцветия молочаев).

### **Методика проведения морфологического анализа растений**

Для того чтобы в дальнейшем определить растение, сначала необходимо провести его морфологический анализ, т.е. ознакомиться со строением вегетативных и генеративных органов растения.

### **Схема морфологического анализа**

**1. Растение**

(деревянистое: дерево, кустарник, полукустарник, кустарничек, или травянистое: однолетнее, двулетнее, многолетнее; однодомное или двудомное)

**2. Корневая система**

(формы: стержневая, мочковатая, смешанная; по происхождению: система главного корня, система придаточных корней, смешанная корневая система)

**3. Видоизменения корня**

(корнеплоды, корневые шишки, втягивающие корни, наличие клубеньков и микоризы)

4. Побег \_\_\_\_\_

(надземный, подземный)

5. Метаморфозы побега \_\_\_\_\_

(корневища, луковицы, клубни, клубнелуковицы, усы, плети, столоны)

6. Стебель:

а) форма роста \_\_\_\_\_

(прямостоячий, ползучий, приподнимающийся, или восходящий, вьющийся, лежачий, лазающий, цепляющийся)

б) в поперечном сечении \_\_\_\_\_ (округлый, сплюснутый,

трехгранный, четырехгранный, многогранный, ребристый, бороздчатый)

в) наличие паренхимы в сердцевине \_\_\_\_\_

(выполненный, полый; стрелка, ствол, соломина; олиственный, безлистный)

г) наличие опушения \_\_\_\_\_

(голый, опущенный, характер опушения)

7. Листорасположение \_\_\_\_\_

(очередное, супротивное, мутовчатое, прикорневая розетка)

8. Лист

а) степень сложности листа \_\_\_\_\_

(простой, сложный)

б) характер прикрепления листьев к стеблю \_\_\_\_\_

(сидячие, черешковые)

в) наличие прилистников \_\_\_\_\_

г) форма листовой пластинки простого листа \_\_\_\_\_

(яйцевидная, широкояйцевидная, обратнояйцевидная, обратноширокояйцевидная, обратноузкаяйцевидная, узкаяйцевидная, округлая, овальная, сердцевидная, треугольная, ромбическая, многоугольная, почковидная, лопатчатая, стреловидная, копьевидная, эллиптическая, линейная, ланцетная, обратноланцетная, продолговатая)

д) лист простой с расчлененной выемками листовой пластиной \_\_\_\_\_

(тройчато-, перисто-, пальчатолопастный; тройчато-, перисто-, пальчатораздельный; тройчато-, перисто-, пальчально-, многократноперисторассеченный)

е) полное определение сложного листа \_\_\_\_\_ (тройчатый, пальчатосложный, непарноперистосложный, парноперистосложный, двояко-, троякоперистосложный)

ж) листочки, их число и форма \_\_\_\_\_

з) край листовой пластинки \_\_\_\_\_

(цельнокрайний, зубчатый, пильчатый, городчатый, выемчатый, двоязовубчатый, двоякопильчатый, неравнозубчатый, неравнопильчатый)

и) жилкование \_\_\_\_\_

(простое, дихотомическое, параллельное, дуговое, сетчатое, перистое, пальчатое)

к) наличие опушения \_\_\_\_\_

(голый, опущенный; характер опушения)

л) наличие метаморфозов \_\_\_\_\_

(колючка, усик, и др.)

8. Расположение цветков на растении \_\_\_\_\_

(одиночное, в соцветиях)

8. Тип соцветия \_\_\_\_\_

(МОНОПОДИАЛЬНОЕ: кисть, корзинка, головка, зонтик, щиток, простой колос, сережка, початок, сложный колос, сложный зонтик, метелка; СИМПОДИАЛЬНОЕ: монохазий – завиток, извилина, дихазий, плейохазий или цветки собраны в соцветие нескольких порядков)

11. Околоцветник по форме \_\_\_\_\_

(простой, двойной; полисимметрический, или актиноморфный; моносимметрический, или зигоморфный; асимметрический)

12. Простой околоцветник по составу \_\_\_\_\_

(чашечковидный, венчиковидный; число листочек околоцветника – 2, 3, 4, 5...; их окраска; листочки свободные, сросшиеся)

12. Двойной околоцветник по составу \_\_\_\_\_

(чашечка свободная, сросшаяся; число чашелистиков; их окраска; венчик свободный, сросшийся; число лепестков; их окраска)

12. Андроцей \_\_\_\_\_

(многобратьственный, двубратственный, однобратьственный; число тычинок)

12. Гинеций \_\_\_\_\_

(АПОКАРПНЫЙ: число пестиков – 1, 2, 3, 4, 5...; МОНОКАРПНЫЙ, ЦЕНОКАРПНЫЙ: синкарпный, паракарпный, лизикарпный; число плодолистиков)

а) пестик \_\_\_\_\_

(число столбиков; столбика нет, рыльце сидячее; рыльце простое, лопастное, головчатое, нитевидное, перистое)

б) завязь \_\_\_\_\_

(верхняя, нижняя, полунижняя)

13. Формула цветка \_\_\_\_\_

14. Плод \_\_\_\_\_ (ПРОСТОЙ:

СУХОЙ: многосемянный, коробочковидный (листовка, боб, стручок, стручочек, коробочка); односемянной, ореховидный (орех, желудь, орешек, семянка, крылатка, зерновка);

СОЧНЫЙ: многосемянный, ягодовидный (ягода, тыквина, яблоко, померанец); односемянной, костянковидный (костянка); СЛОЖНЫЙ, ИЛИ СБОРНЫЙ (сборный орешек, сборная костянка, сборная семянка, сборная листовка); СОПЛОДИЕ)

15. Семя \_\_\_\_\_

(величина; форма; окраска)

## **СБОР И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ.**

Изучение растений, их морфологический анализ, определение, составление гербария и прочие работы - невозможно без растительного материала: приходится выкапывать целые растения или их части, срезать побеги и ветви, при этом наносится ущерб и окружающей растение среде. Очень важно заботиться о том, чтобы повреждения были минимальными. При этом придерживаются следующих правил:

1. проводят сборы в таких местах, где вмешательство в растительный покров в наименьшей мере отразится на хозяйственном его использовании;
2. в качестве рабочего места при записях, закладке гербария и других работах используют обочины дорог, межи, тропинки, вырубки в лесу;

- забирают из естественных местообитаний растительной массы не больше чем это необходимо для решения конкретной задачи;
- по возможности проводят наблюдения на живых растениях, стараясь меньше их повреждать.

Приступая к работе, следует иметь список редких и охраняемых видов, узнавать эти растения в природе, так как на лабораторных занятиях знакомились с их обликом и признаками (гербарий, стенды). Надо заранее выяснить также, есть ли охраняемые участки, памятники природы, где сбор растений полностью запрещен. В ходе экскурсий и самостоятельных наблюдений могут быть выявлены виды, не вошедшие в список охраняемых, но находящиеся в данных условиях под угрозой, а также местообитания, требующие охраны и пр. Все это должно учитываться и при сборе растительного материала.

### ***2.1.3. Оформление и сдача материалов по ботаническому этапу***

Камеральные работы производятся после выполнения работ в поле. Все собранные и высушенные образцы оформляются. Подписи оформляются шрифтом, размер, вид и цвет которого соответствуют принятым ботанике.

Члены бригады составляют общий отчет по всем видам выполненных работ. Отчет включает описание содержания выполненных работ (способы гербариизации, анализ морфологических особенностей собранных растений, порядок обработки измерений). В отчет включаются опись всех материалов, список членов бригады, дневник прохождения практики и табель посещаемости. Все материалы отчета нумеруются и складываются в папку. Зачет по ботаническому этапу практики сдается всем составом бригады преподавателю, проводившему данный этап.

Каждый член бригады должен быть знаком со всеми видами полевых работ и их камеральной обработкой. При сдаче зачета учитывается не только знание всех видов работ, но и качество оформления материалов практики.

### ***2.1.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по ботаническому этапу***

#### ***Вопросы контроля***

- Какие предельные нормы подъема и переноски тяжести для подростков и мужчин в возрасте от 16–18 лет?

- 2) Опишите последовательность ваших действий при переломах и вывихах конечностей.
- 3) Какие существуют требования к зарисовкам и фотографиям как формам фиксации наблюдений в природе?
- 4) Каковы основные особенности морфологического строения листа – хвойных, двудольных и однодольных растений?
- 5) Какие типы околоцветника Вы знаете?
- 6) Назовите методы сбора гербария в природе.
- 7) Какие из выполненных методов морфологического описания растений Вы можете использовать в педагогической работе, в каком классе и при изучении каких тем?
- 8) Какие виды полевых исследований по ботанике можно провести во время факультативной работы со школьниками?

### ***Литература***

- 1) Руководство к летней практике по ботанике: учебное пособие / В.П. Викторов, В.Н. Годин, Н.М. Ключникова и др. – Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2015. – 100 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469700> (дата обращения: 10.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0237-2. – Текст: электронный.
- 2) Федяева, В.В. Летняя учебная практика по ботанике: Высшие растения / В.В. Федяева; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет, Кафедра ботаники. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. – 144 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241023> (дата обращения: 10.01.2021). – ISBN 978-5-9275-0675-0. – Текст: электронный.
- 3) Красноборов И. М. Определитель растений Кемеровской области [Текст] / И. М. Красноборов [и др.]; ответственный редактор И. М. Красноборов; Российская академия наук, Сибирское отделение, Центральный Сибирский ботанический сад; Министерство образования РФ, Новокузнецкий государственный педагогический институт, Кемеровский государственный университет. - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2001. - 474, [4] с. - ISBN 5-7692-0420-6.

4) Митрошенкова, А.Е. Полевой практикум по ботанике: учебно-методическое пособие / А.Е. Митрошенкова, В.Н. Ильина, Т.К. Шишова. – Изд. 3-е, стер. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 240 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278880> (дата обращения: 10.01.2021). – Библиогр.: с. 226-235. – ISBN 978-5-4475-4015-9. – DOI 10.23681/278880. – Текст: электронный.

## **2.1.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран - <https://www.plantarum.ru/>
2. Ботанический сервер Московского университета. Один из наиболее известных во всем мире российских биологических ресурсов, имеющий версии на 8 языках. - <http://www.herba.msu.ru/russian/index.html>
3. Энциклопедия (растения и животные) - [www.floranimal.ru](http://www.floranimal.ru)
4. Биологические базы данных (сайт ИМПБ РАН) - <http://medbiol.ru/>
5. Электронный атлас "Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири" - <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>

## **2.2. Зоологический этап учебной практики**

### ***2.2.1. Цель, задачи и организация зоологического этапа***

В ходе зоологического полевого этапа студенты закрепляют знания, полученные в ходе аудиторных занятий. У них вырабатываются практические навыки полевых исследований, в частности, навыки определения беспозвоночных животных, умение пользоваться определителями, а также формируются и закрепляются знания необходимые в ходе проведения геологических экскурсий со школьниками. Целью зоологического этапа учебной ознакомительной полевой практики является подготовка будущих бакалавров к проведению школьных природоведческих экскурсий через освоение приемов и методов полевых зоологических исследований.

Задачи зоологического этапа:

- закрепление теоретических знаний;
- закрепление навыков полевых зоологических наблюдений и исследований для изучения закономерностей жизнедеятельности животных;
- приобретение и закрепление навыков определять видовую

принадлежность, делать морфологические описания,

- зарисовывать и коллекционировать животных
- развитие биологического мышления;
- развитие навыков исследовательской работы и научного анализа.

Организация практики. Зоологический этап ознакомительной полевой практики начинается на кафедре естественнонаучных дисциплин НФИ КемГУ с беседы руководителя о цели и задачах практики, об основных приемах и методах работы в поле. Руководитель практики знакомит студентов с графиком прохождения практики, с составом и последовательностью выполнения этапов практики. Проводится инструктаж по технике безопасности. Практиканты разбиваются на бригады (по 10–12 человек). Члены бригады выбирают бригадира, на которого возлагается вся ответственность за организацию работы бригады. Бригадиры получают необходимое для полевых и камеральных работ оборудование, которое закрепляется за бригадой на все время проведения практики. Продолжительность рабочего дня студента составляет 6 часов.

### **2.2.2. Содержание и методики проведения зоологического этапа**

Основное содержание зоологического этапа полевой практики заключается в приобретении навыков сбора и определения беспозвоночных животных. В процессе практики студенты должны выполнить следующие виды работ (табл. 7).

Таблица 7  
Виды и содержание работ зоологического этапа

Подэтапы	Кол-во часов	Содержание	Оборудование	Формы текущего контроля (отчетности)
1. Подготовительный (предполевой)	2	Инструктаж по ТБ. Знакомство студентов с особенностями зоологического этапа практики; решение организационных вопросов	Справочная литература, рабочие тетради	Подпись в журнале по ТБ; записи в рабочей тетради; собеседование
2. Полевой (исследовательский)	96	Полевые исследования в НОЦ «Учебный ботанический сад» НФИ КемГУ. Количественные методы подсчета лимнофильных водяных насекомых. Изучение качественного и количественного состава лесных обитателей (коры и древесины)	Пинцет, ножницы малые, чашка Петри, ватнички сачки воздушные, сачки водные, морилки, спирт блокнот, лопата сапётная пробирки	Коллекция насекомых в подготовленных коробках. Анализ качественного и количественного состава лесных обитателей.

		<p>деревьев).</p> <p>Изучение качественного и количественного состава почвенных беспозвоночных зоофагов, сапрофагов, некрофагов, фитофагов-ризофагов.</p> <p>Изучение таксономического состава и определение численности обитателей открытых мест (основные группы).</p> <p>Сбор и фиксация насекомых. Определение насекомых до вида. Распределение по отрядам в коллекционные коробки.</p>	<p>пластиковые, бумага фильтровальная, коробка, скрепки лупа</p>	
3. Камеральный (завершающий)	10	Камеральная обработка материалов полевых исследований	<p>Бумага, коробки для коллекции, этикетки, линейки и др, справочная и учебная литература, рабочие тетради</p>	<p>Собеседование, представление отчета по этапу практики</p>

### Предполевая подготовка

Предполевая подготовка начинается беседой руководителя о целях и задачах полевой практики, об основных приемах и методах работы в поле. Руководитель практики знакомит студентов с графиком прохождения практики, с составом и последовательностью выполнения этапов практики. Проводится инструктаж по технике безопасности. Студенты разбиваются на бригады. Члены бригады выбирают бригадира, на которого возлагается вся ответственность за организацию работы бригады. Бригадиры получают необходимое для полевых и камеральных работ оборудование и необходимую литературу заранее, которое закрепляется за бригадой на все время проведения практики. Студенты обучаются методам проведения экскурсий, наблюдения и количественных учетов, сбора и хранения полевого материала.

### Полевой этап

#### *Вводное занятие.*

Ознакомление с методиками наблюдения, сбора, фиксации, препаровки беспозвоночных животных, оборудованием и материалами, необходимыми для ведения наблюдений и сборов. Общая характеристика ландшафта, гидрологии, растительности, других экологических условий района практики. Знакомство с понятиями биоценоз, сообщество, популяция, вид.

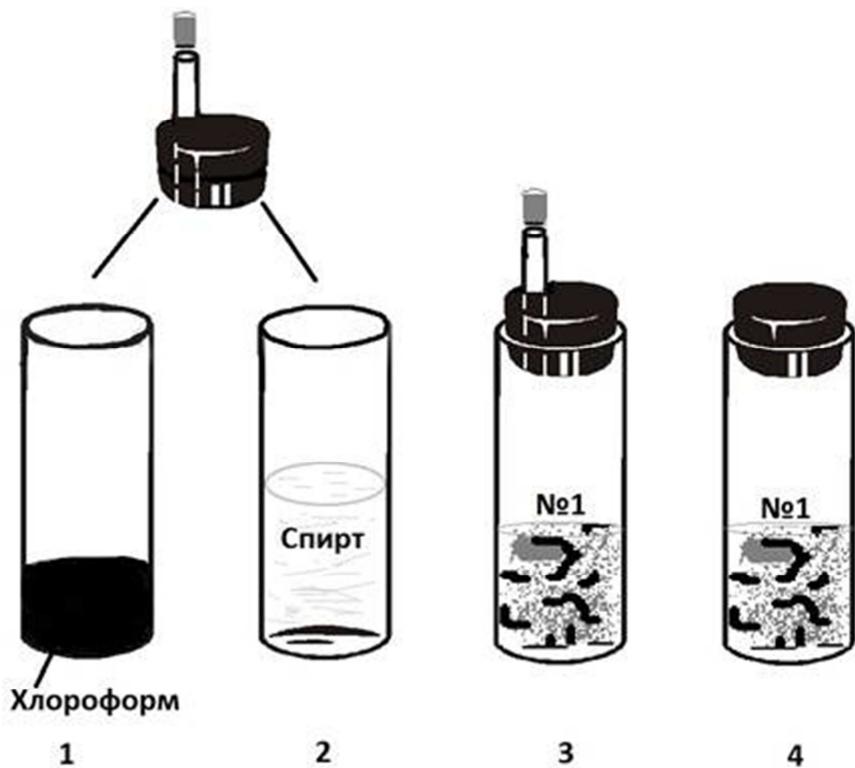
#### **Методика сбора беспозвоночных животных**

*Сбор насекомых в биотопах открытого типа* (луг, поле, опушка леса и т.д.)- В открытой местности основная масса беспозвоночных представлена насекомыми. В данных условиях главным орудием сбора является энтомологический сачок (рисунок). Работа с энтомологическим сачком несложна. Различают несколько приемов использования его: лов на лету, «кошение», лов сидящих насекомых.



Рисунок. Энтомологический сачок

*Лов насекомых на лету* требует определённой сноровки, и поэтому сначала могут быть неудачи. Поймать летящее насекомое сачком - дело несложно, самое сложное заключается в том, чтобы не упустить его из сачка. В этом нужно потренироваться: как только насекомое попадает в сачок, нужно как можно быстрее перекинуть сетку сачка таким образом, чтобы она, натянувшись на обруч, закрыла выход насекомому из сачка. После этого можно спокойно вынимать насекомое и переносить в морилку (рисунок).



## Рисунок. Простейшее оборудование для сбора насекомых

Метод «кошения» используют обычно при массовых сборах и при количественном учёте полевых вредителей. При кощении в сачок попадают не только насекомые, но и пауки, клещи и некоторые другие беспозвоночные. Пользуясь этим методом, нужно идти вперёд по прямой ровным шагом и водить сачком (обручем) по траве из одной стороны в другую. Количество взмахов может быть различно, но если идёт количественный учет, то число взмахов должно быть определённым на определённую обследуемую территорию, и расчет при этом ведётся на I взмах сачком.

При ловле сидящих насекомых их просто накрывают сачком.

В случае массового сбора кощением особенно сложным оказывается выбор насекомых из сачка. При этом лучше всего предварительно подморить всех пойманных насекомых: их стряхивают на дно сачка, которое на 1 -2 минуты помещают в морилку. Большинство видов теряет при этом активность, движения их становятся медленными и неуклюжими, а многие полностью наркотизируются. Подморенных животных можно спокойно вынимать из раскрытоого сачка пинцетом, не боясь, что они улетят.

Можно, конечно, вынимать насекомых и не подмаривая их, но это потребует большей ловкости и не даст гарантии, что какое-нибудь насекомое не улетит. Чтобы выбрать неподморенных насекомых, нужно левой рукой зажать сетку сачка под обручем и постепенно разворачивать сжатый в этом месте сачок, а руку по мере выбирания насекомых опускать всё ниже и ниже, к дну сачка. При этом нужно остерегаться жалящих насекомых.

В морилку закладывают всех насекомых, кроме бабочек. Для сбора бабочек в полевых условиях нужно ещё в лаборатории заранее заготовить специальные конвертики, которые делаются из любой бумаги в виде треугольного письма.

Бабочек не убивают эфиром, а взяв за грудку двумя пальцами, слегка сдавливают с боков (до хруста). При этом мышцы грудного отдела теряют способность сокращаться. При сборе бабочек нужно помнить правило: никогда нельзя брать бабочек за крылья, ибо при этом с них слетают чешуйки и бабочка теряет свою окраску.

Малоподвижные формы (жуки, пауки, тли, личинки и др.) можно собирать с помощью пинцета вручную. Полезно при этом внимательно осмотреть травянистую растительность, на которой можно найти много интересных форм, включая наземных моллюсков.

*Сбор животных в закрытых биотопах* (лес, парк, сад, полезащитные полосы). В закрытом биотопе почти полностью исключается метод кошения

энтомологическим сачком и метод лова на лету. В условиях закрытой местности сбор животных производиться в основном вручную.

Прежде всего тщательно осматривают древесно-кустарниковые и травянистые растения: их побеги, листья, плоды и цветы. Для сбора беспозвоночных с деревьев и кустарников применяется метод отряхивания. При этом на подостланый полог осыпаются незаметные с земли и находящиеся на высоко расположенных ветвях беспозвоночные животные.

*С подкорными обитателями* знакомятся, отдирая кору с помощью стамески, ножа или другого острого металлического предмета. Отдирать кору можно только от старых, засыхающих деревьев, лучше в нижней части ствола. С помощью стамески или маленькой лопатки можно разрушить старый гнилой пень и пинцетом собрать очень своеобразных обитателей (рисунок).

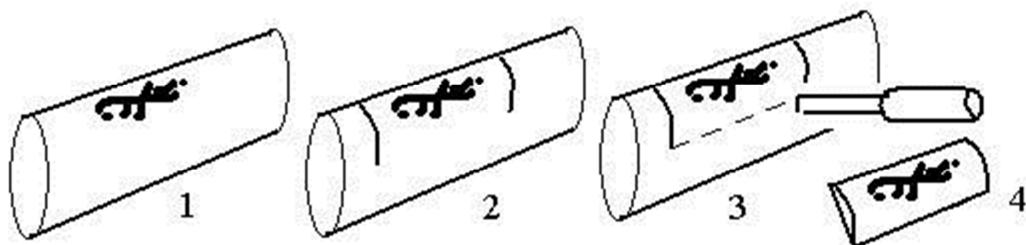


Рисунок. Последовательность извлечения образца повреждения ствола стволовыми вредителями

Среди них можно найти взрослых жуков жужелиц, стафилин, многих личинок, а также многоножек и пауков.

Большой интерес представляют беспозвоночные, *обитающие в лесной подстилке*. Их собирают следующим образом: руками выбирают небольшие охапки подстилки и, рассыпая их по белой клеёнке или бумаге, тщательно перебирают все составные части подстилки, среди которых и обнаруживают животных. При этом можно собрать очень своеобразную фауну наземных моллюсков. А так же жуков, пауков и многоножек.

*Сбор обитателей почвенной среды.* Выяснение видового состава почвенной фауны проводиться методом пробных ям.

С помощью линейки или рулетки на почве в исследуемой станции отмеряется квадрат размером 50x50 см. В этом месте роется яма глубиной 30см.

Исследование почвенных обитателей лучше всего вести по слоям. При этом сначала снимается подстилка, складывается на разостланную клеёнку и исследуется, затем следующий слой почвы до глубины 20см, затем 30см и глубже. Вынимать почву из ямы нужно небольшими порциями, чтобы лучше просматривались её обитатели. Просмотренные порции почвы нужно ссыпать с клеёнки в одну кучу здесь же, рядом с ямой. Разбирать каждую порцию

выкопанной земли нужно тщательно, разминая комочки руками и с помощью маленьких совков или лопаточек. После того как почва из ямы будет исследована, яму необходимо вновь закопать и заровнять.

Всех найденных животных здесь же на месте фиксируют: взрослых насекомых помещают в морилки, а личиночные формы, червей, куколок, многоножек помещают сразу же в фиксирующую жидкость.

При изучении почвенных обитателей очень полезно принимать во внимание растительность, как травянистую, прокрывающую пробную площадку, так и древесно-кустарниковые, если проба берётся в закрытом биотопе. Это важно для понимания формирования комплексов почвенных обитателей, так как многие обитатели почвы питаются подземными частями растений и на личиночной стадии являются опасными вредителями. Необходимо уметь проводить количественный учёт почвенных вредителей. Для выявления плотности заражения почвы вредителями на определённой площади делается определённое число почвенных ям. Затем проводится подсчёт плотности заражения в среднем на одну яму.

*Сбор обитателей водной среды.* Для сбора беспозвоночных, обитающих в водоёмах, необходимо иметь гидробиологический сачок (рисунок), которым производиться вылов более крупных животных, эмалированную ванночку, из которой выбирать пойманных животных, пробирки и стеклянные банки для отсаживания животных, за которым собираются наблюдать.



Рисунок. Сачок гидробиологический

Сначала нужно ловить в толще воды, не касаясь дна, а затем уже на дне и вблизи береговой растительности. Извлечённый из воды сачок с водой и пойманными животными надо сразу же поместить в ванночку, которую держать наготове, а затем всё содержимое сачка вытряхнуть в неё. Из

ванночки пойманых животных выбирают пинцетом и перекладывают в стеклянную банку, в которую заранее наливается чистая вода из водоёма и кладутся веточки элодеи.

Мелких животных (личинки подёнок, низшие ракообразные и т.д.), а также наиболее прожорливых хищников (личинки плавунцов, гладышей и т.д.) необходимо отсаживать в отдельные пробирки, что бы сборы сохранились как можно дольше. Эти пробирки можно держать в стеклянной банке.

Разместить пойманых животных - один из ответственных моментов экскурсии. Если вовремя не отсадить личинок подёнок, хищники быстро их уничтожат. Часть пойманых обитателей водоема можно сразу зафиксировать.

Для сбора губок и кишечнополостных, которые поселяются на подводных растениях или упавших на дно ветках, нужно доставать из воды части зеленых подводных растений или мёртвых веток и тщательно осматривать всю их поверхность через лупу. При охоте за гидрами особенно полезно подвергать такому осмотру нижнюю сторону листьев кувшинки. Части растений, на которых, на которых обнаружены указанные животные, помещают в стеклянную банку с водой. Для знакомства с фауной простейших необходимо иметь микроскоп, под которым исследуются капли воды, взятые из разных участков водоёма. Полезно приподнимать подводные камни, коряги, а также другие предметы, находящиеся на дне, так как под ними можно обнаружить много интересных форм, находящих там надёжное убежище.

*Сбор вредителей растений.* Методика сбора вредителей растений несложна. Необходимо систематически внимательно осматривать листья, побеги, плоды и другие части растений. Если сам вредитель незамечен, то его обнаруживают по следам деятельности. Почти каждый вредитель вызывает особые, характерные для него типы повреждений. При изучении вредителей растений необходимо обращать внимание на всякого рода ненормальности в состоянии растений.

Повреждённые части растений следует собирать, так как они помогут в дальнейшем установить по определению видовую принадлежность вредителя. Из типов повреждений различают: погрыз, галлы, скелетирование, минирование, свёртывание, пососы.

В полевых условиях трудно сразу сказать, какое насекомое является образователем найденных галлов. Можно лишь основываться на отличительных особенностях галлов, образуемых различными насекомыми. Галлы галлиц плотные, толстостенные. Клещевые галлы мелкие, чаще всего встречаются в большом количестве на листовой пластинке. Часто касается тлей. То их галлы довольно разнообразны как по форме, так и по величине и

по толщине стенок. Определить их можно по содержимому. Если при вскрытии галла обнаруживается большое количество мелких насекомых с восковым налётом, то это тлевые галлы.

Погрызы производятся различными листогрызущими формами, поедающими мякоть листа, иногда с жилками, образуя на листе различные по форме и величине рваные отверстия. Скелетирование - один из видов погрыза, при котором съедается только мякоть, а жилки в виде скелета листа отъедаются.

В случае минирования поедается листовая паренхима, а эпидермальный слой остаётся. При минировании чётко выступают повреждённые части листа в виде бурых пятен или лентовидных полосок. При рассмотрении такого листа на просвет в местах повреждений видны черные точки - экскременты вредителя.

Сосущие насекомые не нарушают целостности листовой пластинки, но в местах сосания разрушается хлорофилл, поэтому пропадает зелёная окраска, иногда же в повреждённом месте окраска листа становится красноватой или бурой.

*Сбор специализированных обитателей.* К специализированным обитателям можно отнести обитателей навозных куч, трупов, муравейников. При сборах специализированных обитателей, помимо пинцета, которым выбирают обитателей, полезно иметь маленькую лопатку или совок с длинной ручкой для разгребания куч.

*Мертвоедов можно собирать на приманку*, в качестве которой используется труп животного (птицы, лягушки, ящерицы, кошки и т.п.) или, если нет трупов, кусок несвежего мяса. Приманку нужно прикрепить к колышку мягкой проволокой, чтобы ее не утратили хищники. Осмотр падали нужно проводить ежедневно (лучше 3 раза в день.).

Для пополнения систематического материала можно ловить насекомых ночью на свет. В качестве световой приманки используется любой источник света, лучше всего фонарь «летучая мышь». Свет привлекает исключительно летающие формы, лов их производиться энтомологическим сачком.  
Довольно интересную фауну можно собрать под стогом сена, камнями и другими давно лежащими предметами, которые используются многими беспозвоночными в качестве убежища

### **Коллекционирование беспозвоночных животных.**

Коллекционирование беспозвоночных производят несколькими способами. Прежде всего, по способу фиксации и хранения животных

коллекции делят на сухие и влажные. Сухими способом коллекционируют главным образом насекомых в имагинальной стадии и раковины моллюсков. Влажным способом коллекционируют червей, паукообразных, кишечнополостных, ракообразных и личинки насекомых.

*Сухие коллекции насекомых.* Самым простым способом коллекционирования насекомых, который применяется главным образом в полевых условиях, является коллекционирование на ватных матрасиках. Ватнички занимают мало места, удобны для дальних перевозок, просты в изготовлении. Для изготовления более совершенных коллекций насекомых накалывают на энтомологические булавки. Для этого некоторых насекомых - бабочек, стрекоз, прямокрылых и перепончатокрылых - предварительно расправляют на расправилках. Остальные насекомые могут быть взяты непосредственно из морилок или с ватных матрасиков.

Насекомых, взятых из морилок, перед накалыванием 3-5 минут подсушивают на воздухе.

Насекомые, хранившиеся длительное время на ватничках, становятся сухими и хрупкими. Вследствие чего они крошатся под иголкой. Таких насекомых следует предварительно размягчить в специальной влажной камере. Сделать такую камеру очень просто. На дно эмалированной ванночки или другого невысокого сосуда насыпают чистый песок, слегка увлажняют его. Накладывают листом бумаги, после чего ванночка закрывается стеклом. Под стеклом от морского песка накапливается влага и создается своеобразная гидротермическая камера. Раскрытые ватнички с насекомыми кладутся в такую камеру и выдерживаются там несколько дней. Увлажненные насекомые теряют хрупкость, и тогда их можно расправить и наколоть на энтомологические булавки. При накалывании насекомых их конечности, крылья и усики нужно расправить так, чтобы они приобрели более или менее естественное положение. Бабочек, стрекоз, прямокрылых и перепончатокрылых, перед накалыванием на булавки расправляют на специальном станке-расправилке (рисунок).

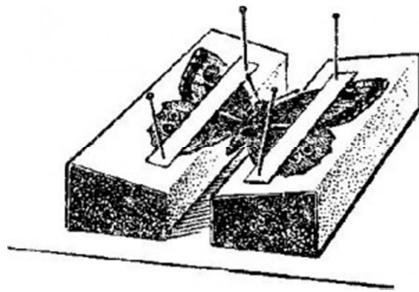


Рисунок. Расправилка для бабочек

Основные правила расправления насекомых таковы: туловище насекомого накалывают на булавку и закрепляют в желобке станка и плотно прижимают к последним при помощи полосок бумаги, которые прикалываются булавками впереди и позади крыльев. Нельзя прокалывать крылья булавкой. Внутренний край обоих верхних крыльев должен образовывать одну прямую линию, перпендикулярную к продольной оси тела насекомого. Подтягивая задние крылья к передним, следует слегка подвести их внутренний край под передние. На расправилке насекомое должно оставаться до полного высыхания. Если насекомое плохо высохло, то спустя некоторое время у него опускаются крылья, утрачивается форма. У насекомых с мясистым брюшком перед расправлением делают небольшой разрез на нижней стороне брюшка и удаляют внутренности, заменяя их ватным тампоном. При большой длине брюшка в него вставляется соломина.

При накладывании насекомых следует учитывать, что энтомологические булавки бывают различной толщины. Толщина энтомологической булавки подбирается по величине насекомого. Крупных жуков насаживают на более толстые булавки, а мелких - на более тонкие. Совсем маленьких насекомых, которых трудно приколоть булавкой, приклеивают к тонкой полоске плотной бумаги, а булавкой прокалывают свободный конец этой полоски. Насекомых различных групп прокалывают энтомологической булавкой по-разному. Жуков лучше прокалывать в правое надкрылье близ середины тела и близ грудки. Всех перепончатокрылых, двукрылых, бабочек, стрекоз лучше покалывать в центре грудного отдела. Насекомое нужно расположить в верхней части булавки на расстоянии от верхушки, равном приблизительно 1/3 ее длины.

Оформление собранного материала в коллекции должно проходить, под руководством преподавателя.

При длительном хранении насекомых необходимо применять нафталин, который предохраняет их от порчи другим животным. В коллекционных коробках нафталин держат в марлевых мешочках, прикрепляемых иглой ко дну коробки в одном из ее углов. При хранении насекомых в ватничках нафталин насыпается на дно коробки.

При изготовлении сухих коллекций моллюсков раковины освобождают от тела. Для этого животное ненадолго помещают в крутой кипяток, после чего тело его легко извлекается из раковины пинцетом. Раковины укладываются в один ряд в коробку, дно которой застилают толстым слоем ваты. Коробка не должна быть высокой, чтобы раковины не катались свободно и не бились друг о друга.

*Влажные коллекции насекомых.* Во влажных коллекциях животные сохраняются в фиксирующей жидкости (70-процентном спирте или 3-4 процентном формалине). Формалин более доступен, но животные после хранения в нем становятся настолько хрупкими, что в дальнейшем обработка и изучение их делаются затруднительными. В спирте лучше сохраняется эластичность животных, и камеральная обработка их проходит легко. Крупных, грубых по тканевой структуре животных следует фиксировать в формалине или в смеси формалина со спиртом, а мелких, неживых животных лучше фиксировать в спирте.

По мере помутнения фиксатора его нужно менять. Длительное хранение животных рекомендуется в прозрачном, чистом фиксаторе.

Влажные коллекции, так же как и сухие, должны этикетироваться. иначе они не будут представлять не какой ценности. Этикетка пишется простым карандашом и вкладывается вместе с коллекционируемым животным в фиксирующую жидкость. Мелких животных лучше отсаживать по видам в отдельные пробирки, которые закрывают ватными тампонами и устанавливают рядами в общей банке. Таким образом, в одной банке (с притерной пробкой) можно сохранять различных животных с этикетками, если их предварительно разместить по отдельным пробиркам. При таком хранении исключается всякого рода, путаница. Этикетки влажных препаратов должны быть краткими, в них нужно поставить номер животного, которому в специальном дневнике будет соответствовать описание, дата и место сбора. В отличие от сухих коллекций влажные обязательно должны иметь сопровождающий специальный дневник, в который под определением номером нужно записывать каждое найденное животное с указанием его естественной окраски, так как в фиксирующей жидкости животное обычно обесцвечиваются, что значительно затрудняет их определение.

### *Фауна классов беспозвоночных животных, полевые исследования*

Проводятся ежедневные утренние, дневные и вечерние экскурсии по изучению беспозвоночных животных разных классов. Для специализированных обитателей почвенной среды студенты обучаются устанавливать специфические ловушки. Для ловли воздушных насекомых студенты получают навыки использования ловчего воздушного сачка, а для водных насекомых – водного сачка. Обучаются изготавливать, заправлять морилки для насекомых. После каждого радиального выхода студенты раскладывают собранный материал на заранее приготовленные коллекционные матрасики. Отловленных насекомых определяют. Составляют фаунистический список;

## *Экскурсии по изучению биоценозов, полевые исследования*

Изучают биоценотическое распределение видов беспозвоночных животных в районе практики на модельных участках леса, водоёма, луга, агроценоза, населённого пункта, педобионтов (в каждом ценозе). Усваивается понятие биоразнообразия. Рассчитывают коэффициенты сходства и отличия фаун;

### *Понятие о типах водоемов, их основные характеристики.*

Типология континентальных водоемов. Специфические черты мест обитания в водоеме и приспособительные черты строения организмов. Жизненные формы животных - обитателей водоема. Понятия планктона, бентоса, перифитона, плейстона. Характерные представители, их морфологические черты и особенности движения, поведения. Экологические связи гидробионтов между собой (на конкретных примерах), с погруженной, плавающей растительностью водоема. Экскурсия на водоем. Техника ведения экскурсии.

### *Беспозвоночные - лесные обитатели.*

Деревья и кустарники как местообитания животных (крона, ствол, ветви, прикорневые обитатели). Важнейшие биологические особенности и отличия видов, живущих в хвойных, лиственных лесах. Обитатели лесной травянистой растительности. Знакомство с беспозвоночными – вредителями лесных древесных форм растительности. Экскурсия в лес.

### *Почвенные обитатели.*

Понятие о почве. Представление о подразделении почвенных слоев. Выяснение зависимости структуры почвы от характера растительного покрова. Изучение строения почвенных обитателей (кольчатые черви, клещи, многоножки, закрыто- и открыточелюстные насекомые) в связи с условиями их обитания. Закономерности вертикального распределения в зависимости от структуры, влажности почвы. Сравнение видов почвенных обитателей в разных биотопах (целина, вспаханной поле, смешанный лес и т.д.). Выявление полезных и вредных видов почвенной фауны. Экскурсия по изучению почвенных обитателей.

### *Обитатели полей и огородов.*

Морфологические отличия, циклы развития, экологические особенности, хозяйственное значение некоторых встреченных видов животных. Знакомство с мерами борьбы с сельскохозяйственными вредителями

*Беспозвоночные - обитатели открытых мест (разнотравные луга, поляны, опушки).* Жизненные формы животных - обитателей луга (летающие, ползающие, бегающие, напочвенные). Особенности луговых растительных сообществ. Изучение роли насекомых в опылении растений, состава опылителей на разных видах растений. Экскурсия на луг, лесную поляну.

### ***2.2.3. Оформление и сдача материалов по зоологическому этапу***

Последовательно описывается каждый этап практики. К отчету прилагается полевой дневник, список видов беспозвоночных животных Кемеровской области, каждый студент сдаёт систематику объектов по латыни (не менее 75%).

### ***2.2.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по зоологическому этапу***

#### *Вопросы контроля*

- 1) Какие существуют требования, предъявляемые к сбору коллекций животных, их хранению?
- 2) В чем необходимо убедиться перед началом полевых исследований по зоологии?
- 3) Назовите основные способы сбора и учета беспозвоночных.
- 4) Перечислите особенности класса Насекомых, как членистоногих в наибольшей степени, приспособленных к жизни на суше.
- 5) Перечислите способы сбора беспозвоночных с помощью ловушек и пробных площадок.
- 6) Как проводится оформление зоологических коллекций.
- 7) Какие виды полевых зоологических исследований можно провести со школьниками?

#### *Литература*

- 1) Учебная практика по зоологии: учебное пособие: [16+] / М.П. Ильюх, Б.К. Котти, С.В. Пушкин, А.Н. Хохлов. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575696> (дата обращения: 10.01.2021). – ISBN 978-5-4499-0792-9. – DOI 10.23681/575696. – Текст: электронный.
- 2) Голиков, В.И. Зоологические экскурсии по изучению беспозвоночных животных: учебное пособие по полевой практике: [16+] / В.И. Голиков. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 68 с. : ил.,схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571034> (дата обращения: 10.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0377-8. – DOI 10.23681/571034. – Текст: электронный
- 3) Голиков, В.И. Биоразнообразие беспозвоночных животных (полевая практика): учебное пособие по полевой практике / В.И. Голиков. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 103 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480136> (дата обращения:

10.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9405-3. – DOI 10.23681/480136. – Текст: электронный.

## **2.2.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационная поисковая система по биоразнообразию позвоночных животных России - <http://www.sevin.ru/vertebrates/index.html>
  2. Электронный атлас "Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири" - <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>
  3. Жуки (Coleoptera) и колеоптерологи. - <http://www.zin.ru/>
  4. «Информационно-поисковый сайт по энтомологии». Большое количество качественных ссылок на русскоязычные сайты, посвященные всем сторонам жизни различных групп членистоногих, а больше всего – насекомых. - <http://www.entomology.narod.ru/>
  5. Иллюстрированная энциклопедия животных. В разделах энциклопедии собрано большое количество материалов обо всех видах животных. Материал богато иллюстрирован, снабжен ссылками - <http://www.filin.vn.ua/>
- 6.ЗООИНТ: информационно-поисковая система по зоологии  
Предназначена для зоологов-систематиков и зоологов, занимающихся прикладными исследованиями, а также для специалистов других профилей, нуждающихся в зоологической информации.  
[http://www.zin.ru/projects/zoint\\_r](http://www.zin.ru/projects/zoint_r)

Итоги учебной практики первого курса подводятся на основании комплексной оценки деятельности студента, включающей результаты работы в полевых исследованиях, выполнение индивидуальных заданий, участие студента в составлении отчета по практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности первого курса, и результатов устного собеседования.

### **3. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 2 КУРСА**

Учебная практика по профилю «Биология» проводится на 2 курсе, в летнее время в течение 2 недель и 4 дней в 4 семестре (16 дней / 144 часов, из которых – 48 часов самостоятельной работы). Она состоит из двух этапов: ботанического и зоологического. Каждый этап является выездным и включает соответственно 8/8 дней (72/72 часа).

На втором курсе проводятся ботанический и зоологический этапы практики.

#### **3.1. Ботанический (по систематике растений) этап учебной практики**

##### ***3.1.1. Цель, задачи и организация ботанического этапа***

Основное значение ботанического этапа по систематике растений заключается в закреплении теоретических знаний, полученных студентами в процессе аудиторных занятий по ботанике (систематике), а также в выработке навыков наблюдения за биологическими явлениями и процессами. Во время практики формируется умение выявлять и анализировать взаимосвязи между природными компонентами. В течение практики большое внимание уделяется изучению методики определения растений. Большое значение ботанического этапа учебной технологической практики заключается в совершенствовании профессиональной подготовки студентов – будущих преподавателей биологии в учебных заведениях.

Цель – подготовить будущих учителей биологии к применению практических навыков при проведении полевых учебных исследований со школьниками.

Задачи ботанического этапа учебной технологической полевой практики:

- знакомство будущих учителей биологии с методикой работы с определителями растений;
- обучение практическим навыкам изучения природы и биоразнообразия на Земле;
- закрепление и расширение умения ориентироваться в основных понятиях и теориях биологии, биологических законах и закономерностях развития органического мира;
- углубить знания по систематике растений, по распределению изученных

растений к определенным классам, порядкам, семействам;

– научить студентов монтировать гербарий растений по систематическим признакам.

Практиканты разбиваются на бригады (не более 12 человек). Члены бригады выбирают бригадира, на которого возлагается вся ответственность за организацию работы бригады. Бригадиры получают необходимое для полевых и камеральных работ оборудование, которое закрепляется за бригадой на все время проведения практики.

Продолжительность рабочего дня студента составляет 6 часов.

При проведении ботанического этапа учебной технологической практики студенты проходят инструктаж по технике безопасности. Все прошедшие инструктаж расписываются об этом в специальном журнале.

### ***3.1.2. Содержание и методики проведения ботанического (по систематике растений) этапа***

Основное содержание ботанического (по систематике растений) этапа практики заключается в приобретении навыков изучения природы и биоразнообразия на Земле и полевых биологических исследований (табл. 8).

Таблица 8  
Виды и содержание работ

Подэтапы	Кол-во часов	Содержание	Оборудование	Формы текущего контроля (отчетности)
1. Подготовительный (предполевой)	6	Инструктаж по ТБ. Знакомство студентов с целью и задачами практики, планом работ и знакомство с районом проведения практики; с определителями растений; изучение принципов определения растений; определение состава полевых исследований по учебным пособиям и беседы с преподавателем; решение организационных вопросов (определение места полигона исследований, деление на бригады, получение полевого	определители, справочная и учебная литература, рабочие тетради	Подпись в журнале по ТБ; записи в рабочей тетради; собеседование

		оборудования)		
2. Полевой (исследовательский)	60	Сбор систематического гербарного материала. Полевые исследования в НОЦ «Учебный ботанический сад» НФИ КемГУ. Экскурсия – Растения леса. Экскурсия – Растения луга. Знакомство с методами инвентаризации флоры. Составление флористических списков.	Определитель растений Кемеровской области, Гербарная сетка, Гербарная папка, иглы препарировальные, копалка ботаническая, пинцет, лупа, блокнот, бумага для гербаризации, этикетки, линейки и др.	Собеседование, представление полевых материалов
3. Камеральный (завершающий)	6	Камеральная обработка материалов полевых определение растений до вида, заполнение полноценных этикеток гербария.. Оформление результатов камеральной обработки полевых материалов и специализированной литературы в часть отчета бригады по этапу практики	справочная и учебная литература, рабочие тетради, чертежные инструменты	Собеседование, представление отчета по этапу практики

### Предполевая камеральная подготовка

Руководитель практики знакомит студентов с графиком прохождения практики, с составом и последовательностью выполнения этапов практики. Проводится инструктаж по технике безопасности. Студенты разбиваются на бригады (по 3-4 человека). Члены бригады выбирают бригадира, на которого возлагается вся ответственность за организацию работы бригады. Бригадиры получают необходимое для полевых и камеральных работ оборудование и необходимую литературу заранее, которое закрепляется за бригадой на все время проведения практики. Студенты обучаются методам проведения экскурсий, наблюдения и количественных учетов, сбора и хранения полевого материала. В подготовительный период составляется программа всех видов работ на этап практики.

## Правила работы с определителем растений

Для того, чтобы научиться определять растения, необходимо иметь представление о строении цветковых растений: типах корневой системы, формах, размерах и типов жилкования, расчленения, строения листьев, видах листорасположения, формах и видоизменениях побегов, типах соцветий и плодов, строении цветков.

Ботаническое научное название каждого вида растений состоит из наименования рода и видового эпитета, например **ландыш майский** – *Convallaria majalis*. Родственные роды объединяются в семейства. В связи с этим определение растения представляет собой обычно трехступенчатый процесс: сначала нужно установить **название семейства**, к которому относится определяемое растение, потом **название рода**, затем **вида**.

Определитель растений является руководством для установления научных названий растений. Разные определители имеют незначительно различающиеся системы таблиц-ключей, но в целом методика определения единая. Большинство определителей высших растений построены дихотомически, т.е. в ключе рассматриваются два противоположных признака: **теза** – набор определенных признаков, и **антитеза** – набор противоположных признаков, из которых необходимо выбрать один, соответствующий определяемому растению. Тезы имеют порядковый номер, антитезы начинаются с новой строки со знаком тире. В конце каждой тезы или антитезы стоит порядковый номер следующей ступени, к которой нужно обращаться для дальнейшего определения.

Определяющий должен внимательно прочитать тезу и антитезу и решить, к тезе или антитезе подходят признаки определяемого растения. От этого зависит переход к следующей ступни, номер которой указан в конце строки. Очень важно тщательно рассмотреть и установить признаки, по которым расходятся теза и антитеза. Успех определения в значительной мере зависит именно то этого. Растения можно определять непосредственно в природной обстановке и по гербарию. Живое растение определять легче, так как детали строение и особенно окраска цветков других органов видны лучше. Для рассмотрения мелких деталей почти всегда приходится прибегать к помощи простейшей увеличительной оптики (различным ручным и штативным лупам). Сухие цветки иногда нужно «разваривать», т.е. размачивать в тёплой воде, пока они не расправятся.

Рассмотрим, как необходимо работать с определителем высших растений на примере двух общеизвестных видов сорно – полевой растительности: сумочника пастушьего и бодяка полевого (на примере Школьного атласа – определителя высших растений, авт. В.С. Новиков, И.А. Губанов).

## **ПРИМЕР 1. Сумочник пастущий.**

Вначале определим семейство «неизвестного» растения:

- 1. Деревья, кустарники, кустарнички и древесные лианы, т.е. растения с одревесневающими стеблями** 2
- Травы, т. е. растения с неодревесневающими стеблями 26+
- 26(1). Водные растения, плавающие на поверхности воды или погруженные в воду** ..... 27
- Сухопутные растения, иногда растущие и на мелководьях, но тогда стебель их не плавает в воде и не погружен в воду 57+
- 57(26). Растения без хлорофилла: беловатые, желтоватые, розовые или бурые, без листьев, с чешуевидными или толстыми мясистыми листьями** 58
- Зеленые растения, содержащие хлорофилл 62+
- 62(57). Споровые растения, не имеющие цветков и размножающиеся спорами (плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные)** 63
- Семенные растения, с цветками 66+
- 66(62). Растения с мочковатой корневой системой, без стержневого главного корня.**
- Листья простые, цельные, с параллельным или дуговидным жилкованием, при котором жилки не ветвятся; иногда листья чешуевидные. Околоцветник представлен щетинками, волосками, пленками, кожистыми чешуйками или отсутствует, либо околоцветник чашечковидный или венчиковидный, трех- или шестичленный, редко пятичленный, но в этом случае очень крупный, неправильный, без чашечки 67
- Растения со стержневой корневой системой, с хорошо выраженным главным корнем. Листья простые или сложные, различной формы, обычно с перистым или пальчатым жилкованием; ветвление жилок образует сеточки. Иногда листья с дуговидно или параллельно расположеными жилками, тогда либо цветки мелкие, с 4-раздельным околоцветником, либо венчик имеет вид плоского язычка, окрашенный, а цветки собраны в корзинки 80+
- 80(66). Цветки без околоцветника или с видоизмененным, пленчатым околоцветником** 81
- Цветки с двойным или простым, чашечковидным или венчиковидным околоцветником 85+
- 85(80). Цветки с простым, чашечковидным или венчиковидным околоцветником** 86
- Цветки с чашечкой и венчиком, хорошо различимыми по форме, величине и окраске 115+
- 115(85). Тычинок не менее 12, часто многочисленные,**

в неопределенном числе	116
— Тычинок не более 10	128+
<b>128(115).</b> Цветки правильные	129+
— Цветки неправильные	175
<b>129.</b> Насекомоядные болотные растения с розеткой длинночерешковых листьев, пластинки которых покрыты стебельчатыми железистыми волосками, с помощью которых листья захватывают мелких насекомых Семейство <i>Росянковые</i> (род Росянка, с. 118).	
— Растения не насекомоядные. Листья без стебельчатых железистых волосков	130+
<b>130.</b> Завязь верхняя, свободная, не сросшаяся с другими частями цветка	131+
— Завязь нижняя или полунижняя	163
<b>131.</b> Лепестки не сросшиеся, свободные	132+
— Лепестки сросшиеся	147
<b>132.</b> Пестиков 2 и более, часто много, в неопределенном числе	133
— Пестик 1	135+
<b>135(132).</b> В пазухе листа, при основании листовой пластинки или черешка имеется раstrуб, образованный сросшимися вокруг стебля прилистниками Семейство <i>Гречишные</i> (с. 86).	
— Раstrуба нет	136+
<b>136.</b> Цветки с гипантием	137
— Цветки без гипантия, цветоложе уплощенное	139+
<b>139(136).</b> 5 тычинок чередуются с 5 крупными пальчатораздельными стаминодиями (бесплодными тычинками), несущими по краю прозрачные железки. Цветки верхушечные, одиночные. Стебель с 1 — 2 листьями, или все листья прикорневые	Семейство <i>Белозоровые</i> (с. 121).
— Стаминодии отсутствуют, или они иной формы	140+
<b>140.</b> Чашелистиков 2 (сросшихся), лепестков 5, редко 4 или 6. Тычинок 8—15. Листья цельные, мясистые, как и стебель	Семейство <i>Портулаковые</i> (с. 91).
— Чашелистики и лепестки в равном числе	141+
<b>141.</b> Цветки с 4 чашелистиками, 4 лепестками, 6 тычинками, из которых 2 короче остальных. Плод — стручок или стручочек	Семейство <i>Крестоцветные</i> (с. 107).
— Цветки и плоды иного строения	142
<i>Мы нашли искомое семейство и переходим к определению вида растения. Видовые таблицы — ключи построены аналогично ключам к определению семейств растений.</i>	
1. Плод — стручок: его длина в 4 раза и более превышает ширину	2

— Плод — стручочек: его длина не более чем в 3 раза превышает ширину, нередко равна или меньше ширины **20+**

**20(1).** Растения опушены разветвленными волосками, часто с примесью простых волосков **21+**

— Растения голые или опушены простыми неразветвленными волосками **30**

**21.** Лепестки двураздельные. Цветки белые **22**

— Лепестки цельные. Цветки желтые или белые **23+**

**23(21).** Стручочки треугольно-обратнояйцевидные. Цветки белые **Сумочник**  
(1 вид).

### ПРИМЕР 2. **Бодяк полевой.**

Это растение травянистое, зеленое, наземное, поэтому путь к 85 ступени аналогичен примеру 1. Можете проверить: **1(—) – 26(—) – 57(—) – 62(—) – 66(—) – 80(—) – 85.**

**85(80).** Цветки с простым, чашечковидным или венчиковидным околоцветником **86**

— Цветки с чашечкой и венчиком, хорошо различимыми по форме, величине и окраске **115+**

**115(85).** Тычинок не менее 12, часто многочисленные, в неопределенном числе **116**

— Тычинок не более 10 **128+**

**128(115).** Цветки правильные **129+**

— Цветки неправильные **175**

**129.** Насекомоядные болотные растения с розеткой длинночерешковых листьев, пластинки которых покрыты стебельчатыми железистыми волосками, с помощью которых листья захватывают мелких насекомых  
Семейство *Росянковые* (род Росянка, с. 118).

— Растения не насекомоядные. Листья без стебельчатых железистых волосков **130+**

**130.** Завязь верхняя, свободная, не сросшаяся с другими частями цветка **131**

— Завязь нижняя или полунижняя **163+**

**163(130).** Листья собраны в мутовки по 4—6. Цветки мелкие. Плод дробный, распадающийся на 2 односемянные орешковидные части.

Семейство *Мареновые* (с. 195).

— Листья очередные или супротивные **164+**

**164.** Листочки околоцветника и тычинок по 12. Растения с ползучим стеблем и округло-почковидными листьями Семейство *Кирказоновые* (род Копытень, с. 85).

- Листочеков околоцветника и тычинок по 5 или по 4, редко по 2 **165+**
- 165.** Тычинок в 2 раза больше, чем лепестков, или  
тычинки многочисленные **166**
- Тычинок столько же, сколько лепестков или долей венчика **169+**
- 169(165).** Венчик свободнолепестный **170**
- Венчик спайнолепестный **171+**
- 171(169).** Цветки мелкие, однополые. Тычиночные и пестичные цветки собраны на одном растении в различно устроенных соцветиях: тычиночные — в плотных шаровидных корзинках, в основании пестичные заключены по 2 в спайнолепестные капсуловидные обертки, покрытые шипами. При созревании плодов обертка разрастается и твердеет
- Семейство *Сложноцветные* (род Дурнишник, с. 210).
- Цветки обоеполые или однополые, но собраны в одном соцветии или в одинаково устроенных соцветиях **172+**
- 172.** Цветки обычно крупные, одиночные или собраны в разнообразные рыхлые соцветия, без общей обертки Семейство *Колокольчиковые* (с. 202).
- Цветки мелкие, собраны на концах стебля и ветвей в плотные корзинки, головки или колосья, одетые при основании оберткой из кроющих листьев, реже без обертки **173+**
173. Плод — коробочка. Цветки собраны в густое головчатое соцветие, имеющее в основании обертку из мелких листочков. Венчик глубокораздельный, голубовато-синий
- Семейство *Колокольчиковые* (род Букашник, с. 202).
- Плод — семянка **174+**
- 174..... Тычинок 4. Пыльники свободные. Венчик воронковидный. Листья супротивные, попарно сросшиеся основаниями Семейство *Ворсянковые* (с. 200).
- Тычинок 5. Пыльники обычно слипшиеся в трубку, через которую проходит столбик. Венчик трубчатый, воронковидный, язычковый или ложноязычковый. Листья обычно очередные, редко супротивные
- Семейство *Сложноцветные* (с. 202).
- Переходим к определению вида растения.*
1. Цветки раздельнополые. На каждом растении тычиночные и пестичные цветки Образуют обособленные соцветия: тычиночные цветки в небольших многоцветковых корзинках, собранных, в свою очередь, в колосковидные или головчатые соцветия; пестичные по 1-2 заключены в крепкую обертку, которая после цветения образует стенки соплодия **2**

- Цветки раздельнополые или обоеполые, но собраны в одинаковые корзинки, характерные для сложноцветных 3+
- 3(1).** Корзинки одно-, двуцветковые, окруженные многорядной чешуйчато-щетинистой оберткой, собраны в плотные шаровидные головчатые соцветия, внешне похожие на обычные корзинки сложноцветных, но не имеющие общей обертки Мордовник
- Корзинки из нескольких цветков, с разными обертками, одиночные или образуют соцветия, но не очень плотные 4+
- 4.** Растения без млечного сока. Кроме язычковых, в корзинке обязательно есть трубчатые цветки, или язычковых цветков нет. Каждый язычковый цветок (если они есть) на верхушке с 3 зубчиками (цветок ложноязычковый) 5+
- Растения с млечным соком. Все цветки в корзинках язычковые. Каждый язычок на верхушке с 5 зубчиками 44
- 5.** Растения, цветущие рано весной. Цветоносные побеги несут лишь чешуевидные листья или совсем безлистные. Нормальные листья развиваются после цветения 6
- Растения, цветущие в разные периоды. Цветоносные побеги с нормально развитыми зелеными листьями. 9+
- 9(5).** Краевые цветки в корзинках язычковые, срединные – трубчатые 10
- Язычковых цветков в корзинках нет совсем 27+
- 27(9).** Семянки без хохолка 28
- Семянки с хорошо заметным хохолком 30+
- 30(27).** Все листочки оберточ сухие, перепончатые, ярко окрашенные 31
- Листочки оберточ сочные, травянистые, зеленые, иногда с пленчатым придатком наверху, часть листочек оберточ могут быть сухими 32+
- 32(30).** Растения покрыты обильным бело-серым войлоком 33
- Растения голые или слегка опущенные, без обильного войлока 34+
- 34(32).** Оберточ однорядные или двурядные, но при этом листочки наружного ряда много мельче, чем листочки внутреннего ряда Крестовник (ступень 18)
- Оберточ многорядные, черепитчатые 35+
- 35.** Корзинки мелкие, длиной до 10мм 36
- Корзинки крупнее, длиной более 15мм 37+
- 37(35).** Внутренние листочки оберточ сухие, перепончатые, желтые, значительно крупнее наружных Карлина
- Внутренние листочки оберточ обычно сочные, зеленые, не сильно отличаются от наружных 38+
- 38.** Семянки с боковой или косой площадкой прикрепления к ложу соцветия 39
- Семянки с прямой площадкой прикрепления к ложу соцветия, т.е. площадка прикрепления является основанием семянки 40+

<b>40(38).</b> Листочки оберточ с цепкими крючковатыми остриями, загнутыми внутрь.	
Листья очень крупные, нижние длиной до 1м, цельные	Лопух
— Листочки оберточ без крючковатых остиев. Листья мельче	<b>41+</b>
<b>41.</b> Ложе корзинки голое, ячеистое	Татарник
— Ложе корзинки покрыто щетинками или волосками, не ячеистое	<b>42+</b>
<b>42.</b> Хохолок из перистых волосков	<b>Бодяк</b>

По такой схеме определяются все цветковые растения. Только необходимо набраться терпения и скрупулезно изучать растения. С каждым разом у вас будет получаться все лучше и лучше. Для рассматривания мелких деталей в строении цветка используйте препаровальные иглы, лупы и школьные микроскопы. Растения лучше определять в период цветения, особенно злаки и ивы.

### Флора района учебной практики.

Видовой состав растений и их распределение на определенной территории отражают очень сложные закономерности, обусловленные экологическими и историческими причинами. Природная совокупность видов, родов, семейств, произрастающих на определенной территории, составляет флору данной территории.

В природе растения растут не изолированно отдельными особями, а образуют сложные комплексы - группировки, состоящие из многих особей нескольких видов. Растения в этих группировках находятся в тесных взаимоотношениях друг с другом и со всей окружающей средой. Формировались такие группировки исторически, в борьбе растений за существование, приспосабливаясь к определенным условиям окружающей среды. Эта конкурентная борьба вызвала у них различное отношение к одним и тем же экологическим факторам, в результате чего складывалась группировка, в которой каждый вид имел в данной среде как бы свое место - свою биологическую «нишу». Такую группировку растений называют растительным сообществом, или фитоценозом.

**Растительное сообщество**, или **фитоценоз**, - это исторически сложившаяся в процессе борьбы за существование, относительно устойчивая совокупность видов, которые приспособлены к совместному существованию на данной территории благодаря различным их экологическим особенностям.

#### *Признаки растительного сообщества.*

Растительному сообществу свойственны следующие признаки.

1. Определенный видовой состав.

2. Характерная структура и внешний вид, или физиономия, которая обуславливается видовым составом его, количественным соотношением данных видов и характером распределения особей этих видов в сообществе.

3. Ярусность в распределении надземных и подземных частей растений у различных видов, составляющих данное сообщество.

Растительное сообщество характеризуется также обилием составляющих его видов, покрытием, жизненностью и аспектом. *Обилие* - это количество особей каждого вида, находящееся на определенной площади сообщества. Оно зависит от свойств данного вида, экологических условий в сообществе, отношения с другими видами и других причин. Обилие можно учитывать численным подсчетом всех особей каждого вида на отмеченной площади, но обычно оценку обилия дают глазомерно по четырехбалльной шкале (по Друде):

«ф» - фоновые растения, которые образуют сплошной ковер, надземные части их смыкаются;

«об» - обильно встречаются, растения распространены, но фона не дают и не смыкаются надземными частями;

«изр» - разбросаны в небольшом количестве;

«р» - редко встречаются - единичные.

Обилие, т. е. число особей вида, не дает полного представления о роли этого вида в сообществе, поэтому учитывают еще покрытие вида. *Покрытие* - это площадь проекции надземных частей растений на поверхности почвы. Оно учитывается глазомерно. Полное покрытие площади принимают за 100 %. Виды, преобладающие (господствующие) в сообществе или в отдельном ярусе, называют, соответственно, доминантами сообщества или доминантами яруса. Доминирующие виды обычно занимают наибольшее пространство в сообществе и играют основную роль в нем, определяя видовой состав и строй (структуру) его. Поэтому преобладающие виды называют также эдификаторами.

*Жизненность* - это состояние растений какого-либо вида в данном растительном сообществе. Оно показывает способность их нормального роста и развития, т. е. насколько хорошо приспособлен этот вид к конкретным условиям данного растительного сообщества (бузинный или угнетенный рост, обилие или отсутствие плодоношения и т. д.). Растения, которые завершают весь годичный цикл развития полностью, отмечают словами «полная жизненность». Виды, особи которых в сообществе недоразвиты и встречаются лишь в вегетативном состоянии, имеют «среднюю жизненность». И, наконец, «пониженная жизненность» отмечается у особей видов, которые угнетены и условия в сообществе не способствуют даже их росту.

*Аспект* - это внешний облик растительного сообщества в определенный момент. Например, сырой пойменный луг ранней весной приобретает зеленый аспект. Затем аспект становится желтовато-зеленым от цветения ранних лютиков. К началу июня он сменяется, приобретает сиреневато-белый оттенок в результате цветения сердечника. Позже становится розовым от цветения дремы, а затем при цветении злаков - сизым и т. д. Лишь у немногих растительных сообществ физиономия остается почти неизменной в течение всего вегетационного сезона, например у соснового бора с кладониевыми лишайниками.

**Фенология.** Для выяснения экологических закономерностей в сообществе, связанных с временем года, используют метод фенологических наблюдений, которые заключаются в учете периодических изменений в жизни растений под влиянием среды. Наука, которая занимается изучением сезонных явлений в живой природе и связи их с естественно климатическими факторами, называется фенологией. Наблюдая развитие растений, фенологи отмечают, например, у древесных растений начало, продолжительность и конец распускания почек, появление листьев, созревание цветочных почек (бутонов), цветение, созревание семян и плодов, обсеменение, листопад. Для злаков выделяют появление всходов, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочную и восковую спелость семян. Эти изменения у растений во времени называют **фенологическими фазами**.

#### Классификация растительных сообществ.

Понятие «растительное сообщество» не отражает его величину, поэтому введены единицы растительных сообществ. Самой меньшей из них является **ассоциация** - наиболее мелкая хорошо улавливаемая единица растительных сообществ. К одной и той же ассоциации относятся все растительные сообщества, сходные между собой физиономически, по видовому составу, количественному соотношению видов и по условиям местообитания. Называют ассоциацию по названию господствующего (доминирующего) и соподчиненного (содоминирующего) видов в ней. Доминирующий вид ставят на первом месте, а содоминирующий - на втором или в качестве существительного ставят доминирующий вид, а содоминирующий вид - в качестве прилагательного.

Различают четыре типа растительности: *древесная, травянистая, пустынная и блуждающая*. Само слово «растительность» обозначает совокупность растительных сообществ, покрывающих определенный участок поверхности земли.

## **Задание. Видовое разнообразие растений**

Познакомиться с систематическим разнообразием растений, Большая часть этого задания выполняется в первый день практики и заканчивается в последующие дни, в процессе выполнения других тем, и в конечном итоге к концу практики студент должен представить по возможности полный систематический гербарий местной флоры вместе со списком растений.

### ***РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСА***

Лес является растительным сообществом, состоящим главным образом из деревьев и кустарников, однако в нем не все древесные растения имеют одинаковое значение. Вид, играющий основную роль в сложении леса, называют лесообразующим. В зависимости от лесообразующих растений различают формации леса - *лес еловый, лес сосновый (бор), лес широколиственный (дубрава)* и т.д. В лесные ассоциации входят виды различных экологических и жизненных форм, в том числе и травянистые растения.

В районе прохождения практики по ботанике находятся в основном смешанные леса.

Необходимо обратить внимание на различные виды растений, ознакомиться с их экологическими особенностями, отметить конкретные условия местопроизрастания каждого из них, ознакомиться с ярусным распределением надземных частей

### ***РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛУГА.***

Луга представляют собой сообщество травянистых, главным образом многолетних растений. Однолетние травы встречаются редко. Даже при беглом знакомстве с лугом видно, что растительные сообщества здесь многообразны и быстро сменяют друг друга в пространстве (визуально это можно отметить по общей окраске луга в различные сезоны вегетации). В практике луговедения луга часто различают по типам местообитаний - положению в рельефе и увлажнению. В зависимости от этих факторов различают *луга пойменные*, расположенные в поймах рек, озер и лиманов, и *материковые*. Материковые луга в свою очередь делятся на *суходольные*, связанные с повышенными формами рельефа, и *низинные*, приуроченные главным образом к бессточным понижениям. Между типами лугов существуют разнообразные переходы и сами они подразделяются на различные под типы. Видовой состав растений луга зависит от его типа.

Ознакомиться с различными типами лугов и их видовым составом.

#### **Пойменные луга.**

По типам местообитаний они очень разнообразны. В лесной зоне поймы небольших рек, разливы которых нерегулярны и кратковременны, часто заняты лугами, мало отличающимися от материковых. Если пойма увлажняется преимущественно атмосферными осадками, такие луга ближе к суходолам, если же она связана с грунтовыми водами - к низинным. Необходимо отметить тип пойменного луга, по которому совершается практика и видовой состав растений на нем.

### Суходольные луга.

Как правило, они вторичны: возникают на месте сгоревшего или погибшего по разным причинам леса. Луг на освободившейся от леса площади возникает в тех случаях, когда на осветлившемся месте разрастаются опушечно-лесные, сорные и сорно-полевые травы, вытесняя сохранившиеся лесные растения и мхи. Меняется и водный режим, верхние горизонты почвы быстро иссушаются. Позже возобновлению леса препятствуют образование сплошной злаковой дернины, сенокошение, пастьба скота. Суходольные луга могут возникать на месте заброшенных пашен.

Познакомимся с условиями среды на суходольном лугу (источники влаги, аэрация почвы). Обратите внимание, что на суходольном лугу мало специфических растений. Сюда мигрируют виды менее требовательные к постоянному увлажнению и минеральному питанию. Сразу отметим, что здесь преобладают растения семейств мятликовые, астровые и бобовые. Наблюдается приуроченность определенных видов мятликовых к режиму влажности и составу почв суходолов. Так, на суходольных лугах с легкими песчаными и супесчаными почвами встречаются полевица обыкновенная, белоус торчащий, овсяница овечья; на суходолах с более тяжелыми почвами - душистый колосок, трясунка средняя, гребенник обыкновенный, овсяница красная. Астровые суходолов мало специфичны. Это, главным образом, те же виды, что заселяют залежи, межи, обочины полей. Из бобовых для суходолов характерны: клевер горный, люцерна хмелевидная и серповидная, лядвенец рогатый. Обратите внимание, что разнотравье суходольного луга принадлежит к разным жизненным формам и экологическим группам. Под пологом трав суходольного луга нередко много мхов. Биологическая и хозяйственная продуктивность суходолов невелика, использование их в качестве сенокосов и пастбищ требует комплексных мер улучшения. Неправильное использование таких лугов превращает их в бросовые земли.

Опишите растения суходольного луга

### ***РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БОЛОТА.***

Болотами называют участки суши, для которых характерно избыточное увлажнение сточными или проточными водами. Болота различаются друг от друга своим положением, уровнем грунтовых вод наличием или отсутствием процесса торфообразования, общим характером растительного покрова и экологическими особенностями произрастающих на них растений. Формирование болот в природе может происходить в результате зарастания и заилиения водоемов или в результате повышения влажности прежде сухого или умеренно увлажненного местообитания. Многие болота на территории Беларуси возникли в послеледниковый период в результате зарастания озер. По характеру увлажнения различают три типа болот: ***низинные, переходные и верховые***. По составу растительности различают болота ***травяные, моховые и лесные***.

*Низинные болота* образуются в местах выхода грунтовых вод и скопления их в пониженных местах, они также получают влагу осадков. На низинных болотах по ковру зеленых мхов растут различные осоки, плотнокустовые злаки, а из древесных растений встречаются береза пушистая, ольха черная, иногда ель, можжевельник. Большинство низинных болот в результате освоения превращено в лугопастбищные угодья, немногие сохранившиеся из них представляют собой ценные заповедники.

*Переходные болота* возникают при зарастании бедных минеральными солями водоёмов, поэтому растения переходных болот приспособлены переносить небольшое их содержание в почве и закисленность её. Значительное место среди таких растений занимают торфяной мох - сфагnum, пущица тонкая, осока вздутая, багульник, клюква и растения верховых болот.

*Верховые болота* не связаны с грунтовыми водами и возникают в результате заболачивания суши (на лугах, полях, в лесах) или заторфовывании водоемов, т.е. в таких условиях, когда выпадают обильные осадки, а летнее испарение влаги невелико. Поверхность болота благодаря интенсивному торфонакоплению приобретает выпуклую форму. Типичные верховые болота своим возникновением обязаны тому, что определенные виды сфагновых мхов при избыточном количестве осадков растут в высоту, а нижняя их часть в анаэробных условиях превращается в торф. Благодаря имеющимся водоносным клеткам торфяные мхи впитывают идерживают большое количество воды (по весу в 30-40 раз больше сухого веса мха), что затрудняет ее испарение с поверхности болота. На торфяных болотах многие растения имеют ксероморфное строение, которое связано с недоступностью воды для растений из-за низкой её температуры под слоем торфа и высокой кислотности. Листья этих растений плотные, кожистые, с толстой кутикулой,

с блестящей верхней стороной и беловатой нижней от воскового налета или опушения, или свёрнутые, мелкие (клюква, брусника, багульник, вереск, пушица). В связи с недостатком азотного питания встречаются насекомоядные растения (росянки).

Пройти по участкам образования болота и его дальнейшего развития. Затем наметить участки в разных стадиях развития болота, определить его тип, обследовать и изучить видовой состав его растений, связанные с условиями среды данного болота

### Ядовитые и вредные растения

Ядовитыми растениями называются такие, которые, попадая в организм человека или животных, иногда даже в незначительных количествах способны вызвать серьезные нарушения физиологических процессов и даже явиться причиной смерти. Ядовитые свойства растений связаны с тем, что в различных органах их образуются и накапливаются ядовитые химические вещества - алкалоиды, гликозиды, токсины, органические кислоты и др. Особенностью растительных ядов является их способность концентрироваться в определенных органах человека или животных, поражать важнейшие жизненные центры организма. Незначительное количество таких растительных ядов, как, например, кониина, никотина, соланина, вызывают паралич нервной центральной системы, сердца и органов дыхания, центров головного и спинного мозга. Сапонины, которые часто обнаруживаются у растений семейства гвоздичные и первоцветные, являются ядами крови, так как растворяют красные кровяные тельца. Горчичные масла, свойственные многим капустным, вызывают сильное раздражение слизистых оболочек желудка и кишечника. Из органических кислот опасна, например, щавелевая кислота, которая нарушает солевой обмен в организме, вызывает свертывание крови, ухудшает работу сердца. Гликозиды, свойственные многим растениям различных семейств, являются также весьма опасными веществами для жизни. Видовой и количественных состав вредных и ядовитых растений следует учитывать весной, летом и осенью маршрутным способом.

Ознакомиться с видовым составом ядовитых и вредных растений по гербарию на кафедре, затем - со встречающимися во время прохождения практики, собрать их для гербария. В дневник записать видовой состав ядовитых и вредных растений

### ***3.1.3. Оформление и сдача материалов по ботаническому этапу***

Последовательно описывается каждый этап практики. По результатам сбора гербария и наблюдений производится составление флористических списков и описание растительных сообществ. Материалом к зачету для студента служат дневник, в котором должны быть все таблицы, которые предлагаются по каждому выполняемому студентами заданию, и систематический гербарий. Систематический гербарий включает не менее 100 видов растений, хорошо высушенных, смонтированных на гербарных листах, подобранных по семействам, определенных до вида и правильно этикетированных. Кроме того, должен быть представлен список видов растений, содержащихся в гербарии, названия растений должны быть указаны на русском и латинском языках. При сдаче зачета студент должен ответить на теоретические и практические вопросы по материалам, затронутым в процессе летней учебной практики, иметь представление об основных экологических и биологических особенностях растений, с которыми ознакомились во время практики, знать основные их систематические признаки и практическое значение, а также русские и латинские названия растений гербария.

### ***3.1.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по ботаническому этапу***

#### *Вопросы контроля*

- 1) Каковы предельные нормы подъема и переноски тяжести?
- 2) В каких местах разрешено купание?
- 3) Перечислите основные правила работы с определителем растений.
- 4) Каков алгоритм определения вида растения?
- 5) По каким критериям составляется систематическое описание растений?
- 6) Назовите основные характеристики разных типов растительных сообществ.
- 7) Какие ботанические экскурсии можно провести со школьниками, изучающими ботанику?

#### *Литература*

- 1) Руководство к летней практике по ботанике: учебное пособие / В.П. Викторов, В.Н. Годин, Н.М. Ключникова и др. – Москва: Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2015. – 100 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469700> (дата обращения: 10.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0237-2. – Текст:

электронный.

2) Красноборов И. М. Определитель растений Кемеровской области [Текст] / И. М. Красноборов [и др.]; ответственный редактор И. М. Красноборов; Российская академия наук, Сибирское отделение, Центральный Сибирский ботанический сад; Министерство образования РФ, Новокузнецкий государственный педагогический институт, Кемеровский государственный университет. - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2001. - 474, [4] с. - ISBN 5-7692-0420-6.

### **3.1.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

- 1.Биологические базы данных (сайт ИМПБ РАН) - <http://medbiol.ru/>
2. Электронный атлас "Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири" - <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>
- 3.Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран - <https://www.plantarium.ru/>
- 4.Ботанический сервер Московского университета. Один из наиболее известных во всем мире российских биологических ресурсов, имеющий версии на 8 языках. - <http://www.herba.msu.ru/russian/index.html>
- 5.Энциклопедия (растения и животные) - [www.floranimal.ru](http://www.floranimal.ru)

## **3.2. Зоологический (по зоологии позвоночных) этап учебной практики**

### ***3.2.1. Цель, задачи и организация зоологического этапа***

Основное значение зоологического этапа заключается в закреплении теоретических знаний, полученных студентами в процессе аудиторных занятий по зоологии позвоночных, а также в выработке навыков наблюдения за биологическими явлениями и процессами. Во время практики формируется умение выявлять и анализировать взаимосвязи между природными компонентами. В течение практики большое внимание уделяется изучению методики наблюдения за животными и их определения. Большое значение ботанического этапа учебной технологической практики заключается в совершенствовании профессиональной подготовки студентов – будущих преподавателей биологии в учебных заведениях.

Цель – подготовить будущих учителей биологии к применению практических навыков при проведении полевых учебных исследований со школьниками.

Задачи зоологического этапа учебной технологической полевой практики:

- овладение методикой полевых зоологических наблюдений и исследований для изучения закономерностей жизнедеятельности животных;

- развитие биологического мышления;
- развитие навыков исследовательской работы и научного анализа.
- обучение практическим навыкам изучения природы и биоразнообразия на Земле;

– закрепление и расширение умения ориентироваться в основных понятиях и теориях биологии, биологических законах и закономерностях развития органического мира;

– углубить знания о таксономической и экологической структурах населения позвоночных животных основных ландшафтов юга Западной Сибири;

– научить студентов распознавать позвоночных в их среде обитания.

Практиканты разбиваются на бригады (не более 12 человек). Члены бригады выбирают бригадира, на которого возлагается вся ответственность за организацию работы бригады. Бригадиры получают необходимое для полевых и камеральных работ оборудование, которое закрепляется за бригадой на все время проведения практики.

Продолжительность рабочего дня студента составляет 6 часов.

При проведении зоологического этапа учебной технологической практики студенты проходят инструктаж по технике безопасности. Все прошедшие инструктаж расписываются об этом в специальном журнале.

### **3.2.2. Содержание и методики проведения зоологического (по зоологии позвоночных) этапа**

Основное содержание зоологического (по зоологии позвоночных) этапа практики заключается в приобретении навыков изучения природы и биоразнообразия на Земле и полевых биологических исследований (табл. 8).

Таблица 8  
Виды и содержание работ

Подэтапы	Кол-во часов	Содержание	Оборудование	Формы текущего контроля (отчетности)
1. Подготовительный (предполевой)	6	Инструктаж по ТБ. Знакомство студентов с целью и задачами практики, планом работ и знакомство с районом проведения практики; с определителями животных; определение состава полевых	определители, справочная и учебная литература, рабочие тетради	Подпись в журнале по ТБ; записи в рабочей тетради; собеседование

		исследований по учебным пособиям и беседы с преподавателем; решение организационных вопросов (определение места полигона исследований, деление на бригады, получение полевого оборудования)		
2. Полевой (исследовательский)	60	Полевые исследования в НОЦ «Учебный ботанический сад» НФИ КемГУ. обучение методам сбора количественным учетам, методам наблюдения за позвоночными животными, их отлова и фиксации, хранения коллекционных материалов Исследование фауны амфибий и рептилий Кемеровской области. Исследование фауны птиц и млекопитающих Кемеровской области.	Полевой бинокль (не менее 7 – 8-кратного увеличения), компас, план местности или подробную карту, измерительные инструменты (штангенциркуль, линейку, мерную ленту длиной 10 – 20 м). Для сбора следов деятельности животных: погадок, старых гнезд и т.д. – необходимо иметь рюкзак и упаковочную тару – коробки, пакеты и газетную бумагу. Фотоаппарат (камеру), средства аудиозаписи для записи и воспроизведения голосов животных. На экскурсиях необходимы полевые определители птиц (млекопитающих и т.д.) с цветными изображениями животных.	Собеседование, представление полевых материалов
3. Камеральный (завершающий)	6	Камеральная обработка материалов полевых исследований. Определение животных до вида. Оформление результатов	справочная и учебная литература, рабочие тетради, чертежные инструменты	Собеседование, представление отчета по этапу практики

		камеральной обработки полевых материалов и специализированной литературы в часть отчета бригады по этапу практики		
--	--	---	--	--

### Предполевая камеральная подготовка

Руководитель практики знакомит студентов с графиком прохождения практики, с составом и последовательностью выполнения этапов практики. Проводится инструктаж по технике безопасности. Студенты разбиваются на бригады (по 3-4 человека). Члены бригады выбирают бригадира, на которого возлагается вся ответственность за организацию работы бригады. Бригадиры получают необходимое для полевых и камеральных работ оборудование и необходимую литературу заранее, которое закрепляется за бригадой на все время проведения практики. Студенты обучаются методам проведения экскурсий, наблюдения и количественных учетов, сбора и хранения полевого материала. В подготовительный период составляется программа всех видов работ на этап практики.

### ***Работа 1. Изучение правил по технике безопасности в период прохождения учебной практики по зоологии позвоночных***

1. Ознакомьтесь с состоянием окружающей среды в Кемеровской области составьте список природно-очаговых особо опасных заболеваний.
2. Ознакомьтесь со следующими природно-очаговыми заболеваниями и их профилактикой: туляремия, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС), лептоспироз, энцефалит клещевой (весенне-летний), боррелиоз системный клещевой (болезнь Лайма).

Поскольку грызуны и насекомоядные являются носителями ряда весьма опасных для человека инфекционных заболеваний, в дополнение к указанным выше правилам по технике безопасности следует также соблюдать и следующие правила. При работе с мелкими млекопитающими, их паразитами, норами, гнездами, кормовыми запасами, экскрементами, а также с экскрементами и погадками хищников следует соблюдать осторожность. Работы с этими объектами следует осуществлять в хирургических перчатках и медицинской маске. После вскрытия животных необходимо обрабатывать хирургический инструмент и стол для вскрытия, перчатки и руки спиртом, а мешочки для транспортировки грызунов и насекомоядных – дезинфицирующим раствором (хлорамином, лизолом и т.д.). Мелкие ранки и порезы при работе с мертвыми животными надо всегда

обрабатывать крепким раствором йода или марганцовокислого калия, заклеивать пластырем или медицинским kleem во избежание возможного заражения.

## ***Работа 2. Изучение требований, предъявляемых к подготовке, организации и проведению экскурсий***

Ознакомьтесь с материалом работы и ответьте на вопросы: какие этапы выделяют в экскурсионной работе? Какие работы выполняют педагог и обучаемый на каждом этапе?

Основной формой работы на полевой практике по зоологии позвоночных служат экскурсии в природу. Они имеют важное образовательное значение. Под руководством преподавателя студенты-биологи учатся наблюдать животных в естественной для них обстановке, знакомятся с фауной позвоночных животных конкретного района. При правильной организации экскурсий студенты смогут научиться узнавать животных по внешнему облику, по голосам, по следам деятельности, устанавливать их биотопические и трофические связи, место и роль в биоценозах. На экскурсиях студенты приобретают навыки наблюдений за животными, навыки проведения зоологических экскурсий, которые в дальнейшем смогут применить в самостоятельной работе при выполнении курсовых и квалификационных работ, а также в своей педагогической работе со школьниками.

Экскурсии в природу проводятся с группами студентов из 10 – 12 человек. Это количество обучающихся на одного руководителя предусмотрено техникой безопасности при проведении экскурсий и походов в природу со студентами и школьниками. И, конечно же, большее количество людей затрудняет наблюдение за осторожными, подвижными животными. Каждая экскурсия планируется и готовится заранее. Преподаватель определяет основную тему предстоящей экскурсии, например: животные леса или луга. При этом он должен иметь в виду, что любая экскурсия будет в той или иной степени комплексной. Например, при экскурсии в смешанный лес будут встречены представители классов птиц, млекопитающих, земноводных и пресмыкающихся. При подготовке экскурсии преподаватель по карте или плану местности намечает основной маршрут, проходит его заранее, отмечает возможные объекты для наблюдений: следы, погрызы, погадки, гнезда, норы и т.д. Он должен представлять, какие примерно животные (обычные и массовые виды) могут встретиться на экскурсии. Заранее следует подготовить оборудование и одежду. Для наблюдений за птицами и крупными зверями необходим полевой бинокль (не менее 7 – 8-кратного увеличения). Нужно иметь набор оборудования: компас, план местности или подробную карту, измерительные инструменты (штангенциркуль, линейку, мерную ленту длиной 10 – 20 м). Для сбора следов деятельности животных: погадок, старых гнезд и т.д. – необходимо иметь рюкзак и упаковочную тару – коробки, пакеты и газетную бумагу. Желательно иметь фотоаппарат (камеру),

диктофон для записи и воспроизведения голосов животных. На экскурсиях необходимы полевые определители птиц (млекопитающих и т.д.) с цветными изображениями животных.

Экскурсия проводится при благоприятной погоде. Не следует проводить экскурсию при обильных осадках, грозе, сильном ветре. Желательно выбрать такое время суток, когда животные наиболее активны и их легче наблюдать.

Экскурсия делится на несколько частей: вводная часть, основная часть и подведение итогов. В начале экскурсии преподаватель делает небольшое введение, знакомит студентов с целью экскурсии, ее продолжительностью, примерным маршрутом. На первой экскурсии студенты должны познакомиться с географическим положением, рельефом, гидографией района, почвами, растительностью. Преподаватель обращает внимание студентов на изменение естественных природных ландшафтов в связи с хозяйственной деятельностью людей, напоминает правила поведения на экскурсии, объясняет важность их строгого соблюдения; показывает, как правильно пользоваться биноклем, чтобы быстро обнаружить подвижное животное на значительном расстоянии, как незаметно подойти к нему, чтобы рассмотреть, услышать, зарисовать, сфотографировать. Студенты визуально определяют и записывают в записные книжки состояние погоды: ясность солнечного сияния, степень и характер облачности, наличие или отсутствие тумана, дымки, осадков, направление и силу ветра. Преподаватель объясняет, как может изменяться поведение животных при разных параметрах среды. После небольшой вступительной беседы группа направляется на экскурсию. Важно соблюдать определенный порядок следования на экскурсии: преподаватель идет впереди, студенты следуют за ним компактной группой. При обнаружении животного преподаватель делает знак, чтобы все остановились и обратили внимание на наблюдаемый объект.

На экскурсии преподаватель рассказывает только о том, что удается наблюдать. Результаты экскурсии представляют собой то, что студентам удалось увидеть, услышать, зарисовать, измерить (сфотографировать, снять камерой), записать в записную книжку. Преподаватель дает лишь небольшие пояснения наблюдаемым явлениям. Основа экскурсии – это наблюдения и небольшие самостоятельные работы студентов. Они рассматривают, определяют, измеряют, рисуют схемы. Записи делаются краткими, в дальнейшем в лаборатории во время камеральной обработки собранного материала студенты расшифровывают полевые записи. Используя специальную литературу, каждый студент составляет дневник полевой практики, в который заносит все собранные и обработанные в лаборатории сведения. Нужно тщательно описывать маршрут, природную обстановку (рельеф, растительность и т.д.), состояние погоды, количество встреченных отдыхающих и т.д. во время каждой экскурсии. Эти описания обычно предваряют все другие экскурсионные наблюдения. Обычно экскурсия продолжается 3 – 4 часа, за это время практиканты проходят 3 – 7 км.

Следует обратить особое внимание на узнавание животных в природе по внешнему облику, голосам, следам деятельности. Большую пользу в обучении могут оказать записи пения птиц (например, размещенные на сайте <http://www.ecosistema.ru>). Можно использовать магнитофонные записи голосов птиц и во время экскурсий, например, в лесу для подманивания скрытно держащихся видов.

В конце экскурсии подводятся итоги, отмечаются все наблюдавшиеся виды животных, уточняется фенологический период их жизни, отмечаются редкие, обычные и многочисленные виды.

### *Работа 3. Методы полевых исследований по зоологии позвоночных*

**Значение методики для успешного проведения экскурсии и исследовательской работы.** Успех намеченной экскурсии и исследовательской работы в значительной степени определяется правильно выбранной методикой. Под методикой подразумевается сумма технических приемов, направленных на разрешение той или иной научной проблемы.

**Этапы проведения экскурсии и исследования.** Экскурсия и исследование осуществляются в несколько этапов – подготовительный, сбор материала в поле, камеральная обработка, обобщение, практическое использование полученных результатов (в частности в курсовой работе или школьном курсе биологии). Последовательность этапов может быть другой, этапы могут повторяться в процессе корректировки исследовательской работы и экскурсии.

**Протоколы работы и дневники наблюдений.** Запись наблюдений имеет в полевых исследованиях наземных и водных позвоночных исключительно большое значение. Только запротоколированный факт имеет подлинную научную ценность и представляет собой настоящий документ. Запись наблюдений необходимо делать сразу же после наблюдения, ни в коем случае не полагаясь на память (даже при исключительной памяти обилие разнообразных впечатлений может отразиться на точности и достоверности отсроченной фиксации увиденного). При этом можно вести запись сначала на диктофон, затем переносить ее на цифровые или бумажные носители. В записях нужно разграничивать твердо установленные факты от догадок, предположений и сведений, собранных путем опроса других лиц.

Существует несколько способов записи наблюдений, но независимо от того, какой из них используется, необходимо соблюдать некоторые общие правила:

- производить записи немедленно или вскоре после наблюдения;
- запись наблюдения делать с предельной точностью и ясностью;
- всегда указывать дату, время, место и условия наблюдения;
- запись делать разборчиво, по возможности без сокращений; если - используются сокращения, то они расшифровываются сразу по возвращении с экскурсии.

Тщательное, аккуратное оформление записей чрезвычайно облегчает их последующую обработку. В качестве полевого дневника удобно использовать записные книжки с плотной бумагой, в твердом переплете, формата приблизительно  $8 \times 11$  см. При таком размере дневник свободно помещается в кармане полевой куртки. Записи делаются мягким (2М, В, НВ) простым карандашом или шариковой ручкой, желательно на одной стороне листа. Дневники нумеруются, и на первой странице делается надпись, указывающая период наблюдений, фамилию автора и его адрес с просьбой о возвращении в случае потери.

Наиболее распространенным видом дневника является хронологический дневник. Его часто называют *дневником первичных записей*. В нем наблюдения протоколируются ежедневно и по порядку. В начале записи указывается число и день недели, затем дается краткая характеристика погоды, далее – экскурсионный маршрут за день и, наконец, следует подробное изложение произведенных наблюдений. Такой дневник имеет те преимущества, что в нем детально фиксируются ход и условия работы, точно отражается последовательность развития сезонных явлений, что позволяет сформировать ясное представление об общих закономерностях в природе в разные годы. А сама техника записей в этом случае максимально простая. Серьезным недостатком хронологических дневников является сложность выборки данных по отдельным видам, местообитаниям и другим вопросам.

Другой вид дневников – *предметный*, или *тематический*. Он часто напоминает лабораторный журнал, его страницы обычно имеют вид таблиц, в которые вносятся данные. Нередко дневник заменяется *карточками* разного формата. В них или в дневниках фиксируются сведения по каждому виду или вопросу последовательно, по мере накопления, в заранее продуманной и подготовленной форме. Содержание и форма самой простой карточки или таблицы представлены ниже.

№ карточки
Вид животного (гнезда, отпечатка следа и т.п.)
Дата и время наблюдения
Место наблюдения (номер маршрута, квартала и т.п.)
Запись наблюдения
Ф.И.О. наблюдателя

Фиксация записей в виде таблиц, особенно в приложении Microsoft Office Excel, позволяет обрабатывать данные по видам, биотопам, сезонам, времени суток и т.д. Заполнять такие карточки или таблицы желательно сразу после экскурсии.

Делая первичные записи в полевом дневнике, желательно записывать не только целевые наблюдения (наблюдения объекта исследования), но и другие

натуралистические факты, которые в последующем анализе материалов наблюдений позволяют сделать более точные оценки и выводы. Как образец работы можно рекомендовать дневник Ч. Дарвина во время его путешествия на «Бигле» (Дарвин, 1935).

Современное полевое зоолого-экологическое исследование должно дополняться графическим материалом – картосхемами, рисунками, фотографиями, а также аудио- и видеозаписями.

*Карта или план местности* необходимы для полевой работы как в период подготовки, когда происходит предварительное заочное ознакомление с районом и намечаются основные участки и маршруты, так и во время работы в поле. Поэтому следует заранее обеспечить себя как можно более подробными и точными картами и планами или расшифрованными планшетами аэрофото- и космической съемки. В северных лесных районах можно использовать планы леспромхозов с нанесенной на них квартальной сетью, сильно облегчающей не только ориентировку на местности, но и нанесение на карту нужных зоологу данных. Часто кварталы имеют стороны всего в 1 км, а в пределах квартала на плане могут быть обозначены так называемые «выделы», т.е. отдельные участки леса или других угодий. Такие подробные планы представляют исключительную ценность и удобство.

Полезный планово-карографический материал можно получить в местных органах управления, охотничьих хозяйствах, а также у геологов, почвоведов и у геоботаников. Геоботанические карты и планы заслуживают наибольшего внимания в силу исключительного значения растительных сообществ для жизни животных. Карты растительности дают исходный материал для последующей зоолого-экологической оценки. Карты и схемы используются для ориентирования на местности, для нанесения на них маршрутов, учетных линий, пробных площадок и т.д., а также для биосъемки, т.е. для нанесения на нее различных специальных зоологических данных – распространения наиболее важных видов животных, мест их массового скопления, зимовок, путей миграций и кочевок, плотности населения, численности, местонахождения нор, гнезд, колоний, солонцов, водопоев, распределения кормовых ресурсов, изохрон фенологических явлений и т.п.

Если возникает необходимость картирования отдельных небольших участков, почему-либо особенно важных для работы – водоемов, заселенных ондатрой, выхухолью или водоплавающими птицами, колоний, нор или гнезд, то необходимо познакомиться с методикой глазомерной съемки и включить в научное снаряжение необходимое для нее оборудование: планшет, компас, трехгранную линейку, миллиметровую бумагу, желательно шагомер.

**Научная зарисовка.** Зоолог должен овладеть минимумом технических приемов рисования, достаточных для изображения необходимой информации. Образцом по использованию техники рисунков являются работы А.Н. Формозова (рис. 1). Рисунок должен схематично, но точно передавать форму и относительные размеры объекта. Обычно необходимо обозначить масштаб

или размеры объекта. При зарисовке гнезд важно показать схему расположения их в ветвях.



Рис. 1. След правой передней лапы лисицы, выполненный штриховым и контурным рисунками (по: Формозов, 1989)

**Фотографирование.** Фотоаппарат прочно вошел в основной арсенал зоолога. Развитие цифровой техники создало основу для еще более широкого применения фотографии в научной работе. Снимок, правильно этикетированный, является не простой иллюстрацией, а таким же научным документом, как запись в дневнике, карта или коллекционный экземпляр. Иногда фотография, например фотография местообитания животного, может заменить длинное описание и дать при этом более ясное представление того, о чем идет речь. Биологические снимки необходимо снабжать какими-либо масштабами для оценки размеров объектов: положить около следа линейку, разместить рядом спичечный коробок, футляр для очков и пр. Без масштаба фотография теряет значительную часть информации. Для съемки животных в природе можно применять некоторые охотничье приемы – скрадывание, подманивание на голос, засады. Хорошие результаты дает использование скрадка. Если позволяют средства, можно использовать фотоловушки – стационарно установленные фотокамеры с тепловизорами и электромагнитным спуском. Развитие навыков съемки животных следует начинать с домашних животных.

**Общие естественнонаучные методы полевой работы.** Часто необходимые данные по микроклимату гнезд или нор, по защитным условиям различных местообитаний, параметрам среды обитания (например, почвенным), по состоянию кормовых ресурсов и т.д. получают, используя многочисленные приемы и методы, детально описанные Г.А. Новиковым (1949).

*Общие зоологические методы полевой работы* обычно подразделяют на:

- методы фаунистических исследований, позволяющие установить видовой состав животных, обитающих на интересующей территории;
- методы количественной оценки популяций;
- методы изучения размножения позвоночных животных;

- методы изучения питания животных;
- методы изучения и регистрации активности животных;
- методы изучения сезонных перемещений животных, в частности – миграций птиц (Новиков, 1949).

Все эти группы методов имеют специфические особенности при изучении представителей разных классов позвоночных животных – круглоротых, костных рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. В рамках практики по зоологии позвоночных ознакомление с основными методами осуществляется на более доступных для наблюдений видах.

Следует заметить, что применяемые в настоящее время *методы количественного учета* всех позвоночных животных обычно разделяют на две группы. Первая группа включает методы, при использовании которых определяется или общая (тотальная) численность популяции какого-либо вида (например, в результате полного пересчета зверей на морских лежбищах), или плотность населения вида – количество особей на единицу площади учета (например, в результате полного вылова зверьков на пробных площадках). Их называют методами абсолютных учетов численности. Вторая группа объединяет методы, которые позволяют определить относительное обилие (относительную численность) вида – количество особей на какую-либо условную единицу измерения: расстояние, время, число встреч за экскурсию или другие показатели. Например, часто подсчитывают число птиц на один километр маршрута, за один час экскурсии или наблюдений на одной точке, процент числа встреч конкретного вида от общего числа встреч всех видов за определенное время либо на определенном расстоянии.

*Методы относительного учета* обычно используют при изучении фауны для получения сведений о биотопических предпочтениях отдельных видов или групп видов. Они также делятся на две группы. Первая группа включает способы относительного косвенного учета, вторая группа – способы относительного прямого учета.

Например, к группе способов относительного косвенного учета относится *оценка численности зверьков по биологическим индикаторам*. В связи с тем, что хищные птицы-миофаги изменяют районы обитания в зависимости от обилия (численности) служащих им пищей мелких млекопитающих, эти птицы могут быть использованы в качестве индикатора заселенности угодий мелкими зверьками (Формозов, 1989).

К группе способов относительно прямого учета относится *метод учета земноводных и мышевидных грызунов направляющими заборчиками с ловчими конусами*.

Основными методами, используемыми для установления видового состава фауны, являются *прямые наблюдения и определения животных в природе*. Наблюдать диких животных не всегда легко, так как многие из них скрытные и осторожные или ведут ночной образ жизни. Для наблюдения за

дикими животными часто достаточно бинокля и обычного полевого снаряжения (фотоаппарата, записной книжки и пр.). Нередко приходится прибегать и к специальной технике и приборам.

*Наблюдения за дикими животными* проводятся или на экскурсиях, или путем подкарауливания, сидя на одном месте. Экскурсии могут быть обзорными и целевыми (тематическими). В первом случае экскурсия ведется по какому-либо маршруту и материал собирается подряд, но обычно каждая вылазка имеет свою цель, то более, то менее широкую, но всегда вытекающую из общего плана и программы исследования. Такими экскурсиями могут быть экскурсии для изучения видового состава отдельных биотопов, для наблюдения суточного цикла, сбора материала по питанию и т.п.

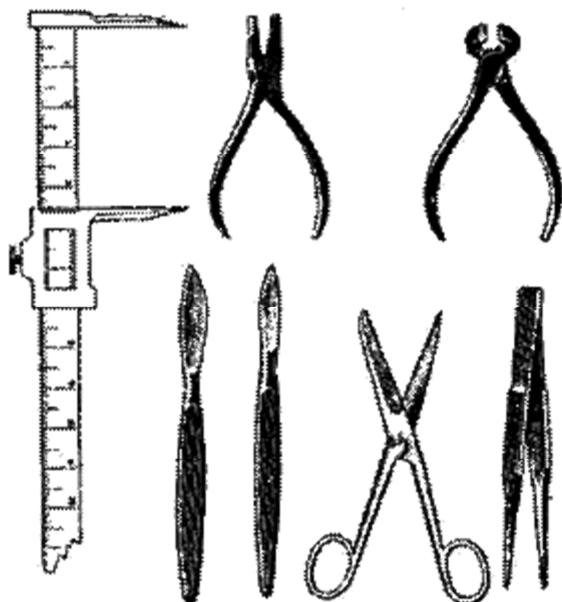
Если вы заметили зверя или птицу, то лучше в первый момент не останавливаться, а идти дальше, делая вид, словно не заметили животное. В этом случае оно не так пугается. При скрадывании животного самое важное не делать никаких резких движений, продвигаться постепенно, пользуясь моментами, когда животное чем-нибудь занято, и двигаться не прямо на него, а стороной. При скрадывании зверей нужно внимательно следить за направлением ветра, ибо млекопитающие руководствуются преимущественно обонянием, а затем уже слухом.

**Подкарауливание.** При умелом выборе места и времени наблюдения подкарауливание позволяет познакомиться с самыми сокровенными сторонами жизни диких животных и получить интереснейшие данные об их экологии и поведении. Особенно полезно устраивать засады около гнезд, нор, на местах кормежки, около водопоев и купалок, у солонцов, на берегах озер и рек, где боровая дичь собирает гальку, на тропах, путях переходов, перелетов или на местах остановок во время миграций. Как экскурсии, так и подкарауливание лучше всего проводить ранним утром или вечером.

Подкарауливание дает еще большие результаты, если применять *подманивание животных* на пищу, голос и т.д.

**Коллектирование собранного материала.** Отлов животных, их препарирование и обработка для длительного хранения, сбор продуктов жизнедеятельности животных и их хранение – непременные процедуры, сопровождающие зоологические исследования. Коллектирование животных, принадлежащих к разным классам позвоночных животных, имеет свои особенности и детально описывается в специальных руководствах. В рамках общей практики по зоологии предусматривается ознакомление с некоторыми приемами и методами отлова, препарирования и длительного хранения только амфибий и мелких млекопитающих. Для препарирования животных и снятия необходимых промеров требуются следующие инструменты и материалы (рис. 2): весы с разновесами, линейка, складной метр или рулетка, штангенциркуль, ножницы, скальпели, пинцеты, скребки для чистки черепов, плоскогубцы или круглогубцы, напильник, мелкозернистый брускок, иголки и нитки, ватман, бумага оберточная, иголки английские, вата и пакля, крахмал

(мука картофельная), соль бария или мышьяковистый натр, кисти волосяные, нафталин или другие инсектициды, марля, несессер или футляр для хранения препаровальных инструментов.



*Рис. 2. Некоторые инструменты для препарирования животных: штангенциркуль, плоскогубцы, острогубцы, скальпели, ножницы, пинцет*

### ***3.2.3. Оформление и сдача материалов по зоологическому этапу***

Последовательно описывается каждый этап практики. По результатам сбора гербария и наблюдений производится составление флористических списков и описание растительных сообществ. Материалом к зачету для студента служат дневник, в котором должны быть все таблицы, которые предлагаются по каждому выполняемому студентами заданию, описание основных методов зоолого-экологических исследований; русские и латинские названия около 30 видов птиц и 15 видов млекопитающих района практики, описание основных экологических и биологических особенностей и систематическое положение позвоночных животных, встреченных во время практики.

### ***3.2.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по зоологическому этапу***

#### ***Вопросы контроля***

1. Какое значение имеют методы исследования для учебной полевой практики? Какие основные группы методов полевых исследований принято изучать в рамках учебной практики?
2. Перечислите основные методы фаунистических исследований.
3. Какие методы называют прямыми методами изучения животных, а какие – непрямыми?

4. Что понимают под протоколами наблюдений?
5. Какие требования предъявляются к записи наблюдений?
6. Приведите пример содержания самой простой карточки наблюдений.
7. Назовите основные типы полевых дневников.
8. Какими графическими материалами дополняются экскурсионные записи наблюдений?
9. Перечислите комплект личного снаряжения и оборудования, включая хирургический инструмент, необходимого для прохождения учебной практики по зоологии позвоночных.
10. В каком виде сохраняют позвоночных животных для научных и учебных целей?
11. Ознакомьтесь с дневником Ч. Дарвина во время его путешествия на корабле «Бигль» как образцом работы естествоиспытателя.
12. Что такое погода? Какие элементы погоды выделяют при ее характеристике? Какие приборы используются для определения температуры, влажности, давления воздуха? Какими приборами определяются скорость, направление и сила ветра?
13. Какие параметры метеорологических факторов являются оптимальными, а какие критическими для насекомоядных, мышевидных грызунов, куньих-миофагов, куньих-ихтиофагов, копытных?
14. Как осуществляется движение по азимуту?
15. Как работают с шагомером и курвиметром?
16. Какое место занимают географические карты и схемы в зоологической работе? На каких этапах зоологических экскурсий их используют и для каких целей?

### *Литература*

- 1) Учебная практика по зоологии: учебное пособие: [16+] / М.П. Ильюх, Б.К. Котти, С.В. Пушкин, А.Н. Хохлов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575696> – ISBN 978-5-4499-0792-9. – DOI 10.23681/575696. – Текст: электронный.
- 2) Коломийцев, Н. Зоология позвоночных. Учебная практика: учебное пособие / Н. Коломийцев, Н. Поддубная; Череповецкий государственный университет, Факультет биологии и физической культуры. – Череповец: Череповецкий государственный университет (ЧГУ), 2014. – 170 с. : ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434803> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-85341-618-5. – Текст: электронный.
- 3) Ильюх, М.П. Зоология: [16+] / М.П. Ильюх, Б.К. Котти. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 164 с. – Режим доступа: по подписке. –

### **3.2.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. Биологические базы данных (сайт ИМПБ РАН) - <http://medbiol.ru/>
4. Электронный атлас "Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири" - <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>
5. «Птицы средней Сибири». Информация, связанная с птицами, в том числе - список видов (со статьями и голосами), определитель, фотогалерея, фото от СОГР, книга рекордов Гиннеса по птицам. - <http://res.krasu.ru/birds/>
6. Иллюстрированная энциклопедия животных. В разделах энциклопедии собрано большое количество материалов обо всех видах животных. Материал богато иллюстрирован, снабжен ссылками - <http://www.filin.vn.ua/>
9. Энциклопедия (растения и животные) - [www.floranimal.ru](http://www.floranimal.ru)

Итоги учебной практики второго курса подводятся на основании комплексной оценки деятельности студента, включающей результаты работы в полевых исследованиях, выполнение индивидуальных заданий, участие студента в составлении отчета по практике второго курса, и результатов устного собеседования.

## **4. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ З КУРСА**

Учебная практика по профилю «Биология» проводится на 3 курсе, в летнее время в течение 2 недель в 6 семестре (12 дней / 108 часов, из которых – 36 часов самостоятельной работы). На третьем курсе проводится почвоведческий этап практики.

### **4.1 Почвоведческий этап учебной практики**

Изучая процесс формирования почвы и знакомясь с физико-географическими закономерностями распространения разных типов почв, студент получает конкретное представление о сложных взаимосвязях и круговороте веществ в природе. Как почвоведы, так и представители смежных наук (биологи, географы, геологи, ландшафтоведы, экологи и др.) все больше разделяют мысль В. В. Докучаева о том, что почва, являясь «зеркалом ландшафта», отражает в своем морфологическом строении влияние на нее всех внешних факторов, благодаря которым она и возникла. Поэтому изучение морфологии почв и специфики формирования почвенного покрова необходимо для успешного формирования и развития естественнонаучного мышления.

На полевой практике, отбирая и анализируя образцы, студенты получают представление о таких сложных вопросах, как структурообразование, гидротермический режим почвы, единый почвообразовательный процесс, распределение почв в разных ландшафтных условиях, а также приобретают практический опыт определения типовой принадлежности почв.

Полевые наблюдения помогут студенту лучше понять, что почва – это важный компонент физико-географического ландшафта, который сформировался в результате взаимодействия живой и неживой природы, закрепить определение почвы как самостоятельного естественно-исторического тела, которое является продуктом совокупной деятельности отдельных факторов.

В ходе почвоведческого этапа практики студенты приобретают практические навыки полевых исследований, знакомятся с методами полевого исследования почв, морфологическими особенностями, методами камеральной обработки полевого материала. Данный этап практики подводит студентов к наиболее полному пониманию всесторонних взаимосвязей между отдельными

компонентами географической оболочки и ее сложной структуры. Способствует развитию у студентов специальных навыков и умений по решению организационно-методических вопросов, необходимых для проведения экскурсий в природу, туристских походов, краеведческой и научно-исследовательской работы со школьниками, которые будут востребованы не только в будущей их педагогической деятельности, но и в решении отдельных задач приобретения компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере.

#### ***4.1.1. Цель, задачи и организация почвоведческого этапа***

Цель почвоведческого этапа практики – закрепление теоретических знаний студентов о почвах и почвенном покрове, полученных на лекциях и на лабораторно-практических занятиях, приобретение практических навыков полевых исследований.

Задачи:

- выявление влияния факторов почвообразования на формирование почв в различных ландшафтных обстановках;
- исследование морфологии почв как основы к познанию ее генезиса, истории и эволюции;
- овладение методикой полевых почвенных исследований;
- закрепление и углубление теоретического лекционного материала и сведений, полученных на лабораторных занятиях.

Объектом изучения являются почвы, формирующиеся в природно-территориальных комплексах разных рангов. Предметом изучения является процесс закономерного влияния факторов почвообразования (факторов природной среды) на формирование почв в разных ландшафтных обстановках.

При выборе места практики необходимо руководствоваться следующими критериями:

- наличие комплекса разнообразных форм ландшафта для выявления влияния факторов на формирование различных типов почв;
- геоморфологическая выраженность местности;
- оптимальная транспортная доступность;
- безопасные условия труда.

В результате прохождения почвоведческого этапа полевой практики обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- географические закономерности распределения почв в природе;

- роль глобальных факторов в региональном почвообразовании;
- морфологические, физико-химические свойства распространенных типов почв;

уметь:

- работать с полевым оборудованием;
- закладывать почвенные разрезы;
- проводить морфологическое описание почв;
- отбирать почвенные образцы;
- определять типы почв на основе диагностических признаков;
- анализировать и обобщать полевые данные;

владеть:

- методами полевого исследования почв;
- основными понятиями дисциплины.

Структура и содержание почвоведческого этапа представлено в таблице 11.

Таблица 11

Структура, содержание и трудоемкость почвоведческого этапа

Подэтап	Кол-во часов	Содержание	Оборудование	Формы текущего контроля (отчетности)
1. Подготовительный (предполевой)	6	Инструктаж по ТБ. Знакомство студентов с целью и задачами практики. Изучение методики полевых и аналитических работ. Детализирование технологии заложения почвенных разрезов и отбора образцов. Изучение плана местности и физико-географических особенностей района практики. Работа со справочным материалом. Решение организационных вопросов (деление на бригады, обсуждение заданий и последовательности работы, получение и проверка полевого оборудования)	Карты, атласы, методическая и справочная литература	Подпись в журнале по ТБ; собеседование; краткий конспект условий почвообразования.
2. Полевой (исследовательский)	90	Проведение рекогносцировочных исследований. Выявление специфики условий	Компас, рулетка, лопата, почвенная	Собеседование, ориентирование в плане местности, схемы почвенно-

		<p>почвообразования. Проработка плана местности, определение ключевых площадок.</p> <p>Маркировка почвенных разрезов. Заложение почвенно-географического профиля на естественном ландшафте по элементам рельефа, выделение почвенно-растительных формаций. Описание особенностей растительного покрова и наличие видов и форм хозяйственной деятельности.</p> <p>Заложение почвенных разрезов по ключевым участкам, описание морфологических свойств (окраски, гранулометрического состава, структуры, плотности, новообразований включений и т. д.). Составление бланков описания почвенных разрезов.</p> <p>Отбор почвенных образцов, полевое оформление этикеток.</p> <p>Составление плана маршрута экскурсии со школьниками по полевому изучению почвенного покрова исследуемой территории</p>	<p>шкала планшет, нож, лопатка для отбора образцов, соляная кислота, пипетка, полиэтилен, материал для почвенных образцов, журнал, планшет, блокнот для записей, карандаш, линейка, резинка</p>	<p>географического профиля, бланки описания почвенных профилей, этикированные в полевых условиях почвенные образцы, план маршрута почвенной экскурсии со школьниками</p>
3. Камеральный (завершающий)	12	<p>Камеральная обработка полевых материалов: вычерчивание почвенно-географического профиля исследованных ландшафтов, выделение трансект по элементам рельефа и типам растительности. Лабораторное обследование почвенных образцов (определение физико-химических параметров).</p> <p>Оформление бланков описания почвенных разрезов. Обработка почвенных образцов, оформление этикеток.</p> <p>Оформление результатов полевых и аналитических работ</p>	<p>pНметр, химическая посуда, оборудование, карандаш, линейка, бумага для почвенных пакетов, почвенные образцы</p>	<p>Бланки описания почвенных профилей; этикированные почвенные образцы; представление отчета по этапу практики</p>

#### **4.1.2. Содержание и методики проведения почвоведческого этапа**

##### Полевые методы изучения почвенного покрова и морфологии почвы

Под морфологией почв понимается учение о внешних признаках, которое мы воспринимаем при помощи наших чувств. Почва, как любое естественно-историческое тело, характеризуется специфичной, присущей только ей морфологией, которая отличает почву от материнской породы. Морфология почв описывает не столько поверхность, сколько ее профиль. Различные по типу почвы имеют разные морфологические признаки, выраженные в почвенном профиле. Детальное морфологическое препарирование почв дает ретроспективную возможность заглянуть в далекое прошлое почвы, дает ключ к познанию ее истории, что позволяет прогнозировать дальнейшую эволюцию и строить модели почвообразования в будущем. Почвенный профиль каждой почвы в своем морфологическом строении содержит подробную «информацию» о местном климате, о сочетании тепла и влаги, о растительных условиях, о характере материнских пород, напряженности и очередности происходящих процессов.

Многие морфологические признаки систематизированы, имеют свою количественную оценку (например: по мощности гумусного горизонта определяется степень гумусированности почвы; по глубине залегания карбонатного горизонта – выщелоченность и т. д.), по многим морфологическим свойствам разработаны критерии оценки. Изучение морфологии почвы дает возможность судить о составе почвы, ее происхождении (генезисе), истории развития и о протекающих в ней внутренних процессах.

Особое внимание следует обратить на факторы почвообразования, которые характерны для данной зоны (района и/или конкретного участка ландшафта), и как они проявляются в формировании почвенного профиля. Для этого заблаговременно намечается участок исследования с набором различных типов почв. Наиболее предпочтительно вести эти исследования в пределах долины реки, где встречаются почвы, сформировавшиеся как в условиях автоморфных (водораздельных) ландшафтах, так и подчиненных ландшафтах (террасы, поймы и т. д.).

Работа осуществляется в 4 этапа: 1) выбор места заложения почвенного профиля; 2) заложение почвенных разрезов; 3) морфологическое описание почвы; 4) взятие почвенных образцов.

##### Методика заложения почвенно-географического профиля

Наилучшим будет участок, который представляет собой территорию (трансекту) шириной около 250–300 м. и длиной до 2 км. На этой территории можно заложить комплексный почвенный профиль, а также провести схематическую почвенную съемку с целью выделения участков, занятых определенными почвенными типами.

При заложении профиля измеряется расстояние и описывается смена природных комплексов, наблюдаемых между разрезами. Отмечаются такие моменты, как изменение растительности и место перехода одного ее типа в другой; изменение рельефа; наличие в месте прохождения профиля оврагов, обнажений, карстовых воронок и прочих особенностей. Для этого на основании межпунктных описаний орографии ландшафта, а также примерного профиля, составленного во время рекогносцировки, вычерчивается примерный рельефный эскиз исследуемого ландшафта или участка. Наносятся точками места заложения почвенных разрезов, которые номеруются в соответствии с порядком описания в полевом дневнике.

На основании полевого описания типа растительности в профиле определенными условными знаками обозначаются типы растительных формаций и отмечается переходная граница между ними, как правило, совпадающая с переходом одной части рельефа в другую (водораздел – склон – аккумулятивная зона). На профиле делаются дополнительные надписи: название реки, ручья, населенного пункта и т. д. На обозначенных пунктах номеруются места заложения разрезов.

Хорошо оформленный почвенно-географический профиль является ценным учебным пособием, так как он дает наглядное представление о закономерностях распределения почв и растительности по элементам рельефа, а также об их взаимосвязях, наблюдаемых в данном ландшафте.

#### Методика заложения почвенных разрезов

При проведении почвенных исследований необходима закладка почвенных разрезов. При выборе ключевого участка избегаются расположения разреза на границе природных комплексов или близко от них. В этом случае почвы будут содержать в себе некоторые черты, которые в той или иной степени затушуют типичные их показатели. Нельзя располагать разрез вблизи построек, дорог, где почва могла быть нарушена.

Выбрав место разреза, студенты заполняют полевой дневник, в котором даётся привязка разреза (см. бланк описания). Привязкой называется определение местоположения какой-либо точки на местности по отношению к другой точке с известными координатами. Привязку можно производить и по отношению к

каким-либо заметным на местности предметам, строениям.

Отмечаются общий тип рельефа, его основные формы и степень их выраженности (не выражен, выражен слабо, неясными пологими понижениями различной формы и т. д.). Указывается элемент рельефа, на котором расположен почвенный разрез (на ровном месте, водоразделе, притеррасной части поймы, склоне и т. д.). Далее производится описание растительности. Если разрез расположен на поле, описывается культурная растительность, отмечается тип угодия (пар, сенокос, выгон), состояние посевов. При описании лесной растительности отмечается тип леса, наличие подлеска, травяной ярус. На луговых степных и болотных формациях отмечается тип растительного сообщества и перечисляются основные виды растений. Последним пунктом общего описания условий почвообразования является уровень грунтовой воды. После окончательного определения места заложения разреза приступают к его выкопке.

### Бланк описания почвенного разреза

#### Почвенный разрез №

20 г.

Область\_\_\_\_\_

Район\_\_\_\_\_

Привязка\_\_\_\_\_

Геоморфология, рельеф \_\_\_\_\_

Положение разреза относительно рельефа и экспозиция, абсолютная высота \_\_\_\_\_

Глубина почвенно-грунтовых вод, их характер \_\_\_\_\_

Растительность (тип, видовой состав, угодья, культурное состояние) \_\_\_\_\_

Материнская и подстилающая порода, ее особенности \_\_\_\_\_

Глубина появления грунтовой воды \_\_\_\_\_

Глубина и характер «всплытия» \_\_\_\_\_

Признаки заболоченности, засоленности и другие характерные особенности \_\_\_\_\_

Название почвы \_\_\_\_\_

Выделяют 3 типа почвенных разрезов: полные, полужамы, прикопки. Для детального исследования почв закладывают полные разрезы (ям) до верхних горизонтов материнской породы. Обычно эта глубина колеблется от 1,5–5 м

(рис. 2).

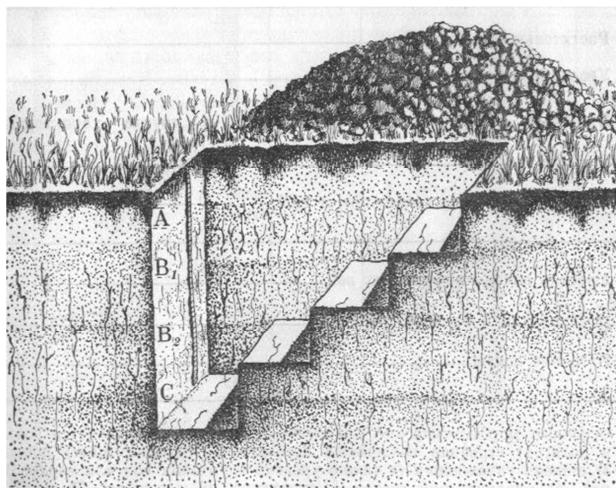


Рис. 2. Схема почвенного разреза

Полуямы закладываются на глубину – от 75–125 см (до начала материнской породы). Они служат для изучения мощности гумусовых горизонтов, определения глубины залегания иллювиальных горизонтов. Прикопки глубиной менее 75 см закладываются в местах предположительной смены одной почвы другой.

При копке разреза почва выбрасывается только на боковые стороны. Верхние, плодородные горизонты почвы выбрасывают в одну сторону, а нижние, менее плодородные – в другую. В процессе заложения разреза ведётся постоянное исследование морфологических признаков, когда он ещё копается. Отмечается особенность сложения почвы, определяется структура и прослеживается появление новообразований.

#### Методика описания морфологии почв

При составлении описания морфологических свойств используется профильный метод, который был введен в науку В. В. Докучаевым в конце прошлого столетия. Профильный метод является наиболее рациональным и научно обоснованным, отвечающим природным закономерностям вертикальной анизотропности почв [2, 4].

Описание почвы включает следующие моменты:

- 1) общий анализ почвенного профиля;
- 2) морфологическое описание горизонтов почвенного профиля;
- 3) определение почвы.

*Общий анализ почвенного профиля* осуществляется после закладки разреза. Отмечается характер поверхности (ровная, волнистая, каменистая); особенность

почвообразующей породы (массивная, рыхлая); характер грунтовых вод (вскрытый и установившийся уровень, напорность и др.); общая мощность почвы и гумусированной части ( $A$ ,  $A_1$ ,  $A+AC$ ,  $A+AB$ ); устанавливается качество структуры (бесструктурность, слабая, умеренная, прочная); корневая система (глубина, особенности строения); перерывность животными (наличие ходов, нор); распределение в профиле оглеения (общий характер, глубина, интенсивность), карбонатов (характер, глубина вскипания, наличие обломков), солей (глубина, распределение); тип сложения (рыхлое, плотное, слитное); характер переходов (границы между горизонтами).

В результате обследования маркируются почвенные горизонты. Почвенные горизонты – это однородные, обычно параллельные относительно друг друга слои почвы, различающиеся по морфологическим признакам, но связанные единством происхождения. Совокупность генетических горизонтов образует генетический профиль почвы. Под почвенным профилем понимается строго индивидуальный набор конкретных горизонтов и их вертикальная очередь в пределах почвенного тела.

Критерием для выделения горизонтов служит изменение нескольких морфологических признаков: окраски, гранулометрического состава, структуры, характера новообразований и т. д. В пределах каждого из выделенных горизонтов профиля проводится морфологический анализ. Указывается индекс и определяется рулеткой мощность горизонта.

Комбинируя перечисленные символы горизонтов, можно записать строение почвенного профиля всех типов почв, например:

$AO - (A_1A_2) - A_2 - (A_2Bt) - Bt - BtC - C$  – подзолистые

$AO - A_1 - A_2 - (A_2g) - B (BCca) - Cca$  – дерново-подзолистые

$(AO) - A_1 - A_1A_2 - (A_2) - B - BC - Cca$  – серые лесные

$AO - A_1A_2 - (A_2B) - A_2Bg - BtgC - C$  – серые глеевые

$A - (AB) - B (Bca) - BCca - Cca$  – черноземы

$A_1 - AB - B - Cg$  – лугово-черноземные

$A - ABca - (Bgca) - Cgca$  – луговые

$A_1 - Bca - BCca - Cca$  – каштановые

$A_1 - AB - B(Bca) - BC (BCca) - C(Cca)$  – аллювиально-гумусовые.

В пределах каждого из выделенных горизонтов профиля проводится *морфологический анализ* и оформляется по предложенной форме (табл. 12).

Таблица 12

## Форма записи морфологии исследуемых почв

Индекс горизонта	Мощность горизонта (в см)	Морфологические свойства (окраска, структура, гранулометрический состав, плотность, сложение, новообразования, включения, влажность, характер смены горизонтов, распределение корневой системы растений и ходов роющих животных)	Глубина взятия образца (в см)

При полевом описании перечисленных свойств используются определенные критерии.

*Окраска почвы.* Окраска почвы является наиболее доступным морфологическим признаком, который в первую очередь обращает на себя внимание. С одной стороны она наследуется от исходной горной породы, а с другой – является результатом почвообразования, позволяющим в общих чертах судить о химизме данного горизонта. По цвету многие почвенные типы получили свое назначение: черноземы, красноземы, желтоземы, сероземы, каштановые, бурье, серо-бурые и т. д.

В зависимости от степени однородности цвета в пределах горизонта выделяют следующие типы окраски:

- 1) равномерная – цвет, тон и насыщенность окраски не меняется по всему горизонту;
- 2) неравномерная – интенсивность, осветленность или оттенок окраски горизонта постепенно меняется сверху вниз, например, от темно-бурой до бурой;
- 3) пятнистая – пятна различной формы и размеров одного цвета спорадически разбросаны на фоне другого основного цвета горизонта;
- 4) крапчатая – мелкие ( $d < 5\text{мм}$ ), хаотично расположенные пятнышки на сплошном фоне другого цвета;
- 5) полосчатая – правильное, порою симметричное чередование параллельных полос разного цвета и формы;
- 6) мраморовидная – крайне пестрое переплетение причудливых узоров и орнаментов из пятен и прожилок разного цвета.

При определении окраски следует, прежде всего, установить основной цвет почвенного горизонта, а уже после этого давать определение его оттенка и насыщенности. Например, темно-серый с коричневым оттенком, желто-бурый с серым оттенком и т. д. Важнейшими «красящими пигментами» почвы, от которых

зависит ее цвет, являются гумус, окиси железа, марганца, меди, закиси железа, кварц, карбонаты, глины и др. Окраска верхнего горизонта почвы обусловлена преимущественно гумусовыми веществами. При этом интенсивность цвета зависит не только от содержания гумуса, но и от его природы. У черноземов интенсивно темная с бархатистым оттенком окраска указывает на высокое содержание – более 10 % гумуса, преимущественно гуматного типа. Темно-серая окраска говорит о 5–6 % гумуса, серая с бурым оттенком – 3–4 % фульватного типа. Красновато-ржавый цвет указывает на присутствие значительного количества соединений окисного железа. Черные пятна и прослойки на красновато-буром фоне связаны с гидроокислами марганца. Белесая окраска и светлые тона почвы вызваны преимущественно каолинитом, аморфным кремнеземом, пропиткой и выцветами легкорастворимых солей, в том числе карбонатов или сульфатов, а также относительным накоплением тонкозернистых кварцевых зерен. Синеватые, грязно-голубые, оливковые и сизоватые оттенки образуются в почве при восстановлении железа в анаэробных переувлажненных условиях. В нижних горизонтах почвенного профиля цвет в основном определяется окраской почвообразующих пород.

Поскольку окраска почвы – это отраженный солнечный свет, то сравнивать окраску можно только при одинаковых условиях освещения. В полевых условиях надежное описание окраски рекомендуется производить лишь в дневные часы при одинаковой экспозиции окрашенной поверхности. Рекомендуется проводить повторное определение окраски почвы в воздушно-сухом состоянии (в лаборатории), так как почва в естественных полевых условиях находилась во влажном состоянии. В противном случае не исключена потеря нужной информации, что может привести к ошибкам в трактовке генезиса почвы.

*Структура.* Почва, в отличие от горной породы, обладает свойством структурности, то есть она способна распадаться на отдельности различной величины и формы. Эти отдельности и носят название структуры почвы. Различным генетическим горизонтам свойственна структура определенного типа. Выделяют следующие типичные структурные элементы почв:

- 1) кубовидный тип, его виды: крупно-, средне- и мелкокомковатый; крупно-, средне- и мелкоореховатый; крупнозернистый и зернистый; пылеватый и порошистый;
- 2) призмовидный тип, его виды: столбчатый, столбовидный, крупно-, средне-, мелко- и точкопризматический;
- 3) плитовидный тип, его виды: сланцеватый, пластинчатый, листоватый,

грубо- и мелкочешуйчатый.

В некоторых почвах или отдельных почвенных горизонтах структура может отсутствовать. В таких случаях почва представляет собой или распыленную массу, или сцеплена в одну сплошную глыбу. При описании такого горизонта записывают, что он бесструктурен. Для определения структуры в поле из стенки почвенного разреза вырезают небольшой образец почвы, бросают с уровня руки и смотрят, на какие отдельности он при этом распадается. Тип структуры определяют по преобладающим отдельностям. Если же в образце в значительном количестве встречаются различные типы отдельностей, то для структуры дают двойное название (ореховато-призматическая, комковато-зернистая и т. д.).

*Гранулометрический состав* – это свойство почв, характеризующееся составом слагающих их частиц, он определяется относительным содержанием в почве частиц физического песка (размером более 0,1 мм) и частиц физической глины (размером менее 0,1 мм). От гранулометрического состава зависят водный и воздушный режим почвы, скорость и направление разложения в ней органических остатков, плотность и сопротивление почвы при обработке и т. д. Принято разделять почвы на легкие, или легкого гранулометрического состава – это пески и супеси, и тяжелые – глинистые и тяжелосуглинистые. В полевых условиях используют органолептический и метод «скатывания почвы в шнур». Для этого необходимо небольшой образец почвы увлажнить, постепенно перемешивая, довести до «тестообразного» состояния. Из приготовленной массы скатать «шнур» толщиной около 5 мм и по следующим признакам определить гранулометрический состав:

- 1) если почва в шнур не скатывается, она песчаного состава;
- 2) если почва скатывается в шнур, который при этом формируется неустойчиво и распадается, – почва супесчаная;
- 3) если почва скатывается в шнур, а шнур при сворачивании в кольцо:
  - распадается на отдельные дольки (колбаски) в самом начале сворачивания – почва легкосуглинистая;
  - глубоко трескается и распадается – почва среднесуглинистая;
  - трескается только на поверхности, распадается на 1–2 части – почва тяжело суглинистая;
  - не трескается, не распадается – почва глинистого состава.

*Плотность* почвы зависит от гранулометрического состава, структуры, влажности. Точное определение плотности почвы производят специальными приборами – плотномерами, при общих описаниях ее приблизительно можно

определить при помощи ножа. Выделяют следующие градации плотности:

- почва очень плотная – нож с трудом делает на стенке разреза небольшое углубление;
- почва плотная – нож с трудом слегка входит в почву и выходит с некоторым количеством налипшей почвы;
- почва уплотненная – нож входит в почву при небольшом усилии;
- почва рыхлая – нож легко входит в почву.

*Сложение* – это внешнее проявление порозности и плотности почвы. Описывая сложение, обычно отмечают наличие в почве видимых простым глазом пор и трещин, при этом указывают преобладающие.

Характер порозности определяется по распределению видимых простым глазом пор, выделяют: тонкопористый, пористый, губчатый, ноздреватый, ячеистый, трубчатый. Порозность может выражаться в наличии трещин между структурными отдельностями. По этому признаку различают: тонкотрещиноватый или пористый горизонт – поры размером 0,5–1,0 мм; трещиноватый – трещины в 1–3 мм; щелеватый – более 3 мм.

Сложение почвы оказывает большое влияние на сопротивление почвы при обработке сельскохозяйственным орудием, на ее водопроницаемость и в значительной степени – на глубину проникновения в нее корней растений; определяется и по липкости почвы, которая выявляется при разминании пальцами образца почвы в состоянии густого теста. Выделяются следующие градации:

- нелипкая – после сдавливания на пальцах не остаётся прилипшего материала;
- слаболипкая – материал легко отваливается, оставляя пальцы чистыми;
- умеренно липкая – на пальцах остаётся с трудом отвалившийся материал, пальцы разжимаются с некоторым усилием;
- очень липкая почва – на пальцах остаётся сильно прилипший материал, пальцы разжимаются с большим трудом.

Кроме перечисленных показателей при описании сложения почвы дается общая характеристика почвы по следующим критериям:

- рассыпчатая – почва легко рассыпается и пылит;
- рыхлая – почва легко разламывается руками;
- плотная – почва с трудом разламывается руками;
- слитая – почва не разламывается руками.

*Влажность* – показатель почвы, от которого зависят другие

морфологические свойства, такие как окраска, плотность, сложение, выраженность структуры. Поэтому важно отметить, при каком состоянии влажности эти свойства были определены.

Для определения влажности в поле поступают следующим образом. Из горизонта берут небольшой образец почвы, сжимают его в руке и по результатам судят о влажности почвы:

- если из почвы при сжимании вытекает вода, то почва сырая;
- если почва оставляет на руке мокрый след, но вода из нее не вытекает, то она влажная;
- если почва только холодит руку, то она называется свежей;
- если почва на ощупь кажется теплой и слегка пылит, то она сухая.

*Новообразования* – это более или менее хорошо оформленные и четко ограниченные в почвенных полостях скопления различных веществ, которые возникают или накапливаются в результате почвообразования. Новообразования являются чрезвычайно важными признаками для суждения о свойствах почв, их составе и генезисе. При описании новообразований указывается цвет, форма и особенности распределения в каждом горизонте. По внешнему виду различают: выцветы и налеты, корочки, примазки и потеки, прожилки и трубочки, конкреции или стяжения, прослойки. Например, в подзолистых почвах на границе горизонтов А<sub>2</sub> и В в больших количествах встречаются ортштейны – округлые, похожие на дробинки, железисто-марганцевые стяжения темно-бурого или черного цвета, в болотных почвах часто встречаются бурые железистые трубочки и т. д. По химическому составу новообразования могут состоять из легкорастворимых солей, гипса, углекислого кальция, соединений окиси железа как аморфной, так и кристаллической закиси железа, соединений марганца, кремниевой кислоты и органических веществ. Кроме указанных новообразований, следует различать еще некоторые образования биологического происхождения: копролиты червей и насекомых, кротовины, червотинны и корневинны.

*Включения* – это различные тела, встречающиеся в почвенной толще, происхождение которых не связано с почвообразованием. Наличие в почве включений говорит, как правило, о каком-либо имевшем ранее место воздействии на почву извне. По происхождению их подразделяют на:

- 1) литоморфы – включения различного литогенного происхождения (валуны, галечник, щебень, обломки горных пород);
- 2) биоморфы – включения биологического происхождения:
  - фитолиты и зоолиты – аморфные или кристаллические минералы,

возникшие в тканях растений и животных и поступившие в почву после их отмирания;

- кости животных, раковины моллюсков и т. д. и их окаменелости;

3) антропоморфы – обломки кирпича, осколки керамики, стекла, остатки построек, предметы украшения и т. д., рассеянные по отдельности или образующие «культурный слой».

*Корни растений.* Количество, глубина проникновения и размеры корней растений, а также общее строение корневых систем, которые встречаются в почвенных горизонтах, – показатели, по которым можно судить о прочности произрастания растения в почве, глубине проникновения корневой системы, об объеме поглощения питательных веществ и воздействия растений на почвенную среду. В почвенном описании указываются следующие варианты:

- корней растений нет – в пределах горизонта на стенке разреза шириной около 75 см нет корней;
- единичные корни – 1–2 видимых корня (толще 1 мм);
- редкие корни – 3–7 видимых корней;
- корней мало – 7–15 видимых корней;
- корней много – корни пронизывают каждый квадратный дециметр стенки разреза;
- густые корни – сплошная каркасная сеть из корней и дернины.

*Ходы роющих животных.* Наличие свежих, действующих ходов роющих животных, начиная от крупных грызунов и кончая земляными червями и различными насекомыми, также является важным морфологическим признаком. По этому признаку судят о степени перемешивания почвы. Наличие же старых ходов роющих животных, особенно кротовин, является существенным признаком для суждения о происхождении почвы. Обнаружив кротовины степных грызунов в почве под лесом, можно утверждать, что эта почва когда-то находилась под степной растительностью и обладала некоторыми другими признаками, чем в настоящее время.

*Вскипание.* Для определения присутствия в почве карбонатов кальция на нее воздействуют 10 % соляной кислотой. При наличии карбонатов кальция в почве соляная кислота вызывает ее вскипание (выделяется  $\text{CO}_2$ ). По отсутствию или наличию в почве карбонатов характеризуют степень выщелоченности почвы. Показателем является глубина вскипания: чем глубже от поверхности вскипает почва, тем сильнее она промывается и выщелачивается.

*Характер перехода из одного горизонта в другой.* Характер перехода

горизонта в следующий говорит о степени дифференцированности почвенного профиля. При описании характера перехода отмечают его выраженность и характер границы. По степени выраженности выделяют следующие переходы: резкий, ясный, постепенный; по характеру границы – ровные, волнистые, языковатые. Следовательно, описание перехода одного горизонта в другой должно состоять как бы из двух частей. Например, переход резкий, граница ровная или переход заметный, граница языковатая. Языки горизонта доходят до глубины 40 см и т. д.

*Определение почвы.* Определение почвы является генетическим выводом из её морфологического описания и одновременно завершением его. Например, чернозем выщелоченный на лессовидных суглинках среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый:

- тип «чернозем» – определяется по стадии почвообразовательного процесса;
- подтип «выщелоченный» – по налагающемуся почвообразовательному процессу (выщелачивание, оподзоливание, оглеение и т. д.);
- род «лессовидный суглинок» – по особенностям вещественного состава материнских горных пород;
- вид «среднемощный среднегумусный» – по степени развития гумусного горизонта и в целом процесса гумусообразования;
- разновидность «тяжелосуглинистый» – по особенностям гранулометрического состава.

#### Методика взятия почвенных образцов

Образцы берут непосредственно с лицевой стороны почвенного разреза. Для описания характера почвообразующей породы образцы берутся со дна почвенного разреза перед описанием, а затем с нижнего горизонта и далее с последующих вышележащих горизонтов. Образцы отбираются из середины каждого горизонта. Высота образца 10 см и масса 0,3–0,5 кг. Каждый образец отдельно упаковывается в плотную бумагу и обязательно сопровождается этикеткой. При необходимости (при дальнейшем изучении физико-химических свойств в рамках научной работы или для использования на лабораторно-практических занятиях) отбор почвенных образцов производится в почвенные мешочки и в нескольких повторностях. Все отобранные образцы обязательно сопровождаются этикетками по данному образцу (рис. 3).

Кемеровская область

Новокузнецкий район

Окр-ти п. Листвяги

Разрез № 5

Гор. А, мощность горизонта 0–42 см

Глубина образца 15–25 см

15.06.2018 г. ГБ-16-01

Рис. 3. Образец этикетки

Все образцы в дальнейшем должны быть высушены в лаборатории и доведены до воздушно-сухого состояния с последующей оценкой их морфологических свойств.

#### *Камеральная обработка полевого материала*

В камеральный период проводится обобщение собранного полевого материала, которое начинается с уточнения данных полевых записей. Кроме того, необходимо проведение работы по разбору, сушке и рассыпке коробочных образцов и дополнительного изучения морфологических свойств, а при необходимости – проведение физико-химических анализов.

Важным моментом при создании отчета является составление и вычерчивание почвенного профиля: построение точного профиля в определенном вертикальном и горизонтальном масштабе по полевым описаниям. На основании полевого описания типа растительности в профиле определенными условными знаками обозначаются типы растительных формаций и отмечается переходная граница между ними, как правило, совпадающая с переходом одной части рельефа в другую (водораздел – склон – аккумулятивная зона). Далее на обозначенных пунктах выверчивается вертикальный схематический профиль почвенных разрезов. Для этого выбирается соответствующий вертикальный масштаб (только для почвенных профилей). На основании полевых описаний в профиле условными знаками или цветом выделяются в соответствии с масштабом почвенно-генетические горизонты и подписываются их индексы.

#### **4.1.3. Оформление и сдача материалов по почвоведческому этапу**

Составляется часть отчета, в котором подводятся итоги по решению поставленных задач. В части отчета по почвоведческому этапу практики отражаются следующие разделы:

- Введение
- Характеристика факторов почвообразования (физико-географические

условия района практики)

- Почвенно-географическое районирование
- Характеристика почв
- Морфологические особенности исследуемых почв (физико-химические свойства, если были проведены)
- Почвенно-географический профиль
- Использование материалов в школьной практике
- Заключение (выводы)
- Список литературы
- Приложения (фотоматериалы, подробные аналитические материалы).

#### ***4.1.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по почвоведческому этапу***

##### *Вопросы контроля*

- 1) Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при выполнении полевых работ?
- 2) Что запрещается делать при использовании химических реагентов?
- 3) Какие условия необходимо учитывать при заложении почвенного разреза?
- 4) Что собой представляют генетические горизонты и почвенный профиль?
- 5) Какими индексами обозначаются генетические горизонты?
- 6) Каковы географические закономерности распространения разных групп новообразований?
- 7) Какие существуют типы структурных отдельностей?
- 8) Какие факторы обуславливают цветовое разнообразие почв?
- 9) В чем отличие монолитного почвенного образца от коробочного?
- 10) Что являются главными факторами формирования почвенного профиля?
- 11) Почему почвы В. В. Докучаев называли «зеркалом ландшафта»?
- 12) Почему почвенный профиль – это интегральный результат единого почвообразовательного процесса?
- 13) Приведите примеры возможного использования почвенных исследований в школьной практике.

##### *Литература*

- 1) Анилова, Л. Практика по почвоведению: учебное пособие / Л. Анилова; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 120 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259187> (дата обращения: 10.09.2018).

10.01.2021). – Текст: электронный.

2) Заушицена, А.В. Практикум по почвоведению с основами растениеводства: учебное пособие / А.В. Заушицена, С.В. Свиркова; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 116 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232662> (дата обращения: 10.01.2021). – ISBN 978-5-8353-0620-6. – Текст: электронный.

Итоги учебной практики третьего курса подводятся на основании комплексной оценки деятельности студента, включающей результаты работы в полевых условиях, выполнение индивидуальных заданий, участие студента в составлении отчета по практике третьего курса, и результатов устного собеседования.

## **5. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 4 КУРСА**

### **5.1. Комплексный этап учебной практики по биологии (по экологии растений и животных)**

Комплексный этап учебной практики по биологии (по экологии растений и животных) завершает систему учебных практик по подготовке будущих учителей биологии. Учебным планом на 4 курсе предусмотрен этап практики в объеме 180 часов и трех недель и 2 дней в летнее время. Продолжительность рабочего дня для студентов составляет 6 часов.

В отличие от предшествующих учебных практик, на практике 4 курса приоритет отдается проектно-технологической деятельности по разработке учебных экскурсий с изучением экологических связей наблюдаемых животных со средой их обитания.

Комплексный этап учебной практики по биологии позволяет студентам, опираясь на полученные ранее знания по ботанике и зоологии.

Основное значение этой практики состоит в умении применить все полученные ранее знания и практические навыки для разработки подробного плана проведения биологической экскурсии для школьников, составления схемы и определения форм использования этого материала в школьном курсе биологии.

#### ***5.1.1. Цель, задачи и организация практики***

Цель учебной практики 4 курса – подготовка будущих учителей биологии к проведению школьных природоведческих экскурсий и полевых исследований, способствовать формированию у них общекультурных и профессиональных компетенций, представления о закономерностях развития органического и неорганического мира, с опорой на теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения биологическим дисциплинам и методической подготовки будущего учителя.

Задачи практики:

- Закрепление общебиологических, географических, геологических и экологических знаний, полученных во время обучения;
- Овладение методами флористико-геоботанических и ландшафтных исследований;

- Изучение вопросов по решению основных экологических проблем, связанных с деятельностью человека;
- умение использовать приобретенные знания и практические навыки в педагогической деятельности: проведение биологических экскурсий, организация учебно-воспитательной деятельности по биологии.

Для прохождения учебной практики принципиально важен выбор района ее проведения. Практика студентов 4 курса проводится на территории Ботанического сада НФИ КемГУ или в парковой городской зоне г. Новокузнецка.

Район и маршрут практики разрабатываются руководителем практики и обсуждаются на кафедре не позднее, чем за три месяца до ее начала. Подготовительный период к поездке в район практики включает учебно-методическую подготовку, организационную и техническую.

Учебно-методическая подготовка предполагает знакомство с целями и задачами практики, методами и приемами работы, предварительное изучение программы практики и района практики по литературе, составление физико-географической характеристики района практики по литературным источникам.

Организационная подготовка предполагает знакомство с правилами и нормами поведения на практике, правами и обязанностями руководителя и студентов, а также распределение обязанностей в студенческой группе (аптечка, фото- и киносъемка, подготовка документации на практику).

Для прохождения практики студенты разбиваются на бригады по 10-12 человек во главе с бригадиром на весь период практики. В обязанности бригадира входят контроль местонахождения всех членов бригады во время работы на местности и координация действий в бригаде при выполнении групповых и индивидуальных заданий, соблюдения техники безопасности.

При проведении работ в полевых условиях студенты следуют требованиям по технике безопасности, с которыми подробно знакомятся на этапе подготовки к практике. Студенты проходят инструктаж по технике безопасности и расписываются об этом в специальном журнале. Руководитель практики делает акценты на возможных рисках при работе на воде, в горной местности, в местах присутствия диких животных, ядовитых змей. Обеспечение безопасности при прохождении полевой практики требует внимания, знания правил поведения в экстремальных ситуациях и умения оказывать первую медицинскую помощь в случае необходимости. Обязательное требование при выходе на маршрут – наличие индивидуальной аптечки студента.

### ***5.1.2. Содержание и методики проведения комплексного этапа учебной***

**практики по биологии (по экологии растений и животных)**

Структура и содержание практики представлена в таблице 16.

Таблица 16

Структура, содержание и трудоемкость комплексного этапа учебной практики по экологии растений и животных

Подэтап	Кол-во часов	Содержание	Оборудование	Формы текущего контроля (отчетности)
1. Подготовительный (предполевой)	4	Инструктаж по ТБ. Знакомство студентов с районом проведения практики, с целью и задачами практики, планом работ; изучение методик полевых исследований в лекции-беседе с преподавателем; решение организационных вопросов (подготовка документации, распределение обязанностей, деление на бригады)	Справочная и учебная литература, рабочие тетради	Подпись в журнале по ТБ; записи в рабочей тетради; собеседование
2. Полевой (исследовательский)	148	1. Анализ экологических особенностей растений и животных лесов, парков лугов, полей (морфология, физиология объектов, видовое разнообразие, адаптационные черты, антропологическое воздействие). Экскурсия с изучением экологических связей наблюдаемых животных со средой их обитания. Ведение рабочих записей, сбор материала, фотографирование объектов <b>Разработка плана учебной экологической экскурсии (на выбор):</b> а) птицы парков и скверов г.Новокузнецка; б) птицы рекреационных зон г.Новокузнецка (Топольники, Левый берег, Водная и т.д.); в) птицы Ботанического сада НФИ КемГУ.	Фотоаппараты, видеокамера, ноутбук, планшет, накопители, зарядные устройства, рабочая тетрадь,	Собеседование, представление материалов маршрутных исследований
3. Камеральный (завершающий)	28	Камеральная обработка материалов маршрутных и стационарных исследований,	Справочная и учебная литература,	Собеседование, письменный отчет и

		оформление проекта экологической экскурсии, подготовка фотоотчета и письменного общего отчета по учебной практике	рабочие тетради, фото- и видеоматериалы	демонстрационный планшет, презентация на итоговую конференцию
--	--	---	---	---

Полевой период (подэтап) начинается с момента выезда группы на практику и длится до ее возвращения. Работа студентов в полевой (исследовательский) подэтап сочетает индивидуальную и групповую (в бригадах) деятельность. Индивидуальная работа предполагает ведение маршрутных наблюдений и оформление этих наблюдений в виде индивидуальных записей. Эти материалы впоследствии будут использованы при выполнении коллективного отчета по практике. Индивидуальные задания выполняются бригадами и также включаются в итоговый отчет по практике.

### Флористические исследования

Флористика – наука о растениях. Флористические исследования направлены на изучение систематики, жизненных форм и экологических групп растений, а также на изучение сезонных явлений в жизни растений, что способствует усвоению принципов единства организма и условий существования, причинно-временных связей в природе. Наука о фитоценозах и слагаемом ими растительном покрове называется геоботаникой (фитоценологией). Основным объектом изучения геоботаники является растительное сообщество, или фитоценоз, – совокупность совместно произрастающих растений, представляет собой часть биоценоза – совокупности совместно обитающих организмов. В.Н. Сукачев удачно определил фитоценоз как совокупность растений, произрастающих на однородной территории, характеризующуюся определенным составом, строением и взаимоотношениями как друг с другом, так и с условиями среды. Основной особенностью фитоценоза является создание фитосреды и наличие фитоценотических отношений (отношений между растениями). Современные ученые предлагают употреблять термин «фитоценоз» для обозначения конкретного участка растительности, а «растительное сообщество» – как термин, не имеющий определенного объема, для обозначения любых таксономических категорий растительного покрова.

Каждый фитоценоз характеризуется определенным набором признаков: видовым (флористическим) составом, количественными и качественными отношениями между видами, определяющимися их принадлежностью к определенной жизненной форме, состоянием популяции, обилием и встречаемостью вида, пространственной структурой. Выявление флористического

состава, т.е. списка видов, образующих фитоценоз, – основа фитоценологического исследования. В список включают цветущие, колосящиеся, спороносящие и вегетатирующие виды высших растений, лишайники, иногда грибы с заметными невооруженным глазом плодовыми телами. Количество видов в данном фитоценозе на единицу площади называют видовой насыщенностью. Общее количество видов, входящих в состав фитоценоза, – видовым богатством.

**Ассоциация** – низшая ступень в системе таксономических единиц растительного покрова различного ранга. Ассоциации объединяют фитоценозы, сходные по видовому составу, структуре и условиям местообитания. Последующие ступени составляют: группа ассоциаций, формация, группа и класс формаций, тип растительности.

**Методы флористических исследований** Организацию флористических исследований следует начинать с изучения литературных источников, определителей растений по флоре и географии района практики; необходимо провести подготовку оборудования, материалов и пособий, изучить карты и планы местности, провести планирование маршрутов и ознакомиться с методикой осуществления работ в полевых условиях. Основными методами флористических исследований являются маршрутный метод и метод локальных флор.

**Маршрутный метод** предполагает изучение местной флоры в ходе следования по определённым маршрутам и позволяет произвести первоначальные оценочные исследования особенностей флоры всего изучаемого района. Маршруты прокладываются таким образом, чтобы охватить наиболее характерные и, наоборот, нехарактерные, наиболее интересные элементы ландшафта. Особое внимание необходимо обращать на склоны холмов, овраги, берега водоемов, болота, опушки лесов, обочины дорог и т.д. По ходу следования по маршруту необходимо отмечать в полевых дневниках все встречающиеся виды растений (по соответствующим растительным ассоциациям) и производить сбор неизвестных или вызывающих сложности в определении виды для дальнейшего определения их видовой принадлежности.

**Метод локальных флор** позволяет наиболее детально изучить видовой (флористический) состав на выбранном участке территории с последующей экстраполяцией полученных данных на весь район.

**Геоботанические исследования.** Геоботанические исследования включают комплексное изучение, как самих растений, так и среды их обитания, которые тесно взаимосвязаны. Произрастание отдельных видов растений и сформированных ими фитоценозов напрямую зависит от рельефа, климата, почв, почвообразующих пород и прочих условий данной территории. В свою очередь растительные сообщества изменяют макро- и микроусловия среды своего

обитания. Перед началом комплексного геоботанического исследования изучают флору данной местности (составляют список произрастающих видов) по основным биотопам. Описание фитоценозов проводят на пробных площадях, размеры которых неодинаковы для различных сообществ. При исследовании лесов принято закладывать пробные площади размером 400 м<sup>2</sup> (20 × 20 м), а травянистой растительности (луговых и болотных сообществ) – 100 м<sup>2</sup> (10 × 10 м). Пробные площади следует разбивать в наиболее типичных однородных местах в пределах характеризуемого фитоценоза. Описание фитоценоза ведётся в определённой последовательности на специальных бланках геоботанического описания. При заполнении бланка особое внимание уделяется пунктам, требующим дополнительного пояснения. Название ассоциации даётся по доминирующими видам. Доминантами называют виды, преобладающие в фитоценозе. Для лесных ассоциаций – по доминантам каждого яруса, начиная с древесного. Если в ярусе имеется несколько доминантов, то при наименовании ассоциации (наиболее часто) они соединяются знаком «+» и преобладающий из них ставится на первое место. Доминанты разных ярусов – знаком «–». Например, асс. Дуб черешчатый + Липа мелколистная – Лещина обыкновенная – Сныть обыкновенная. Такой способ применим и для полидоминантных ассоциаций лугов.

Характеризуя почву, необходимо указывать её тип (серая лесная, подзолистая и др.); механический состав (песчаная, супесчаная, слабо-, средне-, тяжелосуглинистая, глинистая); степень увлажнения (сухая, влажноватая, влажная, сырая, мокрая).

Описание ярусов. Ярусность отражает размещение органов растений различных видов на разных высотах над поверхностью почвы (надземная ярусность) и на различных глубинах в почве (подземная ярусность). Ярусы – самые крупные структурные части вертикального строения фитоценоза. Каждый ярус занимает определённую экологическую нишу. Благодаря ярусности большое количество видов растений наиболее полно используют среду обитания. В древесных насаждениях первый ярус образуют главная и второстепенные древесные породы древостоя, второй ярус – подлесок – образуют кустарники и древесные породы, по различным причинам не способные достигнуть высоты древостоя, третий ярус – живой напочвенный покров (травянистые растения, полукустарнички, мхи, грибы, покрывающие почву под пологом леса).

Ярус – понятие не только морфологическое, но и экологическое, и фитоценотическое. Согласно такому пониманию яруса один и тот же вид не может входить в разные ярусы. Если в лесу деревья одного вида имеют разную высоту из-за молодости или угнетённости, то их выделяют в разные пологи. Для травянистых растений высота ярусов определяется по максимальной высоте выходящих в него

растений. Когда ярусы выделить сложно, достаточно отметить верхний уровень той части травостоя, выше которой густота травостоя резко падает. Последнее особенно важно при хозяйственной оценке сенокосов и пастбищ. Ярусы обозначаются римскими цифрами. Высота деревьев и кустарников даётся в метрах, травянистых растений и кустарничков – в сантиметрах. Горизонтальную неоднородность фитоценоза отражает мозаичность. Элементами мозаичности являются микрогруппировки микрофито-ценозов, характеризующие структурные единицы фитоценоза в пределах одного яруса.

**Обилие.** Для оценки ценотической роли вида в фитоценозе большое значение имеет определение его обилия, т.е. количества вида. Обилие вида может быть выражено числом особей каждого вида на единицу площади, массой органического вещества (биомассой). Обилие видов травянистых растений характеризует шкала, предложенная датским ученым О. Друде в интерпретации А.А. Уранова (табл.). При описании древостоев определяют роль каждой породы в лесном фитоценозе и выражают в виде формулы древостоя по 10- балльной шкале. Общее число стволов на пробной площади принимают за 10 баллов (что соответствует 100 %), участие каждой породы в смешанных насаждениях оценивают в долях от 10. Древесные породы обозначаются в формуле первыми буквами своего наименования (Е – ель, Д – дуб, Ол – ольха и т.д.). Коэффициенты, стоящие перед названием древесных пород, показывают относительное участие их в древостое. Например, формула 8С1Д1Б означает, что древостой на 80 % образован сосной, на 10 % – дубом и на 10 % – берёзой.

Таблица

#### Шкала оценки обилия видов травянистых растений

Обозначение обилия по Друде	Характеристика обилия	Среднее наименьшее расстояние между особями, см
Soc (sociales)	Растения смыкаются надземными частями	-
Cop 3 (copiosus)	Очень обильно	Не более 20

Cop 2 (copiosus)	Обильно	20 – 40
Cop 1 (copiosus)	Довольно обильно	40 – 100
Sp (sparsus)	Достаточно редко (рассеяно)	100 – 150
Sol (solitarius)	Растения единичны	Более 150
Un (unicum)	Единственный экземпляр	-

Более точно в растительном сообществе можно определить проективное покрытие, характеризующее величину проекции надземных частей растений, выраженное в процентах. Точность определения проективного покрытия должна быть не менее 5 %. Проективные покрытия для травянистых растений – это фактически то-же самое, что сомкнутость крон для древесного и кустарникового ярусов. Проективные покрытия служат показателем борьбы растений за свет, а также за влагу, питательные вещества и пространства.

*Сомкнутость крон* – площадь, занятая проекциями крон деревьев без учета просветов внутри крон. Степень сомкнутости крон определяют глазомерно в-десятых долях от единицы или в процентах. Так, степень сомкнутости крон равная 0,6 означает, что на долю проекции крон приходится 0,6, а на долю просветов 0,4 всей площади, при этом просветом считается пространство, в котором можно разместить ещё одну или несколько крон деревьев.

*Высота деревьев* измеряется с помощью эклиметра, высотомера или глазомерно. Высота прикрепления крон – это высота, на которой находятся нижние ветви деревьев. Диаметр стволов измеряется на высоте 1,3 м от основания ствола (на уровне груди). При отсутствии мерной вилки диаметр ствола определяют по данным длины окружности. Для этого у нескольких деревьев измеряется длина окружности ствола, затем среднее значение используется для определения диаметра по формуле  $D = L / \pi$ , где D – диаметр, L – длина окружности, – постоянное число, равное 3,14.

*Возраст деревьев* определяют путем подсчета годичных колец древесины (по свежим пням или срубленным деревьям), а также по мутовкам ветвей хвойных пород. Количество мутовок (это сохранившиеся отмершие или живые ветви, которые растут пучками по несколько ветвей на одном уровне по окружности) примерно соответствует возрасту дерева, так как за один вегетативный сезон дерево прирастает на одно междуузлие (мутовку). К числу лет, получившемуся при подсчете, следует прибавить 3 года, чтобы учесть период укоренения и начала роста. Возраст определяется для деревьев, произрастающих в насаждениях и образующих определённый ярус леса. За единицу возраста принят промежуток

времени – класс возраста. Для хвойных и твёрдолиственных (широколиственных) пород I класс соответствует возрасту древесных пород от 1 до 20 лет – это молодняк, II кл. (жердняк) – 21 – 40 лет, III кл. (средневозрастные насаждения) – 41 – 60 лет, IV кл. (приспевающие) – 61 – 80 лет, V кл. (спелые) – 81 – 100 лет и VI кл. (перестойные) – более 100 лет. Для мелколиственных и порослевых широколиственных пород выделяются классы возраста: I кл. – 1 – 10, II – 11 – 20, III – 21 – 40, IV (спелые) – 41 – 60 и более лет.

*Бонитет* (от лат. *bonitas* – добротность) – показатель производительности данных условий местообитания, по которому оценивается производительность леса. Бонитет леса устанавливается исходя из возраста и высоты деревьев, по таблицам или графикам. Классы бонитета обозначаются римскими цифрами от I до V, где первый класс соответствует наилучшим условиям лесопроизрастания высшей производительности.

*Возобновление древостоя* включает всходы и подрост. Всходы – однодвухлетние деревца высотой до 10 см, а более высокие, но не выше  $\frac{1}{4}$  или  $\frac{1}{2}$  высоты взрослых деревьев, – подрост. Изучение всходов и подроста позволяет определить степень обеспеченности естественного возобновления, устойчивости или возможной смены древесных пород.

*Аспект* (физиономическая характеристика) – это внешний вид (физиономичность) фитоценоза. Аспект сообщества неоднократно меняется на протяжении вегетативного периода и зависит от фенологического состояния доминирующих видов растений. Этот признак выражается исключительно словесными описаниями. Названия аспектам даются по окраске аспективных видов. Например, аспект желтый, вызванный массовым цветением лютика едкого. Фенологическое состояние растений выражается в фенофазах представленных в таблице.

Таблица

#### Фенологические фазы растений

Фенофаза	Обозначение	
	Буквенное	Знаковое
Вегетация до цветения .....	Вег.	-
Бутонизация (колошение у злаковых и осок)	Бут., кшн.	^
Начало цветения и спороношение.....	Зацв., сп.	)
Полное цветение и спороношение.....	Цв., сп.	О

Отцветание и конец спороношения.....	Отцв., ксп.	(
Созревание семян (плодов) и спор.....	Пл., сп.	+
Семена (плоды) и споры созрели и высыпаются (опадают) .....	Осып.	#
Вторичная вегетация после цветения и спороношения .....	Вт. Вег.	~

В графе «общие замечания» желательно показать заключение об изучаемом фитоценозе, отметить его специфику, основные особенности видового состава и структуры. Так, для производных лесных ценозов важно указать, насколько велика степень нарушенности, в чем она проявляется, имеется ли тенденция к восстановлению коренных пород. При описании луговых фитоценозов следует отметить кормовые достоинства травостоя и влияние хозяйственной деятельности человека. Заканчивая характеристику болотных сообществ, обязательно надо подчеркнуть, к какому типу болота относится данный фитоценоз.

### Задание.

1. Изучить флору района практики. Составить флористическую тетрадь из 50 наиболее типичных растений, с описаниями их биологии и экологии. Оформить гербарные экземпляры (по индивидуальному заданию) по предложенной методике.
2. Заложить и описать геоботаническую площадь в соответствии с предлагаемой методикой. Заполнить бланк геоботанического описания.

### **Экология животных. Классификации жизненных форм животных.**

Классификации жизненных форм животных, как и растений, весьма разнообразны и зависят от принципов, которые кладут в их основу. На морфологии млекопитающих, по-видимому, в наибольшей степени сказывается характер их передвижения в разных средах. А. Н. Формозов выделил на этом основании **среди зверей** следующие адаптивные типы: 1) **наземные формы**; 2) **подземные** (землерои); 3) **древесные**; 4) **воздушные** и 5) **водные**.

Между типами есть переходы.

В пределах каждой группы особенности поступательного движения и образа жизни формируют более специфические приспособительные формы. Так, наземные млекопитающие передвигаются в основном посредством ходьбы, бега и прыжков, что проявляется в их внешнем облике. Например, прыгающие животные: кенгуру, тушканчики, прыгунчики, кенгуровые крысы – отличаются компактным телом с удлиненными задними конечностями и значительно укороченными передними. Очень сильно развиты мышцы – разгибатели спины, увеличивающие мощность толчка. Длинный хвост играет роль балансира и руля, позволяющего резко изменять направление движения. Он служит также дополнительной точкой опоры. Сходный тип передвижения и внешний облик имели и некоторые вымершие

динозавры мезозоя. Естественно, что, кроме общих адаптивных признаков, каждый вид отличается деталями внешнего строения в зависимости от экологической специфики.

Таблица

«Классификация жизненных форм Д.Н. Кашкарова»

Плавающие		Виды животных
Роющие (землерои)	абсолютные	Крот, сумчатый крот, слепыш
	относительные	Хомяк, суслик, броненосец, сурок,
Наземные	бегающие	Архар, бурый медведь, зебра, пятнистый олень, кабан, жираф, верблюд, белый медведь, лось, лев, зубр, лошадь, гепард, лама, волк, ехидна,
	прыгающие	Сайгак, прыгунчик, заяц, кенгуру, тушканчик
Древесные, лазающие		Орангутан, лемур, ленивец, коала,
Воздушные		Глухарь, альбатрос,
Промежуточные виды		Пингвин, бегемот, бобер, летучая мышь, белка-летяга, утконос,アナコンда, синий кит

Таблица.

«Жизненные формы и образ жизни животных степных ландшафтов Земли»

Материк	Северная Америка	Южная Америка	Евразия	Африка	Австралия
Скачущие травоядные млекопитающие					
Виды	Чернохвостый заяц	Гуанакко	Тушканчик	Газель Спика	Кенгуру
Роющие млекопитающие, кормящиеся на поверхности земли					
Виды	Мускусная крыса	Броненосец	Хомяк	Мышь Бэра	Вомбат
Роющие млекопитающие, кормящиеся под землей					
Виды	Американский землеройковый крот	Крот	Слепыш	Златокрот	Сумч.крот
Бегающие бескрылые птицы					

Виды	Тристанский пастушок	Нанду	Бескрылая гагарка	Африканский страус	Эму
Бегающие травоядные млекопитающие					
Виды	Вилорог	Ленивец	Заяц-русак, орангутанг, архар, сайгак	Жираф, лемур, зебра	Квока
Бегающие хищные млекопитающие					
Виды	Бурый медведь	Ягуар	Бурый медведь	Гепард, лев	Сумчатый волк

Таблица.

«Жизненные формы рыб»

Глубинный ярус и тип питания	Тип питания	Биотип	Вид рыб
		Хищники - рейдеры	Хищные акулы <i>Carcharhinus glaucus, Isurus oxyrhynchus;</i> Крупные осетровые <i>Huso, Acipenser;</i> Тунцы <i>Thynnus, Axias;</i> Меч-рыба <i>Xiphias gladius;</i> Парусники <i>Istiophorus</i>
		Мирные номады	Акулы планктоеды <i>Cetorhinus maximus, Rhincodon;</i> Крупные скаты <i>Manta birostris, Ceratopterus jampirius;</i> Огромная костная луна-рыба <i>Mola mola</i>
		Нектонные	К нектону относится более 20 000 видов кальмаров, рыб, морских змей, черепах, китообразных, ластоногих, пингвинов.
	Подкарауливатели преследователи	-	Щука <i>Exos lucius;</i> Панцирная щука <i>Lepisosteus</i>

	Подкарауливатели засадчики	-	Скаты <i>Rajiformes</i> ; Крупные комбалы <i>Pleuronectidae</i> ; Сом <i>Siturus glanis</i> ; Морской чёрт <i>Lophius piscatorios</i>
	Донники - бентосоеды		Скаты, удильщики, химеры, псевдоскафиринхи, нильский клюворыл., угри, вьюны.
	Стайные бентосоеды номады	-	Карповые - сязан.
	Абиссальные		Меланоцет Джонсона, светящийся анчоус, фонареглазовые, бразильские светящиеся акулы, гоностомовые, удильщики, хаулиоды.
	Малоподвижные хищники		Рыбы-жабы,

Таблица  
«Жизненные формы птиц»

Экологический тип	Виды птиц
Древесно - кустарниковые	Клёст - еловик, желна, дубонос
Наземно - древесные	Глухарь, скворец, воробей домовой
Наземные	Трясогузка белая, каменки
Околоводные	Цапля серая, серебристая чайка, аист чёрный, черныш
Водные	Пингвины, кудрявый пеликан, краснозобая гагара
Воздухореи	Полярная сова, пустельга, чёрный стриж

**Формы учета позвоночных животных, методика и маршрут учета птиц в выбранном районе. Качественный и количественный учёт птиц.**

## **Методика маршрутных учетов количества птиц**

Методика маршрутных учетов рассчитана, в первую очередь, на обследование больших по площади территорий – площадью не менее 1 квадратного километра. При обследовании такого участка учетный маршрут следует проложить, по возможности, по прямой (пользуясь, например, квартальными просеками) или слегка извилистой линии (например, по лесной дороге). Можно, при этом, закладывать и кольцевые маршруты, но так, чтобы диаметр кругового маршрута или периметр обследуемого квадрата были не меньше 1,5-2 км. Если необходимо исследовать небольшой участок местности (и только именно этот) площадью менее  $0,5 \text{ км}^2$ , пользоваться маршрутным методом нежелательно – после пересчета данных на площадь он даст искаженные результаты. В этом случае лучше использовать площадочный учет или учет в точке.

На кладбище маршрут удобно планировать по просекам и дорогам, если они достаточно узкие, что не влияет на размещение птиц. Следует избегать пролегания маршрута по границе между двумя разными биотопами (особенно - по опушкам).

Учет нельзя проводить одновременно с другими работами (например, контролем искусственных гнездовий) – это может вызвать серьезные ошибки при получении данных. При ведении целенаправленных мониторинговых исследований маршрут должен быть постоянным и обследоваться в течение нескольких лет, по возможности, одним и тем же наблюдателем. Если обследование проводят другой наблюдатель, то результаты следует воспринимать, как с другого маршрута или местности. При необходимости сравнения данных, полученных двумя наблюдателями, для установления индивидуальных различий в способности учитывать птиц необходимо проведение специального учета этими учетчиками одновременно, но независимо друг от друга.

Учетчик должен идти по маршруту медленно и часто останавливаться, чтобы слушать птиц и записывать наблюдения. Если наблюдатель идет слишком быстро или слишком медленно, результаты будут несравнимы. Рекомендуется учет

проводить со скоростью от 1-1,5 км/час (в гнездовой сезон) до 2-5 км/час (зимой) - в зависимости от плотности птиц. Не рекомендуется близко и надолго останавливаться возле сильно встревоженных птиц, поскольку тревожные крики могут привлечь соседних птиц к линии маршрута.

Медленное и равномерное проведение учета облегчает и соблюдение правильного маршрута, и определение пройденного расстояния (например, шагомером). Пройденные расстояния можно определить и по соответствующему плану или карте. Невозможно все время оставаться на запланированном трансекте, поскольку необходимо контролировать расстояние до некоторых птиц, обходить труднопроходимые места и т.д., однако учетчик должен возвращаться на маршрут при первой же возможности.

Гнездящихся птиц следует учитывать в период, когда обнаруживаемость большинства видов сообщества наивысшая. В условиях северо-запада России это период примерно с 20 мая по 20 июня (основной период учетов). Рекомендуется проводить не менее двух учетов на каждом маршруте во время этого периода. При определении фенологических особенностей региона и данного года индикатором начала учета может служить прилет и начало активного пения таких видов, как садовая славка, иволга, пересмешка, чечевица.

Один учет рекомендуется провести также в период примерно с 20 апреля по 5 мая. Индикатором возможности начала учета может служить прилет и начало активного пения пеночки-теньковки. Это совпадает с периодом интенсивного пения таких относительно рано гнездящихся видов, как дрозды, зарянка, крапивник и др. Следует учесть, что в указанный период при учетах встречаются и пролетные особи ряда видов, которые иногда трудно отличить от особей, занявших постоянные территории (особенно у пеночек). Для определения ежегодного уровня численности гнездящихся особей таких видов следует использовать только данные основного периода учета.

При повторении учета в последующие годы на том же маршруте учет должен проводиться примерно в те же даты (допускаются отклонения до 7 дней в обе

стороны от даты учета первого года). В течение всего года учет желательно начинать с восходом солнца и заканчивать не позже, чем через 4 - 5 часов (исключение – зимний период в северных регионах, где учет можно проводить в течение всего светлого времени суток). При повторных учетах на том же маршруте с целью изучения временной динамики численности допускается отклонение до 30 минут от времени начала первого учета.

В гнездовой сезон после холодной ночи рекомендуется учет начинать несколько позже, но в любом случае его следует заканчивать до пяти часов после восхода солнца. В гнездовой сезон и летом, когда плотность населения птиц небольшая, за одно утро можно провести учет на 5 - 6 километрах маршрута. Если маршрут включает в себя разные биотопы, желательно его планировать так, чтобы с восходом солнца учет шел в лесу и только потом в открытом ландшафте. Учет не следует проводить, если дождь или ветер ощутимо влияют на интенсивность пения птиц или на слышимость.

Во время учета бинокль рекомендуется использовать только при необходимости определения вида замеченных птиц. Нельзя использовать бинокль для поиска далеко расположенных птиц. Птицы, попавшие в поле зрения бинокля во время определения (увиденных невооруженным глазом), и ранее не замеченные, – в учет не вносятся.

В нашей конкретной работе в Парке Гагарина учеты птиц в гнездовой период выполнялись по методу, предложенному Р.Л.Наумовым (1964). Расчет обилия проводили по формуле:

$$M = m / L \times 2d \times A, \text{ где}$$

$M$  – обилие вида (экз. на км<sup>2</sup>);  $m$  - число учтенных поющих самцов;  $L$  - длина маршрута (км);  $2d$  – ширина видовой учетной ленты (км);  $A$  - активность вида (для условий Прибайкалья принятая за 0,75).

В послегнездовое время регистрировались все встреченные птицы, и расчет обилия проводился по формуле:

$$M = m / L \times 2d, \text{ где}$$

$M$  – обилие вида (экз. на  $\text{км}^2$ );  $m$  - число всех учтенных особей данного вида;  $L$  – длина маршрута (км);  $2d$  – ширина видовой учетной ленты (км).

Показатели обилия рассчитывались на 1 объединенный квадратный километр.

### ***Орнитологическая экскурсия по городу и методика ее проведения.***

Орнитологическая экскурсия — процесс познания орнитофауны, основанный на бережном отношении к ее представителям, под руководством квалифицированного специалиста по заранее разработанному маршруту. Целью экскурсии может быть: ознакомление с определенными видами птиц или фауной отдельного региона, наблюдение за птицами (бердватчинг), сбор данных для исследования, экологическое воспитание участников мероприятия.

Жизнь диких птиц в различное время года имеет много характерных особенностей, и поэтому зимние, весенние, летние и осенние экскурсии в природу очень отличаются как по содержанию, так и по условиям проведения. Работа в природе, непосредственное знакомство с отдельными формами взаимоотношений птиц на конкретных примерах открывает гораздо более широкие возможности для познания и осмысления экологических закономерностей. Этую главную задачу и выполняют орнитологические экскурсии.

При подготовке и проведении экскурсии необходимо учитывать следующие условия:

1. Экскурсия в природу — это не просто развлекательная прогулка, а эффективная форма экологического образования;
2. Необходимо заранее определить проблематику экскурсии, предварительно изучить местность, выбрать именно ту часть леса или парка, где есть наибольшая вероятность встретить птиц, определить маршрут;
3. Придерживаться тематики экскурсии, не поддаваться на отвлекающие, провокационные детские вопросы;
4. Рассказывайте только о том, что можно показать;
5. Рекомендуется избегать длительных объяснений, это утомляет детей.

6. Школьник должен быть привлечен к активной деятельности, а не оставаться пассивным слушателем;
  7. Нельзя перегружать экскурсантов новыми названиями, они их непременно забудут;
  8. Сконцентрируйте внимание детей на нужном природном объекте;
  9. Вовремя необходимо замечать утомление школьников, нужно уметь закончить экскурсию;
  10. Завершить экскурсию необходимо подведением итогов и рефлексией.
- ЭксCURсии имеют не только образовательные задачи, но и воспитательные. Надо уже с первого класса воспитывать в детях любовь к природе, помогать им видеть прекрасное в окружающей их среде, открывать для них мир больших чувств и мыслей, способствовать тому, чтобы ребята становились защитниками, друзьями природы.
- Учителю следует приучать детей к мысли, что они идут в гости к природным обитателям, в их общий дом, а поэтому должны следовать тем требованиям - заповедям, которые необходимо выполнять гостям природы. Главнейшая и первая из них - соблюдение тишины.
- Следующая заповедь, которую дети должны знать, - это терпение, терпеливость. Быть терпеливым предполагает способность экскурсанта - гостя природы в течение длительного времени молчаливо наблюдать за поведением животных. Надо притаиться, чтобы не беспокоить их своим присутствием. Только так можно что-нибудь увидеть и открыть в природе.
- Третья заповедь - это внимательность. Ее отсутствие приводит к тому, что многие не замечают, что в окружающей нас природе все взаимосвязано, одно явление зависит от другого. Поэтому очень важно учить детей находить эти связи, предсказывать погоду, проверять народные приметы, а главное, прогнозировать последствия своего поведения. Наблюдая целенаправленно за природой, дети узнают ее язык, живой и образный. Наблюдательность важна для всех.

Для участия в экскурсии по наблюдению за птицами ребята организуются в группы по 5 - 6 человек. Наряду с общими работами учащиеся выполняют индивидуальные задания. В конце экскурсии каждый участник представляет отчет, полевой дневник. Каждая группа после обработки информации, собранной во время экскурсии, выпускает свой исследовательский проект, фенологический календарь, творческий отчет и т.п., где красочно оформляет наблюдения за птицами: периодами их жизни, связь с условиями обитания. Для наблюдения птиц в природе необходимы: интерес, желание и терпение, бинокль, определитель птиц, полевой дневник, удобная одежда и обувь.

Интерес к экскурсии - залог ее успеха. Настоящий же интерес возникает тогда, когда экскурсант становится исследователем. Во многом ее успех зависит от правильной организации. Правильная организация невозможна без учета условий местности и особенностей объектов изучения. Желательно, чтобы экскурсовод заранее сам ознакомился с местностью, наметил маршрут и определил виды птиц, которые могут встретиться на пути. Также эффективно, если руководитель во время предварительного рекогносцировочного маршрута заранее найдет несколько гнезд и запомнит их месторасположение. Такой «запас» гнезд часто бывает необходим, если на самой экскурсии не удастся их найти. Длительные же поиски гнезд «расхолаживают» слушателей и рассеивают их внимание.

Наиболее подходящий сезон для начинающего натуралиста - зима. Здесь число видов гораздо меньше, многие виды менее пугливы и встречаются около жилья. Классический сезон наблюдений - весна и начало лета. Это время прилета и гнездования птиц. Они более заметны во время брачного поведения - токования, пения, а также сильно привязаны к гнездовой территории. Большинство птиц наиболее активны рано утром, когда они кормятся сами, кормят птенцов или отмечают пением свою территорию. В это время, а также ранней весной многих птиц легко наблюдать.

Первоначальные наблюдения проводят в населенном пункте или поблизости от него. Рядом с человеком обитают воробышковые птицы, которые менее пугливы и удобны для первоначального наблюдения.

Мало увидеть птицу. Важно запомнить факт и детали вашей встречи с ней. Для этого существует полевой дневник - любая записная книжка подходящего формата (помещающаяся в карман вашей полевой одежды). Дневник должен быть разлинован для удобства записей, бывает полезно иметь в нем также поля для пометок. Иногда используют диктофон. В полевой дневник заносят в краткой форме все основные сведения о наблюдениях, проведенных в природе: дату (число/месяц/год), время наблюдений и погодные условия в день наблюдения; место встречи птицы (максимально точная и легко находимая на общепринятых картах привязка местности); вид птицы (если сразу не знаете вид - основные ее приметы, включая необходимые зарисовки); возраст птицы (взрослая или птенец); что она делала (пела, летела, кормилась, волновалась, сидела и т.п.); в каком местообитании (типе леса, на полянке, на опушке, на пруду и т.п., максимально понятно) птица встречена; сколько было птиц (если это стая), или это была пара (семья) птиц. Вся перечисленная информация обязательно должна быть отражена в полевом дневнике.

Для определения вида нужно узнавать птицу и отличать ее от других. Отличительные признаки: размеры, окраска, общий облик птицы (форма тела и частей оперения - хохол, хвост и крылья), биотоп обитания (во время гнездования), голос, повадки и манера движения (характер полета, шум крыльев на лету, форма стаи, поведение во время кормления или токования, передвижение).

В первую очередь обращают внимание на размеры птиц. Наша цель на этом этапе - развитие наблюдательных навыков, в данном случае - глазомера.

Наряду с размерами обращают внимание на особенности формы птицы. Облик многих птиц хорошо известен. Все видели на картинках в книгах, по телевизору утку, журавля или цаплю, хищную птицу, сову или голубя. Такие эталоны тоже хороши для первоначального определения.

Определение облика - не самое трудное. Важно обнаружить в форме животного и нечто своеобразное. И школьник уже во втором классе прекрасно с этим справляется. Ему под силу обнаружить, например, длинный хвост у трясогузки, хохолок на голове свиристеля или чибиса, вытянутую шею у летящих гусей, уток, журавлей. Надо обращать внимание детей не на все тонкости форм, а на наиболее заметные.

Окраска птицы - третий компонент. Наблюдение за окраской птицы - процесс сложный. Он нередко субъективен. Каждый по-разному определяет цвет одной и той же птицы.

Подмечено, что дети начальной школы, наиболее адекватно воспринимают в оперении пять основных цветов: черный, серый, белый, красный, желтый. На экскурсиях нет особого смысла обращать внимание на оттенки, ведь они не являются определяющими. При близком рассмотрении можно обратить внимание на исключительно редкие явления в мире наших пернатых: белые глаза у галок, красные ноги у сизого голубя. Неплохо рассмотреть окраску птичьих клювов, они чаще черного или серого цвета.

Очень важно оценить, зафиксировать размещение цветовых пятен на теле птицы. Так, в описании большой синицы имеют значение черная голова с белыми «щечками» и желтая грудка с черным «галстучком». Оперение малиновки (зарянки) сероватое, а грудка у нее - ярко оранжевая. Маленькая лесная синичка - буроголовая гаичка - голубовато-серая с черной шапочкой. Указать надо немного признаков (два - четыре), но наиболее броских, заметных.

Поведение птиц специфично, неотделимы от вида и такие важные характеристики, как форма и окраска. Всем известна особенная «посадка» дятла дереве. Поползень способен «ползать» вниз головой по стволам. Хищная птица парит с распростертыми крыльями. Клином летят гуси. Вылетает из кустарника с коротенькой песенкой и снова юркает в куст серая славка.

При наблюдении необходимо обращать внимание на место обитания пернатых, так как оно тоже характерно для определенных видов птиц.

По каждому из этих признаков в отдельности можно определить птицу лишь приблизительно - до отряда или семейства, но учет всех признаков дает точное определение до вида или хотя бы четкое выделение, обособление птицы от других, что при дальнейшем уточнении приводит к видовому определению. Ведение записей, зарисовывание, фотографирование, видеосъемка сильно повышают научную значимость наблюдений.

Даже самый профессиональный орнитолог иногда может не сразу определить, какую птицу он встретил. В таких случаях приходится обращаться к книгам, в которых имеется информация о птицах, их описания и иллюстрации. Очень удобны книги-определители, в которых даны рисунки (обычно - цветные) с указанием основных отличительных признаков птицы и краткого описания облика, голоса, мест обитания, распространения каждой птицы.

Материал, собранный во время экскурсии обязательно должен быть обработан и красочно оформлен.

### ***5.1.3. Оформление и сдача материалов комплексного этапа учебной практики по экологии растений и животных***

По завершении практики группа представляет коллективный отчет.

#### *Структура отчета*

1. Титульный лист (прил.Б)
2. Рабочий план (график) практики (прил.А)
3. Оценка результатов прохождения практики (прил.В)
4. Отчетность по заданиям практики(прил.Г,Д,Ж,З).
5. Требования к защите отчета (прил К)

Каждой бригадой после завершения камеральной обработки материала составляется отчет объемом 15-20 печатных страниц и графических приложений. Отчеты защищаются публично, в присутствии всех студентов, проходящих практику и руководителя практики.

Защита раздела практики студентами предполагает устный отчет (собеседование) студентов с ответами на вопросы. Отчет сдается на кафедру вместе с отзывом руководителя практики о сформированности компетенций данного раздела. К отчету прилагаются результаты полевых наблюдений, зарисовки, табличные материалы, т.д.

## **5.1.4. Вопросы контроля и рекомендуемая литература по комплексному этапу учебной практики по экологии растений и животных**

### *Вопросы контроля*

- 1) С какими потенциально опасными явлениями и объектами могут столкнуться студенты в процессе работы на практике?
- 2) С какими вредными факторами могут встретиться студенты при прохождении маршрутов?
- 3) Что необходимо иметь студенту для соблюдения мер безопасности и для исключения неблагоприятных воздействий во время прохождения маршрутов?
- 4) Перечислите необходимые условия приема пищи и прохладительных напитков во время следования к месту практики и во время маршрутов?
- 5) Перечислите методы, примененные во время прохождения практики.
- 6) В чем состоит главное содержание проектно-технологической деятельности при прохождении полевой практики?
- 7) Какие технологические особенности необходимо учитывать при разработке проекта проведения экологической экскурсии?
- 8) В чем заключаются методические особенности организации и проведения экскурсии по изучению природных объектов в районе практики?
- 9) В каких случаях и когда целесообразно использовать статистические материалы в ходе практики?
- 10) Какое воспитательное значение имеет практика по экологии растений и животных?
- 11) Приведите примеры сред обитания и местообитаний для наземно-воздушной среды жизни?
- 12) Может ли один экологический фактор полностью компенсировать действие другого экологического фактора? Поясните ответ. Приведите примеры.
- 13) Приведите примеры антропогенных факторов, которые по воздействию на сообщества близки к естественным абиотическим и естественным биотическим факторам

### *Литература*

- 1) Тулякова, О.В. Биология с основами экологии: учебное пособие: [16+] / О.В. Тулякова. – Изд. 2-е, стер. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 690 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576760> – Библиогр.: с.

- 667-668. – ISBN 978-5-4499-0115-6. – DOI 10.23681/576760. – Текст: электронный.
- 2) Тиходеева, М.Ю. Практическая геоботаника: анализ состава растительных сообществ: [16+] / М.Ю. Тиходеева, В.Х. Лебедева; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2015. – 166 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458122> – ISBN 978-5-288-05635-2. – Текст: электронный.
- 3) Алехина, Г.П. Учебно-полевая практика по экологии: учебное пособие / Г.П. Алехина, С.В. Хардикова. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015. – 106 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438952> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1369-4. – Текст: электронный.
- 4) Голиков, В.И. Зоологические экскурсии по изучению беспозвоночных животных: учебное пособие по полевой практике: [16+] / В.И. Голиков. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 68 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571034> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0377-8. – DOI 10.23681/571034. – Текст: электронный.
- 5) Ковригина, Л.Н. Растительный мир Кузбасса: учебное пособие / Л.Н. Ковригина; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. – 295 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278897> – Библиогр.: с. 258-265. – ISBN 978-5-8353-1532-1. – Текст: электронный.
- 6) Коломийцев, Н. Зоология позвоночных. Учебная практика: учебное пособие/ Н. Коломийцев, Н. Поддубная; Череповецкий государственный университет, Факультет биологии и физической культуры. – Череповец: Череповецкий государственный университет (ЧГУ), 2014. – 170 с.: ил.,табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434803> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-85341-618-5. – Текст: электронный.
- 7) 4. Практические рекомендации по изучению мелких млекопитающих: учебное пособие / С.С. Онищенко, В.Б. Ильяшенко, Е.М. Лучникова и др.; Министерство образования и науки, Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. – 96 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232391> – ISBN 978-5-8353-095-5. – Текст: электронный.

## **5.1.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

- 1.Биологические базы данных (сайт ИМПБ РАН) - <http://medbiol.ru/>
- 2.Электронный атлас "Биоразнообразие животного и растительного мира Сибири" - <http://www-sbras.nsc.ru/win/elbib/bio/>
- 3.«Птицы средней Сибири». Информация, связанная с птицами, в том числе - список видов (со статьями и голосами), определитель, фотогалерея, фото от СОПР, книга рекордов Гиннесса по птицам. - <http://res.krasu.ru/birds/>
- 4.Иллюстрированная энциклопедия животных. В разделах энциклопедии собрано большое количество материалов обо всех видах животных. Материал богато иллюстрирован, снабжен ссылками - <http://www.filin.vn.ua/>
- 5.Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран - <https://www.plantarum.ru/>
- 6.Ботанический сервер Московского университета. Один из наиболее известных во всем мире российских биологических ресурсов, имеющий версии на 8 языках. - <http://www.herba.msu.ru/russian/index.html>
- 7.Энциклопедия (растения и животные) - [www.floranimal.ru](http://www.floranimal.ru)

Итоги учебной практики четвертого курса подводятся на основании комплексной оценки деятельности студента, включающей результаты работы в полевых исследованиях, выполнение индивидуальных заданий, участие студента в составлении отчета по практике четвертого курса, и результатов устного собеседования.