

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Нижневартовский государственный университет»
Естественно-географический факультет
Кафедра экологии

О.Н. Скоробогатова

ПОЛЕВАЯ ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА ПО ЭКОЛОГИИ

Учебно-практическое пособие



**Издательство
Нижневартовского
государственного
университета
2013**

ББК 20.1я73

С 44

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета
Нижевартовского государственного университета

Рекомендовано к печати кафедрой экологии
естественно-географического факультета
Нижевартовского государственного университета

Рецензенты:

первый заместитель директора департамента
образования и молодежной политики ХМАО,
кандидат биологических наук *Д.А.Погоньшев*;

заместитель директора по науке ЦСБС СО РАН,
доктор биологических наук *Ю.В.Науменко*;

главный специалист ЗАО «Сибирский научно-исследовательский
и проектный институт рационального природопользования»
(г.Нижевартовск), кандидат биологических наук *Р.Н.Костюченко*

Скоробогатова О.Н.

С 44 **Полевая летняя практика по экологии:** Учебно-практическое пособие. — Нижевартовск: Изд-во Нижеварт. гос. ун-та, 2013. — 125 с.

ISBN 978–5–00047–074–9

В пособии приводятся организационно-методические рекомендации, основные требования к проведению полевой практики, содержание практики, комплекс полевых методов изучения экосистем различных сфер, перечень индивидуальных полевых заданий для студентов, примерные вопросы для контроля студентов, глоссарий. В приложении приводятся бланки для работы, оригинальные фотографии некоторых редких, охраняемых и ядовитых растений ХМАО — Югры.

Материалы пособия отражают региональный характер исследовательской работы.

Для учащихся, учителей, студентов, преподавателей высших учебных заведений, сотрудников, изучающих экологические проблемы.

ББК 20.1я73

ISBN 978–5–00047–074–9

© Скоробогатова О.Н., 2013

© Издательство НВГУ, 2013

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одной из активных форм обучения являются полевые исследования студентов, связанные с непосредственным общением с природой, формирующие прочные знания и соответствующие компетенции.

В этом отношении полевая практика обладает несомненными преимуществами перед отдельными экспериментами и опытами. Расширяя и углубляя полученные студентами теоретические знания, полевая деятельность студентов представляет собой практическое применение теоретических принципов, а также в процессе изучения природных комплексов демонстрирует значение экологии в решении проблем устойчивого развития и охраны природы.

Важнейшая задача практики — накопление фактических знаний о природных явлениях, привитие студентам профессиональных компетенций анализа и оценки состояния природных экосистем, а также организация сбора материала для выполнения курсовых и дипломных работ.

Формы и методы проведения практики отличаются разнообразием: работа на маршрутах, экспериментальная, камеральная, наблюдение, индивидуальная учебно-исследовательская работа студентов и т.д.

В процессе коллективных исследований природных объектов формируется экологическая культура поведения студентов, воспитывается потребность в природоохранной деятельности.

В данном пособии в доступной форме для студентов разработаны задания коллективного и индивидуального характера по сбору и анализу данных о состоянии сообществ различного ранга и отдельных организмов в наземно-воздушных и водных экосистемах. Выделяется не только аспект естественного состояния отдельных экосистем, характерных для ХМАО — Югры, но и их состояние в зависимости от формы и степени хозяйственной деятельности человека. Собранные данные должны послужить основой для организации биоэкологического мониторинга не только естественных экосистем, но и искусственных: водоемов, городских парков и т.д.

Рассматриваемые в пособии методики и задания прошли успешную проверку в течение ряда лет на кафедре экологии Нижегородского государственного университета. На базе данных экологической практики студентами выполняются курсовые, дипломные работы и научные проекты.

Фотографии, иллюстрирующие учебное пособие, являются авторскими.



Рис. 1. *Lathyrus sylvestris* L. (Чина лесная)

ГЛАВА 1

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель курса профильной полевой практики по экологии

Профильная практика по направлению: 022000.62 — «Экология и природопользование», 020400.62 — «Биология» и 050100 — «Педагогическое образование», профиль «Биология» проводится для закрепления теоретических знаний по экологии и овладения полевыми, инструментальными и экспериментальными методами изучения биосистем и их изменения в процессе хозяйственного освоения, сбора научного материала для работы над курсовыми и квалификационными работами студентов.

В результате освоения данной основной образовательной программы ВПО выпускник бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурные компетенции (ОК):

— обладание способностью к использованию организационно-управленческих навыков в профессиональной и социальной деятельности (ОК-8);

— владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13).

б) профессиональные компетенции (ПК):

— обладание базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владение методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; наличие навыков идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ПК-2);

— получение профессионально профилированных знаний и практических навыков в общей геологии, теоретической и практической географии, общем почвоведении и обладание способно-

стью их использовать в области экологии и природопользования (ПК-3);

— владение теоретическими основами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; обладание способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности (ПК-7);

в области «Экология»:

— владение методами прикладной экологии, экологического картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использование теоретических знаний на практике (ПК-9);

в области «Природопользование»:

— владение методами экологического проектирования и экспертизы, экологического менеджмента и аудита, экологического картографирования; владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации и использование теоретических знаний на практике (ПК-11);

в области «Геоэкология»:

— владение методами ландшафтно-геоэкологического проектирования, мониторинга и экспертизы (ПК-12);

— владение методами геохимических и геофизических исследований; владение методами общего и геоэкологического картографирования (ПК-13);

— владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации и использование теоретических знаний на практике ПК-1.

Основные задачи полевой практики:

1. *Инвентаризационные задачи:* определение экологического состояния природных и природно-антропогенных объектов исследуемого региона;

2. *Задачи накопления фактологических знаний и представлений о связях и зависимостях в живой природе:* с помощью собственных наблюдений в природе, эксперимента, сбора фактического материала студенты практически закрепляют теоретический курс по экологии организмов, убеждаются в сложности существующих в природе взаимозависимостей и взаимосвязей организмов между

собой и окружающей средой, знакомятся с местной флорой и фауной, познают основные экологические особенности растений и животных;

3. *Оценочные задачи*: оценка эффективности антропогенного воздействия на природную среду, а также направлений и степени развития неблагоприятных последствий;

4. *Динамические задачи*: изучение характера изменений в природе при различной интенсивности антропогенных воздействий;

5. *Прогнозные задачи*: составление прогнозов локального и регионального масштаба на основе экологического мониторинга и геоэкологического моделирования, выявление тенденций и темпов развития изучаемой системы;

6. *Мировоззренческие задачи*: формирование эколого-природоохранного мировоззрения у студентов.

Место курса в профессиональной подготовке выпускника

Полевая практика в обучении студентов является междисциплинарной комплексной формой применения полученных знаний. Прохождение полевой практики по экологии планируется на втором году обучения, в четвертом семестре в составе блока «Учебные и производственные практики» по направлениям третьего поколения: 022000.62 — «Экология и природопользование», 020400.62 — «Биология», 050100 — «Педагогическое образование», профиль «Биология».

Объектами полевых исследований являются разные экологические объекты. В процессе практики студенты получают конкретные сведения о составе, закономерностях размещения, основных экологических особенностях растительного и животного мира, осваивают научно-исследовательские методики по экологии организмов. Это необходимо для успешного выполнения программы самой практики и проведения в дальнейшем УИРС и НИРС во время самостоятельных работ. Практика необходима студентам для приобретения компетенций постановки наблюдений в природе, овладения методами полевой научно-исследовательской работы по экологии организмов.

Полевая практика проводится на учебной базе НВГУ или на других природных объектах, в летний период, должна обеспечи-

ваться необходимым транспортом, вычислительной техникой, стандартным полевым оборудованием.

Практика складывается из следующих основных форм работы: маршрутных экскурсий, самостоятельной индивидуальной работы студентов и отчетности.

Проводить ее необходимо на территориях, где соседствуют различные естественные и антропогенные ландшафты: леса или лесопарки, болота, водоемы, сельскохозяйственные поля, населенные пункты, и одновременно хорошо сохранились разнообразные биотопы.

Зачет по учебно-полевой практике ставится студенту, когда им выполнены все предусмотренные планом формы работы.

Отчетными материалами, свидетельствующими о выполнении практики, являются:

- 1) дневник, в который входят записи по полевым исследованиям и самостоятельным наблюдениям;
- 2) отчет по теме индивидуального задания, выполненного на практике;
- 3) систематизированный список собранных на практике образцов живой природы;
- 4) смонтированный гербарий растений;
- 5) коллекция беспозвоночных животных;
- 6) фотоколлекция изученных представителей растительного и животного мира;
- 7) письменный коллективный отчет по практике;
- 8) устная защита отчета;
- 9) презентация бригады о прохождении полевой практики.

Требования к уровню освоения материала студентом на полевой практике

Студент должен:

- 1) знать физико-географическую характеристику региона;
- 2) уметь делать топографические планы местности;
- 3) иметь сведения о систематической принадлежности животных и растений региона, в котором проводится практика, иметь представление о составе и структуре живых организмов региона;
- 4) знать признаки экологических групп живых организмов в зависимости от различных факторов среды;
- 5) знать причины изменений видового состава флоры и фауны под влиянием деятельности человека, знать механизмы, обеспечивающие устойчивость экосистем, иметь представление о возможностях управления процессами в экосистеме;

- 6) знать экологические принципы рационального природопользования;
- 7) уметь пользоваться определителями растений и животных;
- 8) уметь самостоятельно проводить исследовательские работы на местности;
- 9) анализировать и обобщать собранный биологический материал;
- 10) уметь оценивать экологическую ситуацию с помощью биоиндикаторов.

Данные методические указания должны быть использованы при проведении полевых практик, связанных с регионально-территориальным исследованием природных и хозяйственных комплексов, написании отчетов по их проведению на Естественно-географическом факультете Нижневартковского государственного университета.

Содержание курса практики

№ п/п	Название темы, ее содержание	Аудиторные часы/ самостоятельная работа студентов
1.	Введение. Инструктаж по технике безопасности в автомобильном и ж/д транспорте при проведении лабораторных и полевых работ	2/–
2.	Атмосферные наблюдения и состояние подстилающей поверхности	18/12
3.	Исследования водных объектов	18/12
4.	Гидробиологический мониторинг качества вод по беспозвоночным (макро) животным	12/6
5.	Оценка лесных сообществ	18/12
6.	Оценка лугового фитоценоза	18/9
7.	Оценка дигрессии травянистого покрова пастбищного луга	12/6
8.	Лихеноиндикация	12/6
9.	Биоэкология вида	12/12
10.	Систематическое разнообразие растений биотопов территории исследований	18/12
11.	Систематическое разнообразие животных биотопов территории исследований	18/12

12.	Приспособления растений к световому режиму. Экологические типы наземных растений по отношению к воде. Экологические особенности болотных растений	18/9
13.	Оценка жизнестойкости деревьев и кустарников по состоянию кроны и листьев (хвои)	12/6
14.	Выполнение индивидуальных заданий	18/18
15.	Камеральная обработка полевых материалов. Определение видов флоры и фауны	30/18
16.	Оформление отчета и его защита	24/24
	Итого:	260/174

Порядок аттестации по результатам практики

После проверки руководителем практики отчета по практике с приложенным календарным планом отчет выносится на защиту в случае соответствия его установленным требованиям. На титульном листе отчета руководитель записывает «Допущен к защите» или «Не допущен к защите», ставит свою подпись и дату (Приложение 2).

По окончании практики проводится итоговая конференция, на которой студенты делают краткое сообщение или же доклад о проделанной ими работе (на основании письменных отчетов по полевой практике). Студенту дается 10 минут для доклада по итогам практики. Затем ему задаются вопросы по программе практики, после чего комиссия выставляет студенту оценку по пятибалльной системе и соответствующие ей баллы, которые учитывают:

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

Зачетная ведомость по практике сдается в учебный отдел в течение первых двух недель начала учебного процесса после окончания практики.

Оценка по практике приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку по итогам практики, могут быть отчислены из НВГУ как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета.

ГЛАВА 2

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ

Работы на полевой практике выполняются академической группой в составе бригад по 3—4 человека. Руководитель практики с согласия бригад назначает бригадиров (старших в бригаде), а члены бригад, как правило, подбираются по принципу добровольности. Бригадир следит за порядком, ведет учет посещаемости, получает при необходимости на всю бригаду приборы, оборудование, распределяет обязанности между членами бригады. Предварительно проводится инструктаж по технике безопасности и правилам поведения на экскурсии. При прохождении практики студенты ежедневно работают по графику в течение 6 часов в соответствии с календарным планом.

Подготовительный этап полевых исследований (производится до начала полевой практики)

На начальном этапе (перед полевыми выездами) практических исследований студентами по бригадам производится поиск (мобилизация) и изучение материалов, касающихся избранной территории и направления работ. Все обнаруженные опубликованные и фоновые источники фиксируются на библиографических карточках (или иным способом) еще до начала полевых работ, чтобы избежать ненужного дублирования и более целенаправленно организовать исследования. Перед полевыми исследованиями необходимо ознакомиться с физико-географическими особенностями, экологическими системами, биологическим разнообразием, экологическими группами живых организмов, экономическим развитием региона и т.п. Большую помощь может оказать фотографирование, микрофильмирование, зарисовки, ксерокопирование или же создание компьютерной базы данных как средства сбора графических, цифровых и текстовых материалов.

После мобилизации материалов производится их изучение по первоисточникам (прилагается список литературы). Помимо конспектирования или копирования источников производятся

сопоставления в указанном выше плане и, таким образом, уже в подготовительный период студенты должны выявить типичные для изучаемой территории экологические комплексы.

Для получения картографической основы на план наносится район, в котором проводятся полевые работы. Рекомендуется изготовление электронной карты или их серии (электронный атлас).

В составляемых конспектах важно фиксировать не только наличие на изучаемой территории тех или иных объектов (видов растений, животных, биологических тестеров, сообществ, форм рельефа, типов почв, характерных пород, растений и т.д.), но и их физиономическую характеристику (фотографии, рисунки и т.д.), чтобы узнавать их в поле.

Снаряжение на полевых маршрутах: одежда и обувь, в том числе запасная (должны соответствовать климатическим условиям во время полевых работ), полевой дневник с прикрепленным простым карандашом, линейка, картон, дидактический материал.

Основное оборудование для полевых работ студента: полевые сумки, определители различных групп животных и растений региона, канцелярские принадлежности, компас, тест-комплект «Пчелка», высотомер деревьев, лопата, отвес, рулетка, шнур длиной 20 м, гербарные сетки, газеты для гербария, кюветы (18×25×4 см с белым дном), скребки, закидная драга, диск Секки, пергаментные этикетки, пенициллины с пробкой ($V = 30 - 50$ мл), резинки для купюр, фотоаппараты, бинокли, лупы, компасы, палетки, гигрометры или психрометры, максимальный и минимальный термометры, анемометры, универсальная индикаторная бумага, рондниковый термометр, карманный портативный рН метр, измеритель мощности дозы ДП-5В, секаторы, ножи, пинцеты, пипетки, бритвы, иголки канцелярские, прочные копалки для выкапывания растений, чашки Петри, фильтровальная бумага, вата, чистый песок, папки для бумаг, мешки для промывания проб, пакеты и емкости для сбора плодов, шишек, побегов, дневник-чистовик, бланки, карты исследуемой местности и т.д.

Правила ведения полевой документации

Полевой дневник. Фиксация материалов полевых наблюдений проводится простым карандашом в полевом дневнике, в бланках, конспектах, на картах, рисунках, фотографиях, микрофильмах

и прочих документах. Личный полевой дневник каждый студент ведет самостоятельно.

Дневник — один из основных документов, подтверждающий успешность его работы, требующий тщательного хранения и аккуратного обращения. Он используется затем для справок при выполнении отчета и индивидуального задания. Не следует превращать его в полевой блокнот, лучше полевые записи, сделанные по объяснениям преподавателя во время экскурсии или при выполнении самостоятельных работ переносить в дневник после их обработки. На правом развороте страниц простым карандашом ведутся текстовые записи по ходу наблюдений. При этом надо стремиться к краткости записей — не переписывать те общие сведения, которые можно найти в пособиях по полевой практике или других источниках, а отразить в них то, что конкретно удалось увидеть в природе. Как минимум по каждому выходу в поле надо записать тему (так, как сформулировал ее преподаватель), основные задачи полевого занятия, краткие итоги общих, проведенных всей группой вместе с преподавателем, наблюдений, отчет о самостоятельно выполненных наблюдениях или практических работах. В дневник можно занести и собственные мысли, соображения и вопросы, возникшие в ходе экскурсии или при обсуждении ее результатов, все это поможет в дальнейшей работе. В дневнике воспроизводятся списки растений и животных определенных местообитаний. Специальный раздел дневника отводится для общего списка собранных на практике растений и животных, составленного в систематическом порядке. Здесь же записываются краткие характеристики семейств, характерных для исследуемого региона.

На левом развороте делаются зарисовки и составляются схематические планы, рисунки маршрута, записываются фотокадры, вносятся поправки, относящиеся к тексту правой стороны дневника и т.д. Дневник в первый же день работы должен иметь заполненный титульный лист, на котором указываются: название учебного заведения, обозначение группы и бригады, состав бригады и бригадир, номер полевого дневника (если их несколько у студента), Ф.И.О. практиканта, даты начала и окончания работ. В конце титульного листа записывается почтовый адрес и телефон, по которому, в случае утери дневника, нашедший может

связаться с его автором. В конце дневника приводится оглавление с названиями маршрутов и перечнем точек, описанных в каждом из них по дням практики.

Если основная часть полевого материала документируется в бланках, то в дневниках записываются даты, Ф.И.О. преподавателя, ведущего занятия или консультирующего студента, время начала и окончания определенного этапа работы, точки и наблюдения по маршруту между точками, характеристика выявленных живых организмов, их морфологических особенностей и т.д. Необходим ежевечерний просмотр полевых записей с целью контроля их полноты и правильности первичных обобщений материала.

Результаты практических заданий студент оформляет на бланках № 1—11 (приложение 3). Каждый бланк обязательно датируется и подписывается автором описания. Для этого в бланке отведены специальные графы. Заполнение бланка производится простым карандашом. В некоторых графах могут быть проставлены прочерки или вписаны такие замечания как «нет», «не достигнуто», «не наблюдалась». Ни одна графа бланка не должна быть пропущена, так как впоследствии, при обработке материалов, пропущенные графы приводят к ненужным сомнениям и снижают ценность собранных материалов.

Преимущество бланков перед полевым дневником заключается в строго определенном перечне фиксируемых сведений. Бланк — своего рода сокращенная программа наблюдений. Чем строже будет соблюдаться требование единообразия и сравнимости собранного материала, тем более правильные и точные выводы могут быть сделаны на основании их обработки.

И в дневнике, и в бланках нельзя ничего стирать, можно лишь зачеркивать и писать заново. Нельзя уничтожать бесследно записи, показавшиеся ошибочными, чтобы не лишиться себя возможности вновь подумать над неясными вопросами (к тому же правка по стертому может вызвать сомнение в достоверности изложенного материала).

Полевой бланк, полевая карта, фотографии, микрофильм, дневник — это документы, на основании которых пишется отчет по практике. Фотографии, рисунки, микрофильмы и другие фиксированные данные, сделанные в поле, должны служить дополнительным документальным фактическим материалом.

Основное требование при этом — точная привязка и датировка кадров (где и когда сделан снимок). Эти сведения обычно записываются в дневнике вместе с замечаниями о содержании кадра. Сведения и замечания необходимы, поскольку на снимке не всегда отчетливо видно так, как это мы ясно видим в поле.

Ежедневный план описания наблюдений, экспериментов в полевом дневнике по стандартному плану на типовых бланках:

1) тема (так, как сформулировал ее преподаватель), основные цели и задачи маршрута;

2) оценка метеорологических условий в 7 часов, 14 часов, 21 час (температура воздуха, влажность, скорость и направление ветра, облачность, осадки и пр.);

3) условия окружающей среды (органолептические показатели воды, анализ состава атмосферной влаги, параметрические измерения);

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

5) данные по структуре биоценозов записываются на типовых бланках;

6) отбор образцов растений, грибов и животных, описание, распределение типичных видов живых организмов по ярусам, экологическим нишам, экологическим группам;

7) описание морфологических и физиологических особенностей растений (оценка прироста отдельных растений региона) и животных региона (поведение, питание, тип полета у наблюдаемых птиц и другие следы деятельности животных);

8) определение жизненного состояния растений.

Примечание: при проведении комплексного описания точек производится отбор материалов для анализа: сбор гербария, шишек и т.п., производится фотографирование, зарисовки и т.д.

План камеральной обработки материалов и наблюдений:

1) работа с растительной коллекцией (создание гербария);

2) работа с коллекций беспозвоночных животных;

3) работа с научной литературой (определителями, монографиями, краеведческой литературой и т.п.);

4) составление прикладной экологической карты с указанием видового состава растений, характера и степени антропогенного воздействия на исследованный участок;

5) работа с записями дневника, сопоставление и анализ собранного материала, просмотр рисунков, фотографий;

6) оформление отчета, приложения и презентации по результатам полевой практики.

Структура и содержание отчета

Оформление результатов исследований независимо от качества проведенных опытов и полученных данных представляется студентами в отчете по полевой практике. Подробный отчет составляется по нижеприведенному плану, на каждую бригаду, на листах формата А4, в отдельной папке, в свободной форме написания (от руки), но со строгим сохранением структуры и требований к отчету. Отчетные материалы всех бригад объединяются в общий отчет группы, который печатается на листах формата А4.

Титульный лист (Приложение 2)

Содержание (с указанием разделов отчета и страниц).

Введение. Отражает основную идею, проблемы, гипотезы и цели (актуальность исследований, место, цель и задачи практики, перечень методов исследования, новизну, практическую значимость и т.п.).

Глава 1. Общая характеристика объекта исследований (физико-географическая характеристика района практики; состав и эколого-географические особенности биоценозов региона). Составление прикладной экологической карты объекта исследований с указанием характера и степени антропогенного воздействия на исследованный участок.

Глава 2. Характеристика методик полевых исследований, которые были изучены и применены: топографические, полевые маршрутные и стационарные исследования. Фенологические и климатологические методы — визуальные и инструментальные наблюдения, методы сбора живых организмов (сбор растений из различных экосистем, животных с помощью ловушек, убежища в природе и т.д.). Характеристика камеральных форм исследований: метод рисунков, правила гербаризации растений и создания коллекции животных, идентификация живых организмов с помощью

определителей, статистический метод, метод протоколирования и представления данных — составление таблиц, графическое представление, сопоставления, анализ того, где, как, с какой целью проводились исследования, какие приборы применялись в полевых условиях и в лаборатории и т.д.

Глава 3. Обсуждение количественных и качественных результатов исследований (метеорологические наблюдения, описание состава степного, лугового, лесного, речного биоценоза или агроценоза, описание морфологических и физиологических особенностей отдельных древесно-кустарниковых пород растений региона, определение жизненного состояния растений и др.). Прежде всего, это полученные в результате исследований данные, сведенные в таблицы, графики, гистограммы, диаграммы, а также фотографии, рисунки и другие сведения.



Рис. 2. Весенние явления в природе

Заключение (выводы, полученные в ходе полевой практики). Представляется в виде обобщения результатов работы, критической оценки применяемых методов, разбора источников ошибок и предложений для дальнейших исследований.

Список литературы.

Приложения. К отчету прилагаются личные дневники, гербарий основных биоценозов и видов-индикаторов, коллекция обнаруженных беспозвоночных животных, фотоальбомы, карты, схемы, презентации, результаты индивидуальных заданий и т.п.

ГЛАВА 3

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Атмосферные наблюдения. Оценка состояния подстилающей поверхности

Климатический мониторинг атмосферы включает учет следующих метеорологических параметров (табл. 1):

- Характеристика ветра (скорость и направление);
- Температура воздуха (суточная — максимальная и минимальная, среднесуточная);
- Влажность воздуха;
- Атмосферные явления (виды облачности; осадки; оптические явления и др.);
- Состояние подстилающей поверхности в радиусе 100 метров от места метеорологических наблюдений (травя зеленая, пожелтевшая, бурая; почва сухая, сухая непылящая, влажная, мокрая; осадки — роса, дождь, иней и т.п.);
- Величина рН (для нейтральных атмосферных осадков и чистой воды равна 6,5—7¹).

Таблица 1

Атмосферные наблюдения

Место наблюдения _____
Состояние подстилающей поверхности _____
Год _____

Дата	Температура воздуха (градусов)	Влажность воздуха	Виды облачности	Направление ветра	Скорость ветра	Осадки	рН осадков

¹ Дождевая вода в чистом воздухе имеет рН = 5,6 за счет растворения диоксида углерода. Грозовые дожди имеют повышенную кислотность за счет образования оксидов азота (до рН = 5,0). Атмосферные осадки величиной рН меньше 5 считаются «кислыми дождями».

3.2. Мониторинг водных объектов

Объектами наблюдений за водоемами могут быть малые реки и озера, ручьи и реки, пруды и колодцы. Для ведения регулярных наблюдений необходимо оборудовать гидрологический пост. На посту отмечаются уровни воды, берутся пробы. Мониторинг проводится 3 раза в сутки (в 7, 14, 20 часов).



Рис. 3. Старица реки Ишим (Ишимский район, д.Рагозино)

Для оборудования водомерного поста деревянная рейка приколачивается или привязывается к опоре. Предварительно рейка окрашивается масляной краской, на нее наносятся деления через один сантиметр. Нижняя часть рейки крепится на уровне ниже меженного уровня воды. Отсчет ведется от условного «нуля» графика, соответствующего нулевому делению на рейке. На гидрологических постах наблюдение за уровнем проводится дважды в сутки, в 8 и 20 часов. Для характеристики водоема необходимо вычислить минимальные, максимальные и средние глубины, скорость течения, площадь водоема, температуру воды, прозрачность, цветность, рН (табл. 2—3).

Таблица 2

Физико-географические признаки реки (озера)

Река _____
 Место наблюдения _____
 Год _____

Дата	Глубина максимальная (м)	Глубина минимальная (м)	Проточность	Скорость течения (км/ч)	Длина (км)	Ширина (км)	Площадь водного зеркала (км ²)

Таблица 3

Журнал наблюдений за уровнем и температурой воды в реке (озере)

Река _____
 Место наблюдения _____
 Год _____

Дата	Время	Температура воздуха (градусы)	Температура воды (градусы)	Прозрачность (см)	pH	Цветность	Скорость течения (км/ч)	Уровень воды над нулем графика, (см)

Данные наблюдений легко выразить на графике в прямоугольной системе координат: на оси X последовательно откладываются дни, на оси Y — температура, прозрачность, кислотность.

3.3. Оценка качества вод по макробеспозвоночным животным

Гидробиологический метод, т.е. оценка качества воды по растительному и животному населению водоемов, позволяет обнаруживать последствия загрязнения, так как исходит из состояния сообществ гидробионтов, существующих при определенном качестве среды.

При изменении абиотической среды обитания у гидробионтов всех экологических групп происходит нарушение сложного комплекса взаимоотношений их с внешней средой и между собой. Биоценозы начинают изменяться вследствие вымирания чувствительных организмов и замены их малочувствительными. Эти изменения возникают даже при достаточно слабых концентрациях токсикантов, выявить которые с помощью химико-бактериологических методов не всегда возможно. В настоящее время в мировой и отечественной практике контроля качества вод наиболее распространенным подходом в классификации уровней загрязнения является деление на шесть классов по результатам химических, бактериологических и гидробиологических исследований.

Первый класс соответствует очень чистым, холодным, как правило, родниковым водам. Шестой класс качества — очень грязным, с полным отсутствием донных макробеспозвоночных. В связи с тем, что вероятность обнаружения этих классов по качеству воды очень мала, они не включены в шкалу класса качества вод (табл. 4).

Таблица 4

Шкала классов качества вод

Перечень индикаторных таксонов	Классы качества вод			
	2	3	4	5
Личинки веснянок	+			
Бочоплав	+	+		
Беззубка	+	+		
Затворка	+	+		
Речной рак	+	+		
Личинки ручейников	+	+		
Личинки стрекозы красотки	+	+		
Плоские пиявки	+	+	+	
Перловица	+	+	+	

Личинки поденок	+	+	+	
Личинки вислоккрылки	+	+	+	
Личинки и куколки мошек	+	+	+	
Личинки стрекозы дедки		+	+	
Червеобразные пиявки		+	+	
Горошинки, шаровки		+	+	
Водяной ослик			+	+
Трубочник в массе			+	+
Крыска			+	+
Индивидуальная классовая значимость таксонов	6	5	7	20

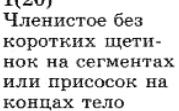
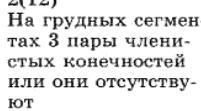
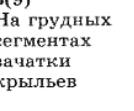
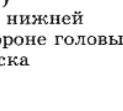
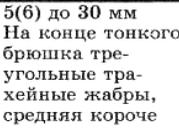
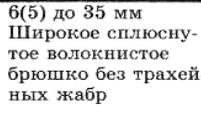
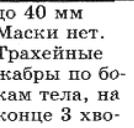
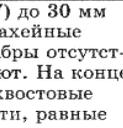
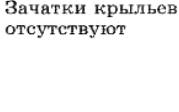
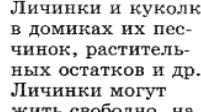
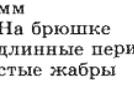
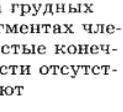
Сбор и обработка макробентоса. В основу метода положены принципы построения индикаторной системы, разработанные С.Н.Николаевым (1992), и отечественный метод биоиндикации уровня загрязнения малых рек, утвержденный Комитетом по водным ресурсам Министерства экологии и природных ресурсов (15.01.1993 г.).

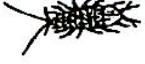
В качестве индикаторных организмов рассматриваются макробеспозвоночные донные сообщества (бентосные организмы), которые имеют длительные жизненные циклы, ведут малоподвижный образ жизни и могут быть легко определены по специально разработанной таблице-определителю (рис. 4; табл. 5).



Рис. 4. Выход из куколки стрекозы Большое коромысло (*Aeschna grandis*)

Таксономические категории донных беспозвоночных индикаторов загрязнения водоемов

<p>1(20) Членистое без коротких щетинок на сегментах или присосок на концах тело</p> <p align="center"></p> <p>Т. Членистоногие</p>	<p>2(12) На грудных сегментах 3 пары членистых конечностей или они отсутствуют</p> <p align="center"></p> <p>Кл. Насекомые Личинки</p>	<p>3(9) На грудных сегментах зачатки крыльев</p> <p align="center"></p> <p>Личинки насекомых с неполным превращением</p>	<p>4(7) На нижней стороне головы маска</p> <p align="center"></p> <p>Отр. Стрекозы</p>
<p>5(6) до 30 мм На конце тонкого брюшка треугольные трахейные жабры, средняя корочка</p> <p align="center"></p> <p>Сем. Красотки</p>	<p>6(5) до 35 мм Широкое сплюснутое волокнистое брюшко без трахейных жабр</p> <p align="center"></p> <p>Сем. Дедки</p>	<p>до 40 мм Маски нет. Трахейные жабры по бокам тела, на конце 3 хвостовые нити</p> <p align="center"></p> <p>Ор. Поденки</p>	<p>3(7) до 30 мм Трахейные жабры отсутствуют. На конце 2 хвостовые нити, равные усикам</p> <p align="center"></p> <p>Отр. Веснянки</p>
<p>9(16) Зачатки крыльев отсутствуют</p> <p align="center"></p> <p>Сем. Красотки</p>	<p>10(11) до 55 мм Личинки и куколки в домиках их песчинок, растительных остатков и др. Личинки могут жить свободно, на конце брюшка прицепки с коготками</p> <p align="center"></p> <p>Отр. Ручейники</p>	<p>11(12) до 40 мм На брюшке длинные перистые жабры</p> <p align="center"></p> <p>Отр. Вилоскрылки</p>	<p>12(3) На грудных сегментах членистые конечности отсутствуют</p> <p align="center"></p> <p>Отр. Двукрылые</p>
<p>13(16) Головной отдел хорошо выражен</p> <p align="center"></p> <p>Сем. Красотки</p>	<p>14(15) до 8 мм Личинки с волосистым веером, а куколки с нитевидными жабрами на голове</p> <p align="center"></p> <p>Сем. Мошки</p>	<p>15(14) до 20 мм Личинки красного цвета</p> <p align="center"></p> <p>Сем. Мотыли</p>	<p>16(13) до 55 мм Голова отсутствует, на конце тела длинный сифон</p> <p align="center"></p> <p>Род Крыски</p>

<p>17(2) На груди больше 3 пар членистых конечностей</p>  <p>Кл. Ракообразные</p>	<p>18(19) до 20 мм Тело сплющено в спино-брюшном направлении</p>  <p>Водяной ослик</p>	<p>19(18) до 20 мм Тело сплющено с боков</p>  <p>Род Бокоплавцы</p>	<p>20(1) Тело нечлени- стое, если чле- нистое, то без коротких щети- нок или присо- сок</p> <p>Т. Моллюски Т. Кольчатые черви</p>
<p>21(26) Тело членистое либо с короткими щетинками на сегментах, либо с двумя присоска- ми</p> <p>Т. Кольчатые черви</p>	<p>22(23) до 80 мм Нитевидный червь красного цвета с короткими щети- нками на сегментах</p>  <p>Пр. Трубочник Кл. Малощетинко- вые</p>	<p>23(22) Членистое тело с пиг- ментным ри- сунком и 2 присосками на концах</p> <p>Кл. Пиявки</p>	<p>24(24) до 10 мм Широкое сильно сплющенное тело. Потрво- женная свора- чивается</p>  <p>Плоские пияв- ки</p>
<p>25(24) до 150 мм Тело узкое, длин- ное, при плавании волно- образно изгибае- тся</p>  <p>Пиявки червео- образные</p>	<p>26(21) Тело не сегментиро- вано, покрыто ра- ковиной</p>  <p>Т. Моллюски</p>	<p>27(32) Раковина дву- створчатая</p> <p>Кл. Двустворчатые</p>	<p>28(31) Крупные до 200 мм моллюски</p>
<p>29(30) до 150 мм Раковина удли- ненная, толсто- стенная, с верх- ней внутренней стороны «зубы» образуют замок</p>  <p>Род Перловица</p>	<p>30(29) до 200 мм Широкоовальная тонкостенная ра- ковина без «зубов»</p>  <p>Беззубка обыкно- венная</p>	<p>31(28) до 25 мм Мелкие тонко- стенные ра- ковины округлой формы</p>  <p>Род Горошинка. Род Шаровка</p>	<p>32(27) до 30 мм Раковина за- кручена, на ноге крышечка, закрывающая устье</p>  <p>Затворка</p>

Выбранные участки должны отвечать определенным требованиям. На них не должно быть затонов и мощных зарослей водной растительности. Являясь сильнейшим фактором самоочищения, заросли растений представляют собой «островки выживания» гидробионтов и часто сохраняют разнообразие обитателей даже

при значительном загрязнении водотоков, что, естественно, может исказить результаты анализа в сторону завышения класса качества вод.

На каждом участке обследованию подлежат все разнообразие биотопов озерного или речного ложа: отложение илов; песчаные, глинистые и заиленные грунты; камни перекаатов и зона урезов воды; погруженные в воду древесные сучья и стволы; подводные части мостов и гидротехнических сооружений.

Оборудование. Скребок — сачок, имеющий в нижней части обода заточенную металлическую пластину шириной 2—3 см, длиной 25 см. Рама обшивается грубой тканью, к которой пришивается мешок из мельничного газа № 17—19 или марля (рис. 5). Скребок насаживают на палку длиной 1,5—2 м, при этом скребок при захвате грунта необходимо перемещать против течения. Если зайти в реку, то скребком не обязательно двигать, его можно закрепить на месте, плотно прижав металлическую пластину ко дну, а перед ногами взмучивать грунт.

Закидная драга представляет собой треугольник из железной полосы, обшитый мешком из мельничного газа (рис. 5). Длина стороны треугольника 25 см, толщина железной полосы должна быть такой, чтобы драга имела достаточный вес, позволяющий закидывать ее далеко от берега.

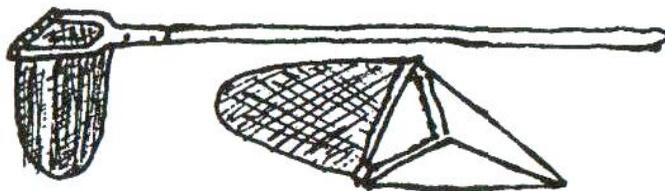


Рис. 5. Скребок и закидная драга

Отобранный грунт промывают непосредственно в орудии лова, прополаскивая до просветления промывных вод. Весь материал переносится в *кювету* с небольшим количеством воды. Просмотр живых организмов в кювете дает первую информацию к определению индикаторных таксонов по таблице. Обнаруженных гидробионтов извлекают пинцетом или пипеткой и помещают в сосуд с 4% раствором формалина. На баночки наклеивают этикетки,

на которых указывают № пробы, водоем, места отбора животных, биотоп и даты. После детального определения видов-индикаторов в лаборатории все данные заносятся в протокол.

Как правило, в макрозообентосе водоемов в значительном количестве встречаются личиночные стадии насекомых, которые по окончании развития покидают водоем. С вылетом насекомых связано временное снижение вероятности обнаружения их личинок, которое можно объяснить как результат загрязнения. Поэтому наиболее благоприятными периодами для обследования малых рек являются весна и начало осени, когда вылет насекомых не начался или закончился, а их личинки достигли сравнительно крупных размеров. При обследовании рек в летний период, когда численность личинок мала, необходимо значительно увеличить площадь исследуемых биотопов.

Определение класса качества вод. В таблице № 4 по каждому обнаруженному таксону значком делается отметка в графах классов согласно возможному диапазону этого таксона. По окончании внесения отметок в каждом классе вспомогательной таблицы подсчитывается их число и умножается на величину индивидуальной классовой значимости таксонов (нижняя строка каждой клетки в табл. 4). В результате получаем суммарную значимость таксонов в каждом классе. Принадлежность обследованного участка водоема к определенному классу качества вод вычисляется по максимальной сумме значимости.

По шкале качества вод определяется класс исследованного водоема и делается вывод о его экологической полноценности и возможном практическом использовании. Чистые (1 и 2 классы качества) воды являются экологически полноценными, их возможное практическое использование — питьевое, рекреационное, рыбохозяйственное, для орошения или техническое. Воды удовлетворительной чистоты (3 класс) также экологически полноценны: возможно их хозяйственно-питьевое использование с предварительной очисткой, рекреация, для рыбоводства, орошения и нужд техники. Загрязненные (4 класс) воды экологически неблагоприятны: в них возможно ограниченное рыбоводство, а также использование в технике и для орошения. Грязные (5—6 классы) воды экологически неблагоприятны; возможны только их техническое использование.

3.4. Оценка лесных сообществ

Этап I. Закладка лесной трансекты 250×250 м.

Этап II. Программа наблюдений.

Изучение состояния древостоя:

- Годичный прирост побегов (определяется на модельных деревьях или подросте);
- Соотношение здоровых, усыхающих, поврежденных животными, грибами (трутовиками и др.) и человеком деревьев (абсолютное число и %);



Рис. 6. Мелколиственный лес

- Степень изреженности древостоя (абсолютное число и доля в % выпавших или вырубленных деревьев).
- Изменение морфологических признаков хвои или листьев (некрозы, хлорозы, дефолиация).

Изучение всходов и подроста:

• Выяснение их состава, условий, обилия, характера распределения по площади, жизненного состояния, подсчет числа всходов и подроста каждой древесной породы. Для всходов и подроста до 5 лет закладываются трансекты размером 1×1 м; для подроста в возрасте 6—10 лет — 2×2 м; в возрасте 11—15 лет — не менее 5×5 м. Все трансекты закладываются в 5—10 повторностях, они должны быть расположены равномерно. Количество всходов и подроста на 1 га определяется по формуле: $N = n/S \times 10000$, где N — количество всходов (или подроста), ед. на 1 га; n — число всходов и подроста на пробных площадках, ед./м²; S — площадь учетных площадок, м². Количественный учет подроста и характеристика его состояния позволяют прогнозировать судьбу данного леса и динамику его изменений (табл. 6).

Таблица 6

**Оценка естественного возобновления леса
в зависимости от возраста**

Оценка возобновления	Преобладающий возраст подроста (число лет)		
	1—5	6—10	11—15
	Число благонадежных всходов (тыс. шт./га)		
Хорошее	Больше 10	Больше 5	Больше 3
Удовлетворительное	10—5	5—3	3—1
Слабое	5—3	3—1	1—0,5
Плохое	Меньше 3	Меньше 1	Меньше 0,5

Например, наличие в березовом лесу обильного и жизнестойкого подроста ели позволяет судить о вторичном характере березняка и возможной смене в будущем елью. Если естественное возобновление отсутствует, следует выяснить причины, затрудняющие появление всходов и развитие подроста (вытаптывание, выпас скота, недостаток света, мощный моховой покров, подстилка).

Оценка жизненного состояния подроста и подлеска.

Подрост I категории — высота кроны растений больше ширины; профиль кроны ровный; годичные прирост по высоте — больше 10 см: хорошая жизнестойкость.

Подрост II категории — высота кроны растений примерно равна ширине, профиль ее зазубренный из-за ненормального уко-

рочения мутовок; годичный прирост в длину — 5—10 см: удовлетворительная жизненность.

Подрост III категории — ширина кроны явно превышает ее высоту; профиль кроны глубоко зазубренный, она высоко закреплена, по форме зонтиковидная; годичный прирост по высоте — менее 5 см: подрост нежизнеспособный.

Анализ травяно-кустарничкового покрова:

- Соотношение кустарничков, травянистых, высших споровых растений (видовое богатство, в %);
- Фенофаза растений;
- Биомасса наземных частей (срезается с 0,25 м² и взвешивается), г/м²;
- Состояние популяций редких видов.

Изучение напочвенного мохово-лишайникового покрова:

- Общее проективное покрытие (%);
- Примерное число видов (по внешнему виду без определения видовой принадлежности); соотношение жизненных форм лишайников (%);
- Общая биомасса (с 0,25 м²), г/м²;
- Соотношение экологических групп мхов, %.

Изучение состояния лесной подстилки:

Мощность подстилки (см) может использоваться как экспресс-диагностический признак оценки состояния лесной системы.



Рис. 7. Нижний разнотравный ярус березового леса

Методика: мощность подстилки измеряется линейкой с точностью до 0,5 см. Граница подстилки с почвой устанавливается по структуре, плотности и цвету. Расположение прикопок случайное, кроме приствольных кругов (с радиусом до 0,5—1 м от ствола) и лесных полян. Если необходимо провести грубое разделение территории на импактную (загрязненную) и фоновую (чистую), достаточно 3—10 измерений. Если необходимы более точные данные, количество выборок должно быть для хвойной подстилки 6—20; для лиственной — 2—10, для импактной зоны — больше, чем для фоновой в 2—3 раза.

Ход работы

1. В соответствии с программой наблюдений проведите на мониторинговых площадках изучение состояния древостоя, всходов и подроста, состава травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового покрова, состояния лесной подстилки.

2. По видовому составу травянистых растений и мхов (см. приложение 3, бланк 3) определите степень увлажнения изучаемого участка (остается стабильной или изменяется в сторону уменьшения или увеличения) и степень богатства почвы на участке.

3. Оценка степени антропогенного влияния на лесной массив:

- доля (%) пораненных деревьев (с механическими повреждениями);
- развитие тропиной сетки (% площади) на каждой площадке;
- наличие кострищ, шалашей, стоянок (число);
- наличие самовольных порубок (шт.).

4. Проведите учет посещаемости лесного массива (в период массового сбора грибов и ягод). За определенный промежуток времени подсчитайте число посетителей, отдельно для выходных и будних дней. Сравните полученные результаты с допустимыми рекреационными нагрузками (см. табл. 7).

5. Проанализируйте полученные результаты и сделайте описание последствий антропогенного воздействия.

6. Спрогнозируйте развитие данного природного комплекса.

7. Сделайте адресные рекомендации организациям по стабилизации лесной экосистемы.

**Допустимые рекреационные нагрузки на различные типы
лесных природных комплексов (по В.П.Чижовой)**

Тип леса	Нагрузка чел./час на га
Березняк разнотравный	15—20
Березняк щучковый	10—15
Осинник разнотравный	15—20
Осинник-кисличник	15—20
Осинник щучковый	10—15
Ельник-кисличник	8—15
Ельник-черничник	8—10
Ельник щучково-таволговый	5—8
Сосняк-черничник	10—14
Сосняк-брусничник	10
Сосняк-зеленомошник	10—15

— *Методика описания леса.* Изучение леса начинают с выбора пробной площади (трансекты), на которой описывается видовой состав растений древесного, кустарничкового, травяного и мохово-лишайникового ярусов.

Ход работы:

1. Определение видового состава древостоя.
2. Определение формулы состава древостоя.
3. Определение типа леса (например, смешанный — ельник и березняк).
4. Определение количества ярусов древостоя и видов деревьев, входящих в состав I и II ярусов.
5. Определение сомкнутости крон древесного яруса (в баллах).

Вначале определите тип леса (хвойный, мелколиственный, смешанный). Чтобы определить участие каждой породы в древостое и составить *формулу древостоя*, пересчитайте все стволы на определенной площади (например, 100 м²) и примите их за 10 единиц, затем определите участие каждой породы в долях от 10. Если на площади в 100 м² 15 деревьев (10 ед.), из них 9 сосен и 6 берез, то участие каждой из этих пород составляет 9/15 и 6/15. При этом на долю сосны приходится 6 единиц и на долю березы — 4 единицы.

Формула состава древостоя леса будет такой: 6С4Б. Она означает, что древостой на 60% образован сосной и на 40% — бе-

резой. В формуле название породы пишут не полностью, а ставят только начальные буквы (Б — береза, Е — ель, С — сосна, Ос — осина, Ол — ольха, Р — рябина, Ч — черемуха). Если участие какой-либо породы меньше 1/10, то в формуле эта порода указывается со знаком (+). Например, 6С4Б + Е.

В зависимости от высоты деревьев древостой подразделяется на *ярусы*. В наших лесах деревья чаще всего образуют один-два яруса. В первом ярусе располагаются высокие деревья: ель, сосна, береза, осина. Второй ярус образуют деревья второй величины: черемуха, рябина, ольха серая.

При описании лесного фитоценоза проводится *глазомерная оценка* степени сомкнутости крон (полная сомкнутость — 1 балл).



Рис. 8. Проективное покрытие верхнего лесного яруса

Сомкнутость крон в 20—30% (0,2—0,3 балла) характеризует редкий лес. В таком лесу солнечные лучи достигают травяного яруса. Сомкнутость крон в светлом лесу составляет 40—50% (0,4—0,5 балла); в темном — 80—90% (0,8—0,9 балла), в таком лесу травяной покров почти не развит.

— *Изучение всходов деревьев и кустарников.* Определите их наличие и обилие. Это необходимо для того, чтобы выяснить, идет ли в данном сообществе семенное возобновление деревьев и кустарников. Для этого закладывают площадку в 1 м^3 и считают все всходы на этой площадке. Повторность заложения площадок пятикратная. Затем подсчитывают среднее количество всходов каждой породы на 1 м^2 .

— *Изучение кустарникового яруса.* При описании кустарникового яруса отметьте следующее:

- 1) есть он или отсутствует;
- 2) степень его однородности: составлен он одним (каким?) или несколькими видами (какими?);
- 3) высота кустарников (в м);
- 4) характер распределения по площади.

Густота кустарникового яруса оценивается в баллах (табл. 8).

Таблица 8

Густота кустарникового яруса и подроста

Баллы	Показатели густоты кустарников и подроста
1	Одиночные кустарники и редкий подрост деревьев
2	Кустарники располагаются группами, но сплошного яруса не образуют
3	Плотная, труднопроходимая стена кустарников и подроста деревьев

— *Изучение травяно-кустарничкового яруса.* При описании травяного яруса укажите степень его выраженности (наличие или отсутствие), какими растениями он образован и его проективное покрытие (в баллах, табл. 9).

Таблица 9

Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса в лесу

Баллы	Степень покрытия почвы (в %)	Показатели покрытия
1	5—10	Несомкнутый травяной покров, единичные растения
2	20—25	Между растениями довольно значительные расстояния
3	30—50	Растения находятся близко друг от друга, образуя сомкнутый покров, но видны «дыры»

4	60—70	Растения образуют «ажурный» сомкнутый покров
5	100	Растения образуют плотный многоярусный покров

В описании отметьте все известные вам виды, определите их высоту (в см), обилие и фенологическое состояние (табл. 10).

Таблица 10

Обилие травяно-кустарничкового яруса растений в лесу

Баллы	Степень обилия	Показатели обилия (на пробную площадку)
1	Единично	Очень мало, 1—5 экземпляров
2	Редко	Особей мало, 5—10 экземпляров
3	Изредка	Особи разбросаны по участку в небольшом количестве
4	Довольно редко	Особи составляют до 20% от общего числа
5	Много	Особей много (> 30%), но вид не преобладает над другими
6	Очень много	Число особей явно преобладает над другими видами

— **Определение фенофазы** (фазы развития растений) необходимо для определения общего вида сообщества (его неоднородность или монотонность). Это поможет быстро находить сходные сообщества при движении по маршруту.

Обычно выделяют семь фенофаз: всходы (вс.), вегетацию (вег.), бутонизацию (бут.); у злаков и осок — колошение (клш.), цветение (цв.) или спороношение (сп.), плодоношение — созревание плодов и семян, а также спор (пл), вегетацию после осыпания плодов (вт. вег.), отмирание побегов (отм.). Важно выделить фенологическое состояние видов, встречающихся в соседних фитоценозах, а также обнаруживается ли отставание в развитии или, наоборот, ускоренный его ход в изучаемом фитоценозе. Например, черника в одних сообществах плодоносит, а в других остается в вегетативном состоянии.

— Исследование травяного яруса.

Сделайте описание травяного яруса, указав при этом название растений, их высоту, обилие и фенофазу.

Определите общее проективное покрытие травяного яруса.

— *Изучение мохово-лишайникового покрова.*

При его характеристике отметьте:

- общий характер покрова (есть мхи и лишайники или они отсутствуют);
- распределение по площади (равномерное или неравномерное);
- плотность мохового покрова (плотный — сплошной или рыхлый — разреженный);
- проективное покрытие (оценка в баллах);
- мощность (толщину) мохового покрова (в см);
- состав мхов и лишайников, образующих этот покров (зеленые мхи, сфагновые мхи, долгомошные мхи — кукушкин лен).

Сравните видовой состав травянистых растений в лесу и на вырубке такого же типа леса, определите видовой состав растений и зависимость его от условий. На основании этих наблюдений выявите гемерофильные (предпочитают вырубку), гемерофобные (не выносят вырубку) и гемеродиафорные (безразличные к условиям произрастания) виды и их соотношение в процентах.

Примечание: особенно много гемерофобов среди папоротников, орхидных, фиалковых. Гемерофильные виды чаще представлены адвентивными (заносными) видами и алофитами (местными растениями, легко поселяющимися на пашнях и превращающимися в сорняки). Гемеродиафорные — это виды нелесных местобитаний (водоемов, болот).

— *Исследование лесной подстилки.* Под пологом леса, особенно из теневыносливых пород, света очень мало, поэтому на поверхности почвы всегда имеется естественный опад, который в той или иной степени влияет на развитие травяного яруса и мохово-лишайникового покрова. Известны особые типы лесов (мертвопокровные), когда опад покрывает почву на 100% и травяной ярус не развит. Мощно развитая подстилка может влиять на возобновление многих растений, в том числе и древесных.

При характеристике подстилки отметьте следующее:

- 1) степень покрытия почвы (в %);
- 2) толщину подстилки (в см);
- 3) компоненты, образующие мертвый покров (опавшие листья, хвоя, ветви, шишки, отмершие наземные части растений, кусочки коры и т.д.).

Санитарное состояние леса оценивается по наличию валежника, сваленных деревьев, сухостоя, повреждению листьев и молодых побегов, а также присутствию нехарактерных для растений утолщений (рис. 9, табл. 11).

Отметьте встречающиеся ягодные растения и съедобные грибы. Наиболее перспективные ягодные и грибные участки нанесите на картосхему.

При описании растительности на участке используйте предложенную схему (Приложение 3, бланки 2, 3, 4).



Рис. 9. Удовлетворительное санитарное состояние березового колка

Таблица 11

Санитарное состояние леса

Баллы	Санитарное состояние	Основные показатели
3	Хорошее	Валежник почти разложившийся, покрытый лишайниками, мхом, грибами; отдельные сухие верхушки деревьев; отсутствие повреждения листьев и побегов

2	Удовлетворительное	Много неразложившегося валежника; отдельные сухие деревья; частичное повреждение листвы (хлороз, высыхание, скручивание), наличие на стволах отдельных нехарактерных утолщений
1	Плохое	Свежесваленные деревья; сухие группы деревьев, повреждение листвы и побегов (высыхание, пятнистость, хлороз), многочисленные нехарактерные для растений утолщения стволов и ветвей

Эколого-информационные показатели лесных экосистем

Показатели предлагаются для мониторинга по изучению непосредственного и опосредованного влияния рекреационных нагрузок на лесные экосистемы (вырубки и побочное пользование лесом) и, следовательно, определения степени их деградации по этой причине. Критериями и показателями стабильности лесных экосистем выбраны следующие:

1. *Флористический состав лесов:*
 - общее число видов;
 - количество видов по ярусам (ед.) и тенденции в его изменении (стабильное, увеличивается, сокращается);
 - степень синантропизации флоры, в %.
2. *Оценка возобновления лесного яруса по состоянию всходов:*
 - общее количество, 1/кв. м или 1/га;
 - соотношение благонадежных и неблагонадежных всходов, в %.
3. *Жизненное состояние подроста:*
 - количество экземпляров, 1/ кв. м или 1/ га;
 - соотношение категорий подроста, в %.
4. *Оценка состояния лесной подстилки:*
 - мощность, в см;
 - степень кислотности, в ед. рН.
5. *Биомасса индикаторного вида (брусника, черника и др.)*
в г/кв. м или кг/га.
6. *Степень негативного влияния вырубок:*
 - соотношение гемерофобных, гемерофильных и гемеродиальных растений, в % (Приложение 3, бланк 11).

3.5. Оценка лугового фитоценоза. Наблюдения пастбищного луга

Существует два определения лугового фитоценоза. Первое — геоботаническое. Луг — это сообщество многолетних травянистых растений, вегетирующих без летнего перерыва.



Рис. 10. Растительность пойменного луга

Второе — агрономическое. Луг — это сельскохозяйственное угодье, используемое для сенокоса или выпаса скота. Антропогенное воздействие на луговой фитоценоз состоит в скашивании травостоя, внесении извести и удобрений, осушении, подсеве новых видов, выпасе домашнего скота и др.

На угодьях, используемых для выпаса скота, в большей степени, чем на сенокосных, проявляется изменчивость лугового сообщества. Здесь на спонтанную динамику, связанную с изменением метеорологических условий, накладывается антропогенная нагрузка. В разных местообитаниях она проявляется с разной силой в зависимости от величины пастбищной нагрузки в конкретный

год и его метеоусловий. Поэтому выявление закономерностей изменчивости пастбищных травостоев следует рассматривать отдельно от сенокосных.



Рис. 11. Растительность суходольного луга



Рис. 12. Растительность пойменного луга в состоянии вторичной сукцессии (после вспахивания)

Цель наблюдений — выявление изменений под влиянием сенокоса или выпаса скота. Наблюдения проводятся два раза. Первый раз весной, в начале вегетации, второй — после сенокоса и уборки сена.

Алгоритм выбора и описания площадки наблюдений

Для организации наблюдений необходимо следующее: учесть общие условия выбора территории для мониторинга. Установить тип луга по местоположению в рельефе: *пойменный* или *материковый*. Пойменный луг располагается, как правило, в пойме реки и заливается весенними паводковыми водами. Материковый располагается вне поймы, на водоразделе или террасах. Среди материковых лугов по основному источнику водного питания выделяют луга: а) *низинные*, расположенные в понижениях, с близкими грунтовыми водами, б) *суходольные*, питаемые лишь атмосферными осадками.



**Рис. 13. Суходольный луг в березовых колках
(опушечный эффект)**

Задания

1. Выявить мезо- и микрорельеф агроценоза.
2. Установить условия увлажнения: 1) *верховое* (влага поступает летом только за счет осадков); 2) *низовое* (воды осадков долго не стекают, а грунтовые располагаются близко к поверхности); 3) *пойменное* (складывается в поймах рек весной, а летом переходит в верховое либо низовое). Необходимо учесть количество осадков, поступающих на исследуемый луг за вегетационный период (с помощью осадкомера).
3. Определить площадь сенокосного угодья. В беседах с жителями или у агронома выяснить: а) дозы внесения удобрения и извести или его отсутствие, б) когда, какие, подсевались травы, сколько (или нет); в) способ сенокосения луга (ручное — рк, конная косилка — кк, машинокошение — мк).
4. Выявить наличие нарушений дерновины (колеи, ямы, кротовины, тропы, оголенные участки земли); закустаренность — виды кустарников и деревьев.
5. Выяснить, проводится ли вывоз сена или стогование на лугу.
6. Выяснить, осуществляется ли выпас скота по отаве (продолжительность в днях и виды животных).
7. Выбрать место для заложения пробной площади. Пробная площадь закладывается в наиболее типичном месте луга. Размер ее может быть 10×10 м. Границы площади можно обозначить проволокой, прижав и закрепив ее на земле, или обвести канавкой с опилками.
8. Сделать описание луга по принятой методике (см. программу 4.2).
9. На пробной площади определить доминирующие виды растений.
10. Установить степень участия доминантов в травостое всего луга (высокая, средняя, низкая).
11. Определить класс формации луга, преобладающие формации и ассоциации. Название *класса формации* дается по высоте доминантов (крупнозлаковый или мелкозлаковый, крупнобобовый или мелкобобовый, крупноразнотравный или мелкоразнотравный, крупноосоковый или мелкоосоковый). Наименование *формации* дается по доминирующему виду (пырейноползучая, луговотимофеечная, душистokolосковая, мышиногоорошковая, манжетковая,

подорожниковая и др.). Название *ассоциации* дается по обилию видов в подъярусах, причем видовой эпитет ставится в названии на первое место, например, лугово-овсяницево-луговоклеверная.

12. Оценить влажность, богатство почвы и кормовую ценность луга (табл. 12).

Результаты занести в протокол наблюдений за сенокосным угодьем.

Программа мониторинга сенокосного луга

Тип луга _____

Увлажнение _____

Среднее количество осадков за вегетационный период _____

Нарушения на лугу:

- колеи (длина, м) _____
- ямы (число и диаметр, м) _____
- валуны (наличие, размеры) _____
- кротовины (число на 10 м²) _____
- оголенные участки почвы (площадь, м²) _____

Кустарники (число, преобладающие виды) _____

Деревья (виды, количество, высота) _____

Внесены удобрения (виды, количество, кг/га) _____

Подсеяны травы (виды, год подсева) _____

Сенокошение (вид — рк, кк, мк) _____

Класс формации _____

Формация _____

Преобладающие ассоциации _____

Доминирующие виды:

- злаки: _____
- бобовые: _____
- разнотравье: _____
- осоковые: _____
- хвощи: _____

Редкие виды:

Лекарственные виды: _____

Урожайность сена:

- сырой зеленой массы, ц/га _____
- сухого сена, ц/га _____
- оценка качества сена _____

Изменения антропогенного характера и их последствия, появившиеся за год _____

Наблюдения пастбищного луга

Наблюдения проводят три раза в сезон: до пастыбы, в середине пастбищного периода и после выпаса. Пастбище, в отличие от сенокосного угодья, испытывает постоянную нагрузку. Под влиянием выпаса уплотняется почва, отчуждается часть надземной фитомассы, нарушается дернина, и в конечном итоге происходит деградация фитоценоза. Выявить стадию пастбищной трансформации можно, используя приведенную ниже стадийную шкалу.

Стадии пастбищной трансформации лугов (Горчаковский, Абрамчук, 1996):

I стадия. Луга, используемые преимущественно как сенокосные угодья, на которых после скашивания травы эпизодически производится выпас по отаве. Пастбищная нагрузка слабая — 6—10 кг/см². Травостой слагают верховые и полуверховые злаки: тимфеевка луговая, овсяница луговая, ежа сборная, лисохвост луговой, кострец безостый и более или менее высокое разнотравье: бодяг разнолистный, лабазник вязолистный, купальница европейская, борщевик сибирский, герань луговая, сныть обыкновенная и др. Если на 100 м² отмечено 53 вида, и из них 6 синантропных, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 11%.

II стадия. Преобладает пастбищное использование, нагрузка умеренная — 11—18 кг/см². В травостое преобладают низовые злаки: мятлик луговой, пахучеколосник душистый и более низкорослое разнотравье: золотарник обыкновенный, тмин обыкновенный, нивяник обыкновенный, бедренец, камнеломка, черноголовка обыкновенная и др. Если на 100 м² отмечено 32 вида, из них 7 синантропных, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 21,9%.

III стадия. Пастбищная нагрузка сильная — 19—25 кг/см². В травостое преобладают злаки: мятлики луговой и однолетний, а также среднетравье и разнотравье: манжетки, клевер ползучий, подорожники большой и средний, чина луговая, одуванчик лекарственный, кульбаба осенняя, лапчатка гусиная. Если на 100 м² отмечено 25 видов, из них 17 синантропных, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 68%.



Рис. 14. Пастбищный луг

IV стадия. Пастбищная нагрузка очень сильная — 26—30 кг/см². Травостой мелкоотравный, состоит преимущественно из горца птичьего с незначительной примесью пастушьей сумки, икотника серого, мятлика однолетнего и др. Если на 100 м² отмечено 11 видов, и все они синантропные, то индекс синантропизации по видовому составу составляет 100%.

Таким образом, индекс синантропизации растет при увеличении пастбищной нагрузки, что свидетельствует о трансформации лугов.

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

1) виды, хорошо поедаемые животными; они выпадают из травостоя или резко (во много раз) уменьшают обилие (встречаемость);

2) виды, слабо поедаемые, т.е. умеренно сокращающие свою долю в данном агроценозе;

3) виды, не поедаемые животными (остаются почти не поврежденными, а иногда увеличиваются в числе).

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

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

Программа наблюдений за пастбищем

Тип растительности:

- луг (площадь, м²) _____
- пойменный _____
- суходольный _____
- соотношение площадей _____
- лес (площадь, м²) _____
- кустарники (площадь, м²) _____

Мезо- и микрорельеф:

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

Фенонаблюдения:

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

Сооружения:

- площадки для дойки (число, площадь в м²) _____
- другие _____

Водоем:

- площадь, м² _____
- глубина, м _____
- состояние берегов _____

Макрофиты (виды) _____

Постройки (число, назначение, занимаемая площадь, м²) _____

Начало выпаса (дата) _____

Виды с/х животных и количество голов _____

Нарушения агроценоза:

- тропы (ширина, длина, количество, отношение к площади, в какой части преобладают) _____
- ямы (происхождение, число) _____

- оголенные участки почвы (происхождение, площадь, м²)_____
- колеи (длина, м)_____

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

Унавоженность (% от всей площади)_____

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

Грибы (количество плодовых тел на 10 м²)_____

Видовой состав растений по признаку поедаемости:

виды 1-й группы:

- _____
- _____
- _____

виды 2-й группы:

- _____
- _____
- _____

виды 3-й группы;

- _____
- _____
- _____

Стадия пастбищной трансформации (I—IV)_____

Высота поедания травянистых растений (см)_____

Средний удой по стаду (литры)_____

Сроки окончания пастьбы (дата)_____

Предложения, рекомендации, выводы_____

Эколого-информационные показатели луговых экосистем

1. Состав флоры:

- богатство флоры (абсолютное число видов),
 - соотношение двудольных (Дв) и однодольных (Од);
 - агроботанические группы растений (злаки, бобовые, хвощи, разнотравье) и их доля в %;
 - виды мхов (абсолютное число и площадь, занятая ими, кв. м).
2. Динамика закустаривания лугов (год, площадь, в кв. м или га).
3. Продуктивность луга (год, ц/га сена).
4. Популяции маркируемых (исследуемых) лекарственных или редких растений (площадь в кв. м., число особей на 1 кв. м).

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

Таблица 12

**Отношение луговых растений к влажности и богатству почвы и их хозяйственная оценка
(Н.Я.Таскаева, Н.А.Егорова, Д.Д.Вышивкин, 1981)**

Вид растений	По отношению к влажности почвы					По отношению к богатству почвы				Кормовая ценность		
	ксерофиты	мезоксерофиты и геромезофиты	мезофиты	мезогигрофиты и гигромедофиты	гигрофиты	олиготрофы	мезотрофы	эвтрофы	высокая	хорошая	средняя	низкая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ЗЛАКИ												
Белоус торчащий			+			+						+
Двукосточник тростниковый				+				+			+	
Душистый колосок обыкновенный		+				+					+	
Ежа сборная			+					+		+		
Костер безостый			+					+	+			
Лисохвост коленчатый					+		+			+		
Лисохвост луговой					+		+			+		
Лисохвост дернистый, или щучка				+			+					+
Мятлик болотный				+				+		+		
Мятлик луговой			+				+		+			
Мятлик обыкновенный				+				+		+		
Овсяница луговая			+					+	+			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Полевица гигантская				+				+		+		
Полевица побегообразующая				+				+		+		
Полевица тонкая		+					+				+	
Пырей ползучий	С широкой амплитудой							+	+			
Тимофеевка луговая			+				+		+			
Трясунка средняя			+			+					+	
БОБОВЫЕ												
Горошек заборный			+					+			+	
Горошек мышиный			+					+	+			
Клевер гибридный			+					+		+		
Клевер горный		+					+				+	
Клевер луговой			+					+	+			
Клевер ползучий				+				+	+			
Клевер темноцветный				+			+			+		
Клевер шуршащий			+				+				+	
Люцерна серповидная		+						+	+			
Люцерна хмелевидная		+						+		+		
Лядвенец рогатый			+					+	+			
Чина луговая			+					+	+			
ОСОКИ												
Осока бледноватая			+				+				+	
Осока жесткая				+				+				+
Осока заячья				+		+						+
Осока коротковолосистая				+				+			+	
Осока лисья					+			+				+
Осока просьяная				+			+				+	
Осока черная					+	С широкой амплитудой					+	
РАЗНОТРАВЬЕ												
Бедренец камнеломка		+					+				+	
Борщевик сибирский			+				+				+	
Василек луговой			+				+				+	
Вербейник монетчатый				+				+		не поедается		
Гвоздика травянка		+					+					+
Герань луговая			+					+				+
Горицвет кукушкин цвет				+		+					+	
Гравилат речной				+			+					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Зверобой продырявлен- ный		+				+					ядовитое	
Звездчатка злаковая			+				+					
Икотник серо-зеленый		+					+					+
Лабазник вязолистный				+				+				+
Лапчатка гусиная				+				+				+
Лапчатка серебристая		+					+					+
Лапчатка прямостоячая			+				+					+
Лютик едкий			+			+					ядовитое	
Лютик золотистый				+			+				ядовитое	
Лютик многоцветковый		+					+				ядовитое	
Лютик ползучий			+					+			ядовитое	
Колокольчик раскиди- стый			+				+					+
Колокольчик скученный			+				+					+
Короставник полевой		+					+					+
Кульбаба осенняя			+				+				+	
Кульбаба шершавоволо- систая		+					+					+
Марьянник дубравный или Иван-да-Марья			+				+					+
Нивяник обыкновенный			+				+					+
Одуванчик лекарствен- ный			+					+		+		
Очиток едкий	+					+					ядовитое	
Погремок большой			+				+				ядовитое	
Погремок малый			+				+				ядовитое	
Подмаренник мягкий			+				+					+
Подорожник ланцетоли- стный			+					+				+
Подорожник средний			+					+				+
Тмин обыкновенный			+					+			+	
Тысячелистник обыкно- венный			+				+				+	
Щавель кислый			+				+				+	
Щавель конский			+					+				+
Ястребинка волосистая		+				+						+
Черноголовка обыкно- венная			+				+					+

3.6. Лихеноиндикация

Согласно современным представлениям лишайники являются симбиотическим сообществом автотрофного фикобионта (водоросли, цианобактерии) и гетеротрофного микобионта (гриба), в основе которого лежит явление паразитизма. По классификации Тахтаджяна живой природы лишайники относятся к царству низших растений.

Двойственную природу лишайников открыл Симон Швенденер в 1867 г. Сейчас известно более 20000 видов лишайников. И каждый год ученые обнаруживают и описывают десятки и сотни новых, ранее неописанных, видов.

Лихенология (от лат. *lichen* — лишайник) — это наука о лишайниках, занимающаяся вопросами происхождения, филогении, строения, систематики, биохимии, физиологии, распространения и экологии лишайников.

Эта древняя группа живого, возникшая, вероятно, в начале палеозоя, в результате адаптации к различным условиям среды в процессе эволюции приобрела большое разнообразие жизненных форм; расселилась по всему земному шару, с центрами видового разнообразия в умеренных и холодных районах. Благодаря особым физиолого-биохимическим свойствам лишайники могут существовать в условиях сурового климата. Обычно они заселяют малопригодные для других организмов места обитания, живут на самых разнообразных субстратах, участвуют в образовании первичной почвы на скалах. В некоторых типах растительности (тундрах, лесотундрах, сосновых лесах) лишайники образуют большую биомассу, входят в состав мохово-лишайникового яруса, играют существенную роль в фитоценозах. Напочвенные и эпифитные лишайники являются важным компонентом лесных бореальных сообществ. Они часто образуют большую биомассу и играют существенную роль в круговороте веществ в биогеоценозах.

Лишайники издавна используются в мониторинговых исследованиях экологического состояния городов и антропогенно нарушенных территорий. По форме различают три основных морфологических типа жизненных форм слоевищ лишайников: кустистые, листоватые и накипные (рис. 15—16). У лишайников нет восковой кутикулы, которая изолировала бы их внутренние ткани

от наружного воздуха. У них нет и устьиц, которые могут закрываться ночью или во время стресса. В связи с этим внутренняя часть таллома лишайника в большой степени подвергается воздействию внешней среды. Кроме разделения на основные морфологические типы, лишайники могут подразделяться на группы по местам обитания. Некоторые виды могут развиваться на различных субстратах, но большинство ограничено одним типом субстрата. Все лишайники, растущие на почве, называются почвенными, растущие на голой скальной поверхности — наскальными или эпилитными, и растущие на коре деревьев — эпифитными.



Рис. 15. Кустистые и листоватые лишайники (ПБ НВГУ «Церковная грива»)



Рис. 16. Листоватые лишайники (ПБ НВГУ «Церковная грива»)

Лишайники — авто-гетеротрофные компоненты биоценозов, они одновременно аккумулируют солнечную энергию и разлагают органические и минеральные вещества. Расселение лишайников на стволе зависит в основном от освещенности. Лишайники, приспособленные к существованию при малой освещенности, поселяются ближе к основанию ствола, а светолюбивые поднимаются по стволу. На основании ствола лишайники конкурируют с мхами. Вероятно, здесь они часто частично паразитируют на мхах. В связи с очень медленным ростом, лишайники могут выжить только в местах, не заросших другими растениями, где есть свободные площади для фотосинтеза. Лишайники проявляют повышенную чувствительность к химическому загрязнению и могут служить его индикаторами. Двуокись серы (SO₂) — сильнейшая угроза для лишайников.

Иногда картирование распределения лишайников сопровождается методом активного мониторинга. Суть его заключается в том, что действие загрязнителей определяется по характеру реакции трансплантированных из «чистых» местообитаний слоевищ лишайников. Качественная оценка состояния атмосферного воздуха производится на основании эмпирически установленных качественных критериев. Этот метод базируется на фактах наличия-отсутствия определенных типов лишайников, с помощью этого метода выделяют зоны с разной степенью загрязнения (табл. 13).

Таблица 13

Лихеноиндикация степени загрязнения воздуха

Зона	Загрязнение	Наличие или отсутствие лишайников		
		кустистые	листоватые	накипные
1	Нет	+	+	+
2	Слабое	–	+	+
3	Среднее	–	–	+
4	Сильное (лишайниковая пустыня)	–	–	–

При изучении лишайников многих городов были обнаружены общие закономерности: чем больше индустриализирован город, чем сильнее загрязнен воздух, тем меньше встречается в нем видов лишайников, тем меньшую площадь покрывают они на стволах деревьев и других субстратах и тем ниже их жизнеспособ-

ность. При повышении степени загрязненности воздуха первыми исчезают кустистые лишайники, за ними — листоватые, и последними — накипные. Территория с чистым воздухом, как правило, характеризуется высоким покрытием поверхности деревьев слоевищами эпифитных лишайников. Величину покрытия субстрата измеряют с помощью палетки (рис. 17—18) или глазомерно по балльной шкале. После обработки полученных данных (среднее проективное покрытие по видам и древесным породам, частота встречаемости по видам и породам, наличие в лишайнофлоре видов с определенной жизненной формой) делают выводы об изменении качества атмосферного воздуха по мере удаления от источника загрязнения вдоль трансект (Чхобадзе, 1996).

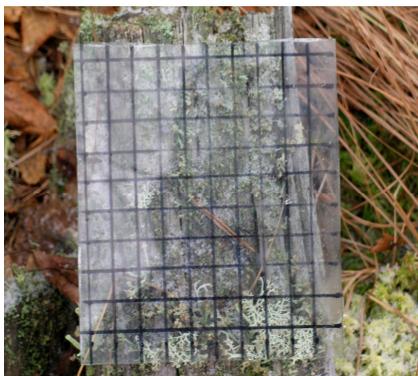


Рис. 17. Измерение проективного покрытия сообщества наземных лишайников с помощью палетки



Рис. 18. Измерение проективного покрытия накипных лишайников с помощью палетки

Проективное покрытие определяют для каждой жизненной формы лишайника отдельно. Проективное покрытие и частоту встречаемости лишайников учитывают на отдельно стоящих, растущих вертикально деревьях одной породы, приблизительно одного возраста. Для определения проективного покрытия делается выборка из 10—50 деревьев, для определения частоты встречаемости обследуются все деревья на данном участке. Проективное покрытие определяют на одной высоте с четырех экспозиций (северной, южной, западной и восточной стороны дерева) по компасу, замеры производят на высоте 1,5 м (уровень груди).

Для определения частоты встречаемости вида лишайника осматривают все дерево от основания ствола до нижних ветвей. При этом важен сам факт наличия растения на дереве, но можно также отмечать и степень его обилия (очень редко, редко, достаточно часто, часто, очень часто). Полученные результаты следует занести в таблицы, на основании которых будут составлены диаграммы (проективное покрытие выражается в %).

Частоту встречаемости рассчитывали по формуле: $R = (A/B) \times 100\%$, где R — коэффициент встречаемости в (%),

A — число деревьев, на которых отмечен вид лишайника,

B — общее число обследуемых деревьев.

Оценку степени проективного покрытия и частоту встречаемости лишайников определяют, опираясь на таблицу 14.

Таблица 14

Оценка частоты встречаемости лишайников и степени покрытия

Частота встречаемости в %		Степень покрытия		Балл оценки
Очень редко	Менее 5%	Очень низкая	Менее 5	
Редко	6—20%	Низкая	5—20	2
Достаточно часто	21—40%	Средняя	20—40	3
Часто	41—60%	Высокая	40—60	4
Очень часто	61—100%	Очень высокая	60—100	5

3.7. Биэкология вида

На обследуемой территории выберите два природных объекта (животное и растение). Составьте их подробную экологическую характеристику, выполнив следующие задания.

1. Укажите систематическое положение.
2. Составьте словесный портрет (размер, окраска, общий вид, характер поведения, питание, следы, половой диморфизм и т.д.).
3. Сделайте несколько фотографий или микрофильм о наблюдаемых объектах.
4. Опишите местообитание (гнездо, нора — место расположения, материал, из которого сделано гнездо, растительность, почва, следы человеческой деятельности, рельеф местности и др.).
5. Охарактеризуйте приспособленность к среде обитания: активность к передвижению; к питанию; к защите; к размножению.
6. Определите принадлежность наблюдаемых организмов к экологической группе в зависимости от влажности, кислотности почвы, освещенности и т.п.
7. Опишите ареал, составьте его картографическую схему. Оцените плотность популяций исследуемых видов на ближайшей территории.
8. Составьте схему связей с факторами среды.
9. Составьте всевозможные цепи питания с участием изучаемых объектов.
10. Определите статус охраны объекта.
11. Отследите в течение суток поведенческие реакции, суточные ритмы.
12. Оцените роль изучаемых объектов в природном сообществе.



Рис. 19. *Dryopteris filixmas*
(Щитовник мужской)



Рис. 20. *Sciurus vulgaris*
(Белка обыкновенная)



Рис. 21. *Galium verum*
(Подмаренник настоящий)



Рис. 22. *Ondatra zibethicus*
(Ондатра, или мускусная крыса)



Рис. 23. *Motacilla alba*
(Трясогузка белая, собирающая материал для гнезда)



Рис. 24. *Fragaria viridis*
(Земляника лесная)



Рис. 25. *Nucifraga caryocatactes*
(Кедровка обыкновенная)



Рис. 26. *Drosera rotundifolia*
(Росянка круглолистная ПБ НВГУ)

ГЛАВА 4

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

4.1. Перечень индивидуальных полевых заданий для студентов

1. Изучение плотности дорог региона и их влияния на окружающую среду.
2. Определение роли дождевых червей в формировании почвы.
3. Оценка видового разнообразия по коэффициенту видовой фаунистической общности (коэффициент Жаккара).
4. Определение степени заселенности леса рыжими муравьями.
5. Изучение всходов и подроста березы в смешанном лесу.
6. Влияние антропогенных факторов на видовой состав лесной растительности.
7. Изучение диатомовых водорослей как биоиндикаторов чистоты воды.
8. Редкие и исчезающие чешуекрылые.
9. Биоэкология бабочки-белянки.
10. Биоэкология чайки.
11. Биоэкология кулика.
12. Биоэкология малого дятла пестрого.
13. Биоэкология трясогузки.
14. Биоэкология бурого медведя.
15. Характеристика местообитаний жесткокрылых.
16. Трофические связи канюка обыкновенного.
17. Трофическая специализация пауков.
18. Речной фитопланктон.
19. Озерный фитопланктон.
20. Водоросли болот.
21. Следы кормовой деятельности птиц.
22. Оценка видового разнообразия птиц лесных биоценозов.
23. Экология вредителей сельского хозяйства.

Примечание: выполнение заданий должно быть подтверждено рисунками, фотографиями, коллекциями гнезд, побегов, шишек и др., а также защищено с помощью электронной презентации.

24. Трофическая специализация насекомых наземных экосистем.
25. Особенности жизнедеятельности водных брюхоногих моллюсков.
26. Разнообразие и плотность произрастания лекарственных растений изучаемого региона.
27. Трофическая специализация рыб региона.
28. Влияние сенокосов и выпасов на жизнеспособность особей в популяциях лекарственных растений.
29. Продолжительность жизни редких растений на лугах. Оценивается по следующим признакам: влияние высоты скашивания трав, влияние срока сенокосения и выпасов на состояние и жизнеспособность особей редкого вида растений.
30. Оценка кормовой ценности пастбища.
31. Оценка плодородия почвы лугового сообщества по растениям-индикаторам.
32. Оценка растительного сообщества леса по отношению к влажности почвы.
33. Изучение разнообразия и значения грибов региона. Произвести сбор грибов сапрофитов, паразитов и симбионтов, их описание, данные занести в бланк 9, создать коллекцию факультативных грибов-паразитов.
34. Изучение строения болотных кочек.
35. Определение прироста сфагнома (методы перевязки сфагнома и росянки).

4.2. Инструкции и методические рекомендации по выполнению индивидуальных заданий

4.2.1. Инструкция для проведения наблюдений за развитием бабочки-белянки

1. Отыщите на листьях капусты кладку яиц бабочки-белянки. Отметьте дату ее обнаружения. Кладку зарисуйте.
2. Пронаблюдайте появление гусениц. Отметьте дату. Опишите внешний вид. Зарисуйте.
3. Проследите за жизнью гусениц капустной белянки. Как они питаются?

4. Поместите несколько гусениц капустной белянки в банку и закройте сверху марлей. Кормите гусениц капустными листьями.
5. Замените корм гусениц листьями другого растения из семейства крестоцветных (пастушьи сумки, сурепки). Будут ли гусеницы их есть?
6. Намажьте соком капусты листья других растений и положите в банку. Будут ли гусеницы их есть?
7. Проследите линьку гусениц. Отметьте количество линек.
8. Проследите начало окукливания. Отметьте дату. Как меняется поведение гусениц? Куколку зарисуйте.
9. Отметьте дату появления бабочек из гусениц. Опишите их внешний вид. Зарисуйте.
10. Посадите несколько экземпляров бабочек-белянок в морилку, расправьте крылья и сделайте коллекцию.

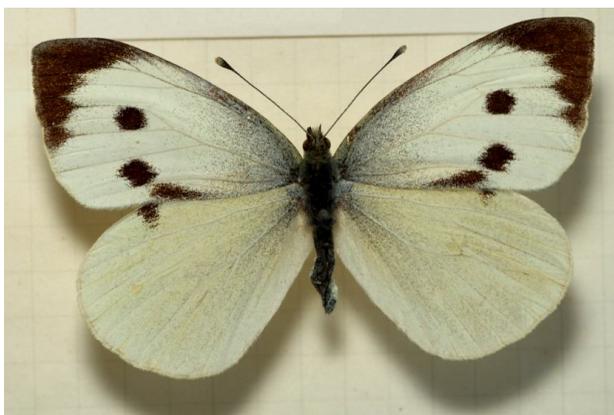


Рис. 27. *Pieris brassicae* (Бабочка-белянка капустная)

4.2.2. Инструкция для изучения жизни муравейника

1. Укажите место расположения муравейника. Проведите его замеры.
2. Начертите план муравейника и его троп.
3. Пронаблюдайте за муравьями, изучите их кормовую ношу.
4. Проведите учет активности муравьев в течение 10—15 минут в разное время дня (утром, днем, вечером). Зафиксируйте время.

Подобные наблюдения проведите в течение нескольких дней, в разную погоду. Как меняется активность муравьев? Сделайте соответствующие выводы.

5. Оформите результаты наблюдений в виде таблицы.



Рис. 28. Изучение жизни лесных муравьев рыжих (*Formica rufa*)

4.2.3. Инструкция для наблюдения за птицами

Внимание! Наблюдения проводят осторожно, на достаточном расстоянии от гнезда, чтобы не испугать птиц. Подходить к гнезду запрещается. Во время наблюдения не создавать шума. Использовать бинокли.

1. Установите наблюдение за особями, которые приступили к постройке гнезда. Проследите, как птицы строят гнезда. Отметьте, из какого материала его строят, как часто прилетают к нему. Укажите время постройки гнезда.

2. Запишите дату, когда птицы приступают к высидыванию яиц.

3. Отметьте дату появления птенцов. По каким признакам можно определить их появление?

4. Пронаблюдайте, сколько раз птицы в течение часа приносят корм птенцам. Отметьте количество подлетов.

5. Пронаблюдайте вылет птенцов из гнезда, отметьте дату. Как родители заботятся о птенцах после вылета из гнезда? В чем проявляется забота?

6. Результаты наблюдения оформите в виде таблицы (табл. 15).

Таблица 15

Наблюдения за (например) зябликом

Дата	Наблюдаемые явления



Рис. 29. *Fringilla coelebs*
(Зяблик русский)



Рис. 30. *Picoides minor*, синоним лат. *Dendrocopos minor*
(Малый пестрый дятел)



Рис. 31. Гнездо кулика-перевозчика
(Полевой стационар НВГУ
«Церковная грива» 2009 г.)



Рис. 32. *Perdix perdix*
(Куропатка серая)
(ШП Сибирские Увалы)

4.2.4. Изучение особенностей жизнедеятельности водных брюхоногих моллюсков

Методические рекомендации: предварительно ознакомьтесь с необходимой литературой. При изучении особенности жизнедеятельности водных моллюсков обратите внимание на следующие процессы: дыхание, питание и двигательную деятельность животного.

Тело брюхоногих моллюсков заключено в раковину. Основные отделы тела: голова, туловище и нога. Нога имеет широкую подошву, с помощью которой моллюск передвигается. Спереди ноги располагается ротовое отверстие. На голове имеются щупальца с телескопическими глазами.

Раковины прудовиков могут быть правозакрученными или левозакрученными. Если при взгляде сверху на вершину раковины обороты завитка закручены по часовой стрелке, то раковина правозакрученная, если против часовой — левозакрученная.

При изучении дыхания водных брюхоногих подсчитывают количество подъемов животного к поверхности водоема за определенный промежуток времени.

При изучении питания брюхоногим моллюскам предлагают в качестве пищи водные растения. Двигательную деятельность изучают, исходя из передвижения животного по стенкам сосуда.

Водные брюхоногие держатся у прибрежной водной растительности. Их часто можно увидеть передвигающимися по дну водоема.



Рис. 33. *Lymnaea stagnalis* (Прудовик большой)

Собирают моллюсков с помощью сачков для ловли водных животных. Затем помещают в аквариум (или вместительный стеклянный сосуд) с водными растениями — элодеей, рдестом, роголистником и др. Хищные водные жуки, водяные клопы и пиявки являются врагами брюхоногих, поэтому надо проследить, чтобы этих животных с моллюсками не было.

На время проведения работы моллюсков пересаживают в банки с водой и водными растениями.

Ход работы:

Задание 1. Возьмите банку с большим прудовиком и дождитесь, когда он начнет ползать по стеклу. С помощью ручной лупы рассмотрите его строение: найдите голову со щупальцами, у основания которых расположены небольшие глаза, ротовое отверстие на нижней стороне головы, подошву ноги. Из каких отделов состоит тело прудовика?

Задание 2. На раковине прудовика найдите устье и завиток. Подсчитайте число оборотов на завитке. Определите: эта раковина относится к правозакрученным или левозакрученным. Чем отличаются раковины прудовика и катушки?

Задание 3. Пронаблюдайте за передвижением прудовика по поверхности стакана. Какова причина волнообразности движения подошвы? С помощью деревянной палочки столкните прудовика с поверхности, по которой он ползет. Какова реакция животного?

Задание 4. Когда прудовик поднимается к поверхности воды, наблюдайте, как открывается его дыхательное отверстие. С помощью часов определите, как долго будет открыто дыхательное отверстие. После погружения прудовика засеките время, чтобы определить промежуток времени между всплытиями. При очередном дыхательном акте животного коснитесь его деревянной палочкой. Что произойдет? К какому типу относится реакция прудовика на опасность?

Задание 5. На основании проведенных наблюдений определите черты водного животного, имеющиеся у прудовика. Какие особенности строения указывают на то, что прудовик — вторичноводное животное?

Проведите аналогичные наблюдения с другими видами моллюсков, результаты запишите в тетрадь.

4.2.5. Изучение влияния дорог на окружающую среду

Задание 1. Обследуйте дороги (грунтовые, асфальтированные), условно ограничив территорию какими-либо рамками. Подсчитайте, какой процент площади занимают местные дороги. Подсчитайте, какой объем плодородного слоя изъят из биотического круговорота веществ, не улавливает солнечной энергии и не производит органического вещества.



Рис. 34. Грунтовые дороги и тропы в пойме реки Ишим
(д.Рагозино, гора Кучум)

Задание 2. Определите поток транспорта на самой напряженной и самой спокойной магистралях (количество машин за 1 час и за 1 сутки в целом). Сделайте отчет о выполнении задания, включающий составленный план местности, а также загруженность дорог, в виде таблицы 16.

Загруженность дороги в течение 1 часа

Тип дороги	Виды транспорта						Пешеходы
	Грузовые машины	Легковые машины	Микроавтобусы	Мотоциклы	Велосипеды	Автобусы	
Шоссе							
Грунтовая							
Тропа							

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

Задание 3. Сделайте вывод о степени влияния различных типов дорог на окружающую среду.

4.2.6. Оценка роли дождевых червей в формировании почвы

В почву лесов ежегодно может поступать до 70 кг/га азота только за счет естественной гибели дождевых червей и около 30 кг/га азота за счет их прижизненных выделений. Количество экскрементов дождевых червей за вегетативный период составляет 2,5—3,0 т/га. Верхний горизонт дерново-подзолистой почвы целины (после раскорчевки леса) может состоять сплошь из выбросов дождевых червей, а пахотный слой полей — иногда на 90%.

Задание. Выберите 3 пробных участка в разных типах леса. На каждом из них рано утром заложите по 3 площадки размером 1×1 м, перекопайте почву глубиной на штык лопаты. Соберите дождевых червей, которые обитают на этой площади. Подсчитайте их количество и определите их общую массу на 1 м². После чего животных отпустите.



Рис. 35. *Lumbricus terrestris* (Дождевой червь)

Можно использовать другой способ — экстрагирование. Для этого 5 см³ 4%-ного формалина добавляют в 50 см³ воды и этим раствором поливают 1м² почвы. После того как черви выползут, их собирают и сразу же обмывают водой, чтобы смыть формальдегид. Рассчитайте, какое количество дождевых червей приходится на 1 га каждого типа леса, луга и т.п. Данные оформите в виде таблицы 17.

Таблица 17

Численность и биомасса дождевых червей

Под кострищем		Тропа на лугу		Лесная тропа		Почва осинника	
Кол-во, экз./м ²	Масса, г						

Обратите внимание на состав почв (комковатость, пористость), в которых обитает разное количество дождевых червей. Сделайте вывод о причине различий в составе почв. На основе таблиц составляется диаграмма биомассы червей на различных участках.

4.2.7. Изучение всходов и подроста сосны и березы в смешанном лесу

Всходы сосны появляются в большом количестве под кронами взрослых деревьев. Толстый слой мха препятствует появлению массовых всходов. Под кронами сосен всходы быстро погибают из-за недостатка света. Под пологом лиственного леса молодые сосенки защищены от прямых солнечных лучей и заморозков. На открытом пространстве прирост сосен угнетается травами. Поэтому на вырубках, лугах сначала вырастает березовый лес, который создает благоприятные условия для подроста сосны. Сосна во взрослом состоянии угнетает березу и вызывает ее гибель.

Оборудование: мерный шнур.

Ход работы. Выберите несколько (3—5) опытных площадок размером 10×10 см.

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

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

Площадка 3 — на поляне или опушке.

Площадка 4 — на обочине дороги.

Результаты наблюдений оформляются в виде таблицы 18.

Таблица 18

Изучение наблюдений всходов и подроста лиственных пород деревьев и сосны

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

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

4.2.8. Методы сбора проб водорослей

Выбор метода сбора проб фитопланктона зависит от типа водоема, степени развития водорослей, задач исследования, имеющихся в наличии приборов, оборудования и т.п. Одним из таких методов является фильтрование воды через планктонные сети различной конструкции.

Планктонная сеть состоит из латунного кольца и пришитого к нему конического мешка из мельничного шелкового, капронового сита или иного. К узкому выходному отверстию плотно прикрепляется стаканчик, который имеет выводную трубку, закрытую краном или зажимом Мора.



Рис. 36. Сбор проб с лодки, измерение температуры воды, рН, прозрачности диском Секки

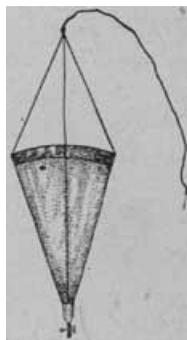


Рис. 37. Планктонная сеть

При сборе планктона поверхностных слоев воды планктонную сеть опускают в воду так, чтобы верхнее отверстие сети находилось на 5—10 см над ее поверхностью. Литровой кружкой черпают воду из поверхностного слоя (до 15—20 см глубины) и выливают ее в сеть, отфильтровывая таким образом 50—100 л воды. На крупных водоемах планктонные пробы отбирают с лодки.

При этом рекомендуют тянуть планктонную сеть на тонкой веревке за движущейся лодкой в течение 5—10 мин.

Закончив сбор планктона, планктонную сеть прополаскивают, опуская ее несколько раз в воду до верхнего кольца, чтобы отмыть водоросли, задержавшиеся на внутренней поверхности сети. Сконцентрированную таким образом пробу планктона, находящуюся в стаканчике планктонной сети, сливают через выводную трубку в заранее приготовленную чистую баночку или бутылку. Сетяные пробы планктона можно изучать в живом и фиксированном состоянии (Вассер с соавт., 1989).

Для количественного учета фитопланктона производят отбор проб определенного объема. Для этих целей могут быть использованы сетяные сборы (при условии обязательного учета количества отфильтрованной через сеть воды) или специальные приборы — батометры разнообразной конструкции (например, батометр системы Рутнера).

Сгущение количественных проб фитопланктона можно осуществлять тремя методами, дающими примерно одинаковые результаты — осадочным, фильтрационным и центрифугированием. Сгущение проб осадочным методом проводят после их предварительной фиксации и отстаивания в темном месте в течение 15—20 дней путем отсасывания среднего слоя воды с помощью стеклянной трубки. Отсасывание проводят медленно и осторожно, чтобы не допустить нарушения осадка и засасывания поверхностного слоя пробы. Сгущенную таким способом пробу взбалтывают и, замерив ее объем, переносят в сосуд меньшего размера.

Метод центрифугирования применяется обычно для концентрации живого материала проб, в которых плотность природного фитопланктона достаточно низка и прямое микроскопирование содержимого выборки затруднено. Этот метод позволяет сконцентрировать пробу в 10—50 раз (Федоров, 1979).

Методы сбора проб фитобентоса

Существующие методы отбора проб фитобентоса предусматривают сбор водорослей, обитающих на поверхности донных грунтов и отложений, в их толще (глубиной до 1 см) и в специфическом придонном слое воды толщиной 2—3 см (Кузьмин, 1975).

Для изучения видового состава фитобентоса достаточно извлечь на поверхность некоторое количество донного грунта с отложениями. На мелководье (до 0,5—1,0 м глубины) это достигается с помощью опущенной на дно пробирки или сифона — резинового шланга со стеклянными трубками на концах, в который засасывают наилок. На больших глубинах качественные пробы отбирают с помощью ведерка или стакана, прикрепленного к палке, а также различными грабельками, «кошками», драгами, дночерпателями, илососами, из которых наиболее прост в изготовлении и удобен в работе илосос Перфильева. Основная часть этого прибора — U-образная трубка с неравными концами. К короткому концу трубки подведена тонкая металлическая трубочка, к которой присоединен длинный резиновый шланг с зажимом на свободном конце. На этом же конце U-образной трубки с помощью резиновой пробки закреплена широкогорлая склянка. На длинном открытом конце трубки прикреплен груз. Прибор с помощью веревки опускают на дно водоема, где под действием груза длинный конец U-образной трубки врезается в толщу донных отложений; после этого конец резинового шланга, оставшийся на поверхности, освобождают от зажима, давая выход воздуху, и ил с силой засасывается в банку через длинный конец трубки. Затем прибор извлекают на поверхность и содержимое банки переносят в приготовленную для пробы посуду.

Для отбора количественных проб фитобентоса используют микробентометр Владимировой. Основная часть его — латунная трубка длиной 25—30 см с внутренним диаметром 4—5 см. На верхнем конце этой трубки находится втулка с конусообразной воронкой, в которую на рычаге герметически входит притертая крышка-клапан. Трубку с открытой крышкой на разборной деревянной штанге опускают на дно и врезают заточенным нижним концом в толщу донного грунта на несколько сантиметров. Потянув за веревку, закрепленную на свободном конце рычага, закрывают верхнюю втулку трубки крышкой, после чего прибор осторожно извлекают на поверхность. При выходе трубки из воды нижнее отверстие трубки закрывают ладонью, чтобы не допустить выпадения грунта. Открыв крышку, осторожно сливают верхние слои воды в стеклянную посуду до появления мути. Эту первую порцию воды, содержащую планктонные организмы,

выливают за борт. Оставшиеся в трубке воду, ил и грунт легко встряхивают и переносят в приготовленную для пробы посуду, предварительно замерив ее объем. Микробентометр Владимировой удобен в работе на глубинах 2,0—2,5 м. Модели микробентометра предложены также В.С.Травянко и Л.В.Евдокимовой (Вассер с соавт., 1989).

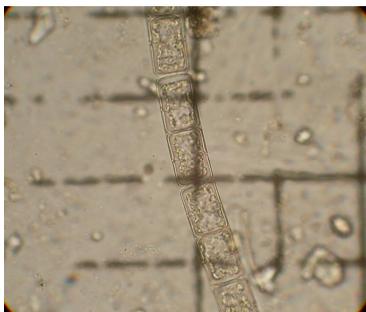


Рис. 38. *Melosira varians*



Рис. 39. *Scenedesmus falcatus*



Рис. 40. *Tabellaria flocculosa*



Рис. 41. *Facus caudatus*

Этикетирование и фиксация проб, ведение полевого дневника

Весь собранный материал делят на две части с целью дальнейшего изучения водорослей в живом и фиксированном состоянии. Живой материал помещают в стерильные стеклянные сосуды, пробирки, колбы, баночки, закрытые ватными пробками, не заполняя их доверху, или в стерильные бумажные пакеты.

Материал, подлежащий фиксации, помещают в чисто вымытую и высушенную нестерильную стеклянную посуду (пробирки, бутылки, баночки), плотно закрытую резиновыми или корковыми пробками. Водные пробы фиксируют 40%-ным формальдегидом, который добавляют к пробе в соотношении 1:10. Водоросли, находящиеся на твердом субстрате (на бумажных фильтрах, гальке, пустых раковинах моллюсков и т.п.), заливают 4%-ным раствором формальдегида. Герметически закупоренные фиксированные пробы можно хранить в темном месте в течение длительного времени.

Все собранные пробы тщательно этикетируют. На этикетках указывают номер пробы, время и место сбора и фамилию сборщика. Эти же данные параллельно фиксируют в полевом дневнике, в который, кроме того, заносят результаты измерений рН, температуры воды и воздуха, схематический рисунок и подробное описание исследуемого водоема, развивающейся в нем высшей водной растительности и другие наблюдения (Вассер с соавт., 1989).

4.2.9. Определение насекомых

Цель: на основании собранного на экскурсии материала классифицировать насекомых до отряда и вида, изучить основные виды отрядов насекомых.

Оборудование: насекомые для определения, собранные во время экскурсии и относящиеся к разным отрядам: жуки-плавунцы, жуки-навозники, бабочки-белянки, стрекозы, кузнечики или кобылки, медоносы-пчелы, домашние или навозные мухи, слепни, лесные зеленые клопы; лупы, пинцеты, препаровальные иглы.

Методические рекомендации. Предварительно ознакомьтесь с литературой по заданной теме. Основные признаки, по которым насекомые относятся к определенному отряду: устройство

ротового аппарата, тип конечностей; наличие или устройство крыльев, их строения, тип развития насекомого.

В зависимости от характера питания ротовой аппарат имеет четыре основных плана строения: грызущий, лижущий, сосущий и колющий.

Грызущий ротовой аппарат характерен для личинок почти всех отрядов, некоторых жуков, кузнечиков и тараканов, лижущий — для пчел, шмелей, сосущий — для бабочек, колюще-сосущий — для комара.

Конечности насекомых в связи с различным образом жизни видоизменяются в бегательные, роющие, плавательные, прыгательные и др. У насекомых в зависимости от отряда может быть одна или две пары крыльев.

Установить семейство и вид растений можно по определительным таблицам. Определительные таблицы построены по единому плану: за каждой цифрой «тезой» следует знак «0» — «антитеза», где даны противоположные признаки, один из которых обязательно правилен для определяемого растения. Каждая теза и антитеза составляют одну ступень.

Прочитайте тезу и антитезу и решите, что больше соответствует признакам растения, которые определяете. В конце каждой тезы и антитезы стоит цифра — номер той ступени, на которую нужно перейти. На новой ступени проведите такое же сравнение тезы и антитезы с признаками определяемого растения. Продолжите работу до тех пор, пока теза или антитеза не закончится названием определяемого растения.

Определение отрядов насекомых (теза — цифра, антитеза — 0)

1 Крыльев одна пара. На месте задней пары крыльев жужжальца. Ротовой аппарат в виде хоботка. Брюшко без хвостовых придатков.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 0 Крыльев две пары | 2 |
| 2 Крылья однородные | 3 |
| 0 Крылья разнородные | 6 |
| 3 Крылья перепончатые, прозрачные | 4 |

0 Крылья непрозрачные, покрыты чешуйками. Ротовые органы в виде нечленистого хоботка, в покое свернутого спиралью.

Отряд Чешуекрылые

4 Ротовые органы грызущие или грызуще-лижущие, но всегда с развитыми верхними челюстями _____ 5

0 Ротовой аппарат в виде хоботка, верхних челюстей нет. Хоботок членистый, в покое лежит на брюшной стороне тела, между основаниями ног. Крылья в покое складываются кровлеобразно.

Отряд Равнокрылые

5 Крылья одинаковой длины, в покое не могут складываться вдоль тела; на крыльях большое количество ячеек. Голова подвижная с большими глазами и короткими усиками, брюшко на конце с церками.

Отряд Стрекозы

0 Крылья в покое могут складываться вдоль тела. На крыльях небольшое количество ячеек.

Отряд Перепончатокрылые

6 Ротовые органы грызущего типа _____ 7

0 Ротовой аппарат колюще-сосущего типа. Передние крылья в основной половине кожистые, а вершиной части — перепончатые, в покое складываются плоско на спине.

Отряд полужесткокрылые (клопы)

7 Передние крылья кожистые, длинные, ланцетовидной формы, задние — перепончатые, широкие, в покое складываются веерообразно под передними. Задние ноги прыгательные или копательные. На конце имеются церки.

Отряд Прямокрылые

0 Передние крылья твердые, роговые, без жилок (надкрылья).

Отряд Жесткокрылые (жуки)

По результатам работы заполните таблицу 19.

Таблица 19

Характеристика важнейших отрядов насекомых

Отряд	Тип ротового аппарата	Число и строение крыльев	Тип конечностей	Тип развития

4.2.10. Определение цветковых растений

Цель: научиться определять растения семейства до вида на примере растений, собранных во время экскурсии.

Оборудование: цветковые растения разных семейств, собранные во время экскурсии; лупы, пинцеты.

Видовое название растения состоит из двух слов: первое соответствует названию рода, а второе — названию собственного вида.

Некоторые из представителей цветковых растений наиболее часто встречаются в средней полосе России.

Определение основных семейств цветковых растений

К семейству Крестоцветных относится около 2000 видов растений. Цветок этого семейства имеет 4 чашелистика, 4 лепестка венчика, 6 тычинок (4 длинные, 2 короткие), 1 пестик. Плод — стручок или стручочек. Соцветие — кисть.

1 Плод — стручок (длинный) _____ 2
0 Плод — стручочек (короткий, длина равна ширине или в 2—3
раза больше нее) _____ 5

2 Плоды с перетяжками в виде бус. Цветки желтые. Стебли и листья имеют редкие, жесткие волоски, заметные под лупой.

Редька дикая

0 Плоды без перетяжек _____ 3
3 Носик стручка мечевидный. Цветоножки при плодах сильно отклонены от стебля. Листья перисто-надрезанные.

Горчица белая

0 Стручки с округлым носиком _____ 4
4 Стручки 1—1,5 см прижаты к стеблю. Ветви на стебле направлены в сторону. Верхние листья стреловидные.

Гулявник лекарственный

0 Стручки размером 2—4 см отклонены от стебля. Листья ланцетные.

Желтушник левкойный

5 Стручочки треугольной формы. Цветки мелкие, белые. Прикорневые листья перисто-раздельные, собраны кучно.

Пастушья сумка

0 Стручочки овальной формы _____ 6

6 Стручочки с пленчатыми крылышками, образующими на верхушке плода выемку.

Якутка полевая

0 Стручочки без крылышек _____ 7

7 Растения серовато-зеленые от мелких волосков, которыми покрыты стебли и листья.

Икотник серо-зеленый

0 Стебель сильно ветвистый, к моменту созревания плодов снизу голый, без листьев. Стручочки мелкие, овальной формы с выемкой наверху.

Клоповник сорный

В семействе **Бобовых (Мотыльковых)** насчитывается около 12000 видов растений. Цветки бобовых растений имеют чашечку из 5 сросшихся чашелистиков, венчик из 5 отдельных и неодинаковых лепестков (паруса, лодочки, весел), 10 тычинок (9 сросшихся и 1 отдельно) и пестик. Плод — боб. Листья сложные, на корнях клубеньки.

1 Листья стройчатые _____ 2

0 Листья с одной или несколькими парами листочков _____ 3

2 Цветки собраны в головчатые соцветия _____ 4

0 Цветы собраны в соцветие-кисть _____ 5

3 Листья с одной парой листочков, усиками на конце листа ___ 6

0 Листья с несколькими парами листочков, с усиками на конце листа _____ 7

4 Стебель ползучий, укореняющийся. Соцветия — головки белые, позднее, при созревании, буреющие.

Клевер ползучий

0 Стебель восходящий. Прикорневые листья на длинных черешках покрыты волосками. Верхние два листа прилегают к соцветию. Соцветие — головки красные, при высыхании буреющие.

Клевер луговой

5 Цветки желтые

Донник лекарственный

0 Цветки белые

Донник белый

6 Венчик розовый, при засушивании с фиолетовым оттенком, парус снаружи зеленоватый. Цветы на цветоносах длиннее листьев. Листья с одной парой листочков.

Чина лесная

0 Цветки розовые, при засушивании буреющие. Прилистники узкие, значительно меньше листочков.

Чина клубненосная

7 Цветки белые

Горох посевной

0 цветки светло фиолетовые

Горох полевой

К семейству Сложноцветных (Астровых) относится более 20000 видов. Все они имеют один характерный признак: их мелкие цветки собраны в соцветие корзинку. Мелкие цветки трех основных типов: язычковые, трубчатые, воронковидные.

1 Цветки в соцветиях окрашены в лиловый цвет _____ 2

0 Цветки в соцветии иной окраски _____ 3

2 Листья и стебли с колючками. Соцветия обернуты снизу узкими листочками, заостренными колючками.

Чертополох колючий

0 Листья и стебли без колючек. Соцветия обернуты снизу округлыми буроватыми листочками.

Василек луговой

3 Окраска соцветия ярко-желтая или оранжевая с краевыми язычковыми цветками такой же окраски _____ 4

0 Соцветия бледно-желтые или иной окраски _____ 5

4 Листья перисто-рассеченные, сидячие (без черешков), соцветия ярко оранжевой окраски с несколькими рядами краевых язычковых цветков.

Ноготки лекарственные

5 Соцветия состоят из одинаковых светло-желтых цветков _____ 6

0 Соцветия имеют по краю белые язычковые цветки _____ 7

6 На безлистном стебле 2—4 соцветия. Листья прикорневые.

Кульбаба осенняя

0 На ветвистом стебле четыре и более соцветий. Нижние листья имеют колюче-зубчатые пластинки.

Осот полевой

7 Соцветия мелкие, собраны кучно по несколько десятков на верхушке стебля. Листья перисто-рассеченные.

Тысячелистник обыкновенный

0 Соцветия располагаются одиночно _____ 8

8 Соцветия крупные (до 5 см). Листья цельные с пальчатым краем пластинки.

Нивяник обыкновенный (поповник)

0 Соцветия мельче 1,5 см. Листья перисто-рассеченные. Стебель ветвистый.

Ромашка лекарственная

Семейство *Злаковых (Мятликовых)* насчитывает около 45000 видов растений. У злаковых цветки чешуйчатые, неяркие. Тычинок 3 (редко 2). Пестик один. Стебель — соломина с узлами. Листья с параллельным жилкованием. Корневая система мочковатая. Соцветие — сложный колос, метелка или султан.

1 Соцветие сложный колос или цилиндрической формы султан _____ 2

0 Соцветие метелка _____ 7

2 Соцветие сложный колос — колос составлен из небольших колосков _____ 3

0 Соцветие султан _____ 6

3 Колос редкий, хорошо выделен стержень колоса, не закрытый волосками _____ 4

0 Колос плотный. Стержень колоса прикрыт колосками _____ 5

4 Каждый колосок на стержне расположен над нижележащим колоском и имеет небольшую ость. Листовые пластинки снизу блестящие.

Плевел льновыи

0 Каждый колосок на стержне расположен на уровне середины нижележащего колоска. Листовые пластинки сверху покрыты волосками. Длинное ползучее корневище.

Пырей ползучий

5 Наружные чешуи колосков узкие, по краю зубчатые и заканчиваются остью.

Рожь посевная

0 Наружные чешуи колосков широкие, без зубцов.

Пшеница мягкая

6 Соцветие плотный султан с короткими шипиками.

Тимофеевка луговая

0 Соцветие рыхлый султан с длинными шипиками.

Щетинник сизый

7 Соцветие небольшое, мягкая метелка. Стебли при основании лежачие. Высота растения 20—30 см.

Мятлик однолетний

0 Соцветие крупная метелка. Наружная чешуя прикрывает весь цветок. Стебель до 1 м в высоту.

Овес посевной

4.2.11. Определение водных растений

Определение ведется по шагам, последовательно от пункта к пункту. Если утверждение подходит, то переходите к следующему пункту. Если утверждение не подходит, то переходите к пункту, указанному в скобках. В этой определительной карточке антитеза дана в скобках.

1(9) Листья резаные, сложные, перистые.

2(3) На нитевидных долях листьев имеются пузырьки.

Пузырчатка

3(2) Пузырьков на листьях нет.

4(8) Листья на стеблях располагаются мутовчато или в прикорневой розетке.

5(6) Листья собраны у корней в розетку, гребневидные. Цветонос прямостоячий, цветы в мутовчатых кистях.

Турча болотная

6(7) Листья расположены мутовчато, вильчатораздельные с зубцами.

Роголистник

7(6) Листья с мутовками, гребневидные без зубцов

Уруть

8(4) Листья очередные, пластина разделена на дольки.

Лютик жестколистный

9(1) Листья простые цельные, иногда зубчатые.

10(17) Листья в мутовках по всему стеблю или собраны в пучки у корней.

11(14) Все листья прикорневые.

12(13) Листья шиловидные, прямые без зубцов.

Полушник

13(12) Листья широкие мечевидные, с колючими зубцами по краям.

Телорез

14(11) Листья расположены мутовками по стеблю.

15(16) Мутовка из 2—3—6 жестких листьев.

Элодея

16(15) Мутовка из 4—12 простых мягких листьев.

Водяная сосенка

17(10) Листья на стебле расположены супротивно или поочередно.

18(19) Листья супротивные, на верхушке двузубчатые.

Болотник

19(18) Листья очередные, разнообразной формы: линейные, нитевидные, слабо округлые, эллиптические, яйцевидные, ланцетные.

Рдест

4.2.12. Создание фотоколлекции

Самое важное при фотографировании насекомых — масштаб.

Например, *стандартные размеры спичечного коробка* 1 см (высота) на 3 см (ширина) на 5 см (длина). Если успеваешь, в кадр можно подложить монетку. Рядом с бегущим по земле жуком можно поставить ногу (подошву своей обуви можно потом измерить). Если насекомое сидит на стене, то в кадр с одного края можно поставить *пальцы ладони* (рис. 42). В этом случае снимать придется, удерживая фотокамеру только одной рукой. Это не очень удобно, в общем, нужна тренировка, дублирование кадров. А главное, рука с фотоаппаратом должна локтем плотно упираться в ребра (в тело). Если снимаете только одной рукой, то для образования жесткого треугольника видоискатель камеры нужно упирать в глаз (т.е. не пользоваться большим экраном монитора, а только маленьким окошком видоискателя).



**Рис. 42. Правила фотографирования насекомых
(масштабные данные)**

4.2.13. Изучение строения болотных кочек

Дополнительные сведения о распределении растительных видов на болоте можно получить при изучении строения болотных кочек. С этой целью кочка разрезается лопатой сверху вниз до основания. Можно увидеть, что обязательным условием для возникновения кочек на верховых болотах является какой-нибудь плотный предмет: пень, валун, иногда растения и пласты мерзлого торфа. Затем в дневнике рисуется профиль кочки и отмечаются границы размещения видов растений от основания кочки до вершины. Изучая растения кочки, можно убедиться, что они приурочены к определенным местообитаниям, зависящим от условий увлажнения.

4.2.14. Определение прироста
(методы перевязки сфагнома и росянки)



Рис. 43. Сообщество мхов — *Sphagnum* (сфагнома)
и *Drosera anglica* (английской, длиннолистной росянки)
на стационаре ИП Кондинские озера

Линейный прирост определяется методом перевязки. Сфагнум растет верхней частью стебля, расположенного непосредственно под головкой.

Поэтому стебелек перевязывают цветной ниточкой под самой головкой, на 2—3 мм ниже ее. На следующий год можно определить прирост по расстоянию от головки до перевязки. За год стебель сфагнома вырастает в среднем на 1—2 см. Измерение нужно проводить в один и тот же месяц каждого года (июль-август).

Эксперимент можно проводить в лабораторных условиях. Такие растения называют модельными. Число модельных растений должно составлять не менее 30.

Дополнительно можно определить многолетний прирост сфагнувой дернины по росянке. Росянка способна ежегодно давать из середины листовой розетки новый вертикальный участок корневища и образовывать новую розетку. По остаткам отмерших розеток легко измерить ежегодную глубину погружения стебля в сфагновую дернину. Для этого росянку нужно взять вместе с дерниной сфагнома (как можно глубже), отделить ее ото мха и измерить расстояние между свежей розеткой и нижерасположенной прошлогодней — это и будет прирост этого года, а расстояние между прошлогодней розеткой и следующей по корневищу — прирост прошлого года.

Прирост дернины различных видов сфагнома в разных условиях составляет от 0,5 до 5 см.

4.2.15. Оценка плотности популяции на примере травянистых растений

1. По указанию преподавателя заложите на лугу (или на газоне) три площадки по 1 м². Постарайтесь найти площадки с различной густотой травянистого покрова.

2. Выделите на каждой площадке доминирующий вид травянистой растительности (например, мятлик луговой). Подсчитайте количество экземпляров растения на каждой из площадок. Данные о плотности популяции вида в разных участках луга или газона внесите в таблицу 20.

Таблица 20

Оценка плотности популяции на примере травянистых растений

Вид растения	Номер площадки		
	1	2	3

3. Сделайте вывод о плотности популяции определенного растения на разных площадках луга или газона, выявите причины разной плотности популяции.

4.2.16. Определение биомассы популяции

1. Выберите травянистый участок для наблюдений.
2. Найдите в сообществе 2—3 доминирующих вида.
3. С помощью квадратной трансекты (1 м²) сделайте 5 выборок. Подсчитайте количество отобранных видов в пяти ячейках. Определите среднее арифметическое для одной ячейки и количество растений в одном квадрате. Результаты выборки внесите в таблицу 21.

4.

Таблица 21

Мониторинг травянистого участка с целью оценки биомассы популяции

Номер выборки	Среднее количество	Количество растений в квадрате
1		
2		
3		

5. Подсчитайте среднее количество растений на 100 м.
6. Для дальнейших исследований в лаборатории выкопайте по пять растений двух доминирующих видов, отряхните их от почвы и сложите в пакет для транспортировки в лабораторию.
7. Взвесьте каждое растение в отдельности и рассчитайте среднюю массу одного растения. Данные запишите в таблицу 22.
- 8.

Таблица 22

Оценка биомассы популяции растений

Номер растения	Биомасса популяции	Средняя биомасса одного растения

9. Запишите формулу расчета биомассы популяции.
10. Подсчитайте биомассу исследуемых растений.



Рис. 44. *Dracopcephalum ruyschiana* (Змееголовник Рюйша)

4.2.17. Определение высоты дерева

1. Воткните шест длиной 1 м рядом с деревом.
 2. Измерьте длину тени шеста
- Измерьте длину тени дерева. Полученные данные запишите в таблицу 23.

Таблица 23

Мониторинг высоты деревьев участка № 1

Объект	Размер в метрах	
	Объект	Тени
Шест	1	0,75
Дерево	x	15,0

В этом случае высота дерева будет равна: $x = 1 \times 15 : 0,75 = 20$ м.



Рис. 45. *Bétula péndula* Roth. (Береза повислая) = *Betula verrucosa* (Береза плакучая)

4.3. Примерные вопросы для контроля знаний студентов

1. Дайте характеристику физико-географическим и климатическим особенностям региона.
2. Дайте характеристику методам наблюдения: маршрутному исследованию, описанию, гербаризации растений, созданию коллекции животных, оценке жизнестойкости растений, идентификации растений и животных, лишеноиндикации, биоэкологии растений и животных, биогидромониторингу, мониторингу лесной системы, мониторингу луговой системы и т.д.
3. Перечислите охраняемых животных и растения региона.
4. Каково разнообразие беспозвоночных региона?
5. Перечислите ООПТ региона и дайте им полную характеристику.

6. Перечислите беспозвоночных животных, относящихся к вредителям леса.
7. Расскажите об особенностях морфологии лесных птиц в связи с их типом питания и образом жизни.
8. Охарактеризуйте птиц-хищников исследуемого региона.
9. Перечислите синантропные виды животных и растений ХМАО.
10. Какие растения относятся к адвентивным в исследуемом регионе?
11. Дайте характеристику биоэкологии вида животных и растений (по выбору).
12. Какова биология грибов-сапрофитов?
13. Какие формы адаптаций, выработанные у животных и растений данного региона к условиям обитания, вы знаете?
14. Каково отношение луговых растений к влажности и богатству почвы и как производится их хозяйственная оценка?
15. Каковы эколого-информационные показатели луговых экосистем?
16. Расскажите о стадиях пастбищной трансформации лугов.
17. Как осуществляется мониторинг леса?
18. Как проводится гидробиологический мониторинг качества вод по макробеспозвоночным животным.
19. Расскажите о методике климатического мониторинга.
20. Дайте понятие хорошего санитарного состояния леса.
21. Дайте понятие удовлетворительного санитарного состояния леса.
22. Дайте понятие плохого санитарного состояния леса.
23. Перечислите эколого-информационные показатели лесных экосистем.
24. Как определить класс, наименование формации и ассоциации луга?
25. Как проводится оценка лугового фитоценоза?
26. Как осуществляют мониторинг сенокосного луга?
27. Какие наблюдают стадии пастбищной трансформации лугов?
28. Каковы эколого-информационные показатели луговых экосистем?

ЛИТЕРАТУРА

1. Березина Н.А., Афанасьева Н.Б. Экология растений: Учеб. пособие для вузов. М., 2009.
2. Потапов И.В. Зоология с основами экологии животных. М., 2001.

Дополнительная литература

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учеб. пособие / Под ред. С.В.Алексеева. М., 1996.
2. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / Под ред. О.П.Мелеховой и Е.И.Сарапульцевой. М., 2008.
3. Вахромеева М.Г., Павлов В.Г. Растения Красной книги СССР. Береги природу! М., 1990.
4. Воробейчик Е.Л. К методике измерения мощности лесной подстилки для целей диагностики техногенных нарушений экосистемы // Экология. 1977. № 4. С. 263—267.
5. Воробьев Г.А., Барулина Т.Н., Сулова Т.Д., Уханов В.П. Эколого-краеведческие походы школьников в зеленой зоне города Вологды. В помощь учителям-краеведам и юным туристам. Вологда, 1997.
6. Всемирная энциклопедия: Биология / Гл. науч. ред. М.В.Адамчик. Мн., 2004.
7. Горчаковский П.Л., Абрамчук А.В. Пастбищная толерантность суходольных лугов // Экология. 1996. № 5. С. 335—340.
8. Гриценко П.П. Древесные растения Тюменской области. Ханты-Мансийск, 2005.
9. Деревья / Пер. с итал. Н.М.Сухановой. М., 2004.
10. Константинов В.М. и др. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных. М., 2004.
11. Поведение, экология и эволюция животных / Под ред. В.М.Константинова. Рязань, 2009. Т. 1.
12. Погребняк П.С. Общее лесоводство. М., 1988.

13. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А.Шапкин, З.И.Тюмасева, И.В.Машкова, Е.В.Гуськова. 2-е изд., испр. М., 2005.
14. Реймерс Н.Ф. Краткий словарь биологических терминов: Кн. для учителя. 2-е изд. М., 1995.
15. Рысин Л.П., Савельева Л.К. Постоянные пробные площадки в системе лесного мониторинга // Мониторинг биоразнообразия. М., 1999.
16. Садчиков А.П. Гидробиотаника: Прибрежно-водная растительность. М., 2005.
17. Таскаева Н.Я., Егорова Д.Д., Вышивкин Д.Д. Летняя полевая практика по экологии: Учеб. пособие / Под ред. С.В.Алексеева. М., 1996.
18. Таскаева Н.Я., Егорова Н.А. Вышивкин Д.Д. Летняя практика по ботанической географии. М., 1981.
19. Хлонов Ю.П. Атлас деревьев и кустарников Западной Сибири: Новосибирская область. Новосибирск, 2003.
20. Шилов И.А. Экология. М., 2000.
21. Экологический мониторинг / Под ред. Т.Я.Ашихминой. М., 2005.
22. Экология леса. Хрестоматия: Учебно-методическое пособие / Н.А.Иванова, Т.В.Сторчак, Г.Н.Гребенюк; Под общ. ред. Н.А.Ивановой. Ханты-Мансийск, 2006.

ГЛОССАРИЙ

Адаптация — процесс приспособления животных или растений к окружающей среде как результат естественного отбора и сопутствующих ему наследственных изменений в живом организме.

Аут(о)экология — раздел экологии, изучающий взаимоотношения отдельной особи (популяции, вида) с окружающей ее (их) средой.

Биоиндикатор — 1) группа особей одного вида или сообщество, по наличию или состоянию, а также поведению которых судят о естественных и антропогенных изменениях в среде, в том числе о присутствии и концентрации загрязнителей; 2) вид или сообщество, присутствие которых указывает на особенности среды, обусловленные наличием полезных веществ.

Биомасса — общая масса особей одного вида, группы видов или сообщества в целом (растений, микроорганизмов и животных) на единицу поверхности или объема местообитания; чаще всего выражают в массе сырого или сухого вещества (г/м^2 , кг/га , мг/л).

Вегетационный сезон — период года, в котором климатические условия для произрастания природных растений и культивируемых сельскохозяйственных культур наиболее благоприятны. Как правило, длительность вегетационного периода уменьшается с удалением от экватора. В экваториальных и тропических регионах он обычно продолжается круглый год, в то время как в высоких широтах (к примеру, в тундре) он может длиться около двух месяцев. Его продолжительность зависит также от расположения района над уровнем моря: в регионах, расположенных высоко над уровнем моря, вегетационный сезон обычно короче. Его длительность измеряется двумя способами. В первом измеряется количество дней в году, когда средняя температура выше того порога, при котором сельскохозяйственные культуры прорастают и дают семена (то же касается природных, дикорастущих растений). Другой способ оценки длительности вегетационного сезона состоит в определении количества дней между последними весенними и первыми осенне-зимними заморозками.

Водородный показатель, рН — мера активности (в очень разбавленных растворах она эквивалентна концентрации) ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный (взятый с обратным знаком) десятичный логарифм активности водородных ионов, выраженной в молях на литр:

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$$

Верховое болото — тип болот с малым содержанием минеральных веществ, в основном располагающихся на водоразделах или на высоких террасах рек и питающихся за счет атмосферных осадков. На верховых болотах чередуются повышенные и пониженные участки (мочажины). Поверхность их в центре выпуклая из-за того, что сфагновые мхи, характерные для этих болот, быстрее нарастают в этой части болот с минимальной минерализацией вод. Помимо сфагновых мхов, для растительности верховых болот характерны клюква, вереск, багульник, встречаются болотные формы сосны, лиственницы, карликовые березы.

Водомерный пост — устройство для систематического измерения уровня воды на реках, озерах и т.п. Состоит из приспособления для отсчета уровня воды и реперов — геодезических сооружений, закрепляющих положение точки, высота которой определена. Речные В.п. оборудованы деревянной или металлической рейкой с делениями, прикрепленной вертикально к сооружению (мосту, плотине и т.п.), а свайные В.п. — сваями, забитыми перпендикулярно к берегу. Если подход к рейке затруднен (например, крутой берег), устанавливают передаточные В.п., которые позволяют производить отсчет на расстоянии. Для непрерывной записи колебаний уровня служат самопишущие приборы — самописцы уровня воды. Дистанционные В.п. оборудованы механическими, электрическими, радио- или др. системами, передающими показания уровня к месту отсчета. Наблюдения на В.п. производятся ежедневно в определенные, строго установленные сроки.

Возобновление леса естественное — стихийное семенное или вегетативное возобновление леса, происходящее без всякого содействия со стороны человека.

Восстановление леса — комплекс мероприятий, обеспечивающий появление лесной растительности в местах, где лес полностью или частично сведен человеком или погиб в результате природной катастрофы.

Вытаптывание — уплотнение почвы и ее сотрясение передвигающимися людьми или животными, ведущее к нарушению корневых систем деревьев, усыханию их вершин, а затем и гибели в целом.

Гемеродиафорные растения — экологическая группа растений, безразличных к условиям произрастания.

Гемерофильные растения — экологическая группа растений, предпочитающих селиться на вырубках.

Гемерофобные растения — экологическая группа растений, избегающих селиться на вырубках.

Гербарий — 1) Коллекция высушенных растений, предназначенная для ознакомления или изучения. Сбор растений производится по определенным правилам: должно быть представлено растение целиком (с корнем), при большой его величине — образцы его цветков, стеблей, листьев и корневой части; высушенное растение по возможности не должно терять естественной окраски. Любительский сбор гербария запрещен, так как могут пострадать редкие виды; 2) учреждение, хранящее коллекции высушенных растений и ведущее их изучение.

Гидробиологический мониторинг — оценка качества воды по растительному и животному населению водоемов.

Древостой — совокупность деревьев, образующих лесной участок. Древостой подразделяют: по количеству пород — чистый древостой (одна порода, например, сосновый лес), смешанный древостой (из двух и более пород, например, сосново-березово-еловый); числу ярусов — простой древостой (один древесный ярус), сложный древостой (многоярусный лес); близости возрастов деревьев — одновозрастной и разновозрастной древостой.

Жизненность — степень стойкости живых организмов к нарушениям окружающей их среды (например, к паразитарным заболеваниям). Критериями жизненности могут служить: интенсивность размножения и показатель смертности, конкурентоспособность при межвидовых и внутривидовых отношениях, оптимальная (соответствующая емкости среды) численность особей,

приспособленность к условиям абиотической среды и т.п. Обычно жизненность квалифицируют, пользуясь шкалой в 3—5 баллов.

Забота о потомстве — вскармливание, уход и защита детенышей, осуществляемые самкой (например, у лосей), самцом (например, у эму), брачной парой (у большинства гнездовых птиц) или группой родственных животных (в стадах копытных, например, северных оленей, овцебыков), основанные на цепи безусловных рефлексов, выработанных в процессе эволюции. Забота о потомстве обеспечивает лучшие условия выживания и развития потомства.

Закидная драга — треугольник из железной полосы, обшитой мешком из мельничного газа. Длина стороны треугольника 25 см, толщина железной полосы должна быть такой, чтобы драга имела достаточный вес, позволяющий закидывать ее далеко от берега.

Игры брачные — особые формы поведения, стимулирующие созревание половых продуктов и готовящие партнеров к периоду размножения (различают формы токования самцов, «ухаживание» за самкой и т.п.). Игры брачные служат одним из механизмов полового естественного отбора. Психолого-физиологический смысл игр брачных состоит в их сигнальном характере, дающем информацию о готовности к половому акту, а в ряде случаев и к длинной безусловно-рефлекторной цепи реакций, необходимой для успешного воспроизводства потомства (строительства гнезда, норы, вскармливания детенышей и т.п.).

Идентификация — отождествление, установление соответствия, совпадения чего-либо с чем-либо (идентификация воздействий, идентификация состояния окружающей среды, идентификация окраски листьев, идентификация члена группы, идентификация полового партнера, идентификация пищи и т.д.).

Интродукция — 1) преднамеренный или случайный перенос особой какого-либо вида живого за пределы его ареала; 2) успешное внедрение какого-либо чуждого вида в местные природные комплексы; 3) в растениеводстве — введение культурных сортов растений в места, где они раньше не произрастали, а также вообще введение в культуру дикорастущих растений.

Классификация чистоты вод. Первый класс относится к очень чистым, холодным, как правило, родниковым водам.

Чистые (1 и 2 классы качества) воды являются экологически полноценными, их возможное практическое использование — питьевое, рекреационное, рыбохозяйственное, для орошения или техническое. Воды удовлетворительной чистоты (3 класс) также экологически полноценны: возможно их хозяйственно-питьевое использование с предварительной очисткой, рекреационное, для рыбоводства, орошения и нужд техники. Загрязненные (4 класс) воды экологически неблагоприятны: в них возможно ограниченное рыбоводство, а также их использование в технике и для орошения. Грязные (5—6 классы) воды экологически неблагоприятны; возможно только их техническое использование.

Климат — усредненный по многим годам режим погоды, характерный для данного района Земли. Является одним из важнейших абиотических факторов. К элементам климата относятся: атмосферное давление, скорость и направление ветра, температура и влажность воздуха, облачность, атмосферные осадки, суммарная солнечная радиация, радиационный баланс, величина теплообмена между земной поверхностью и атмосферой. Климатообразующими факторами являются: теплооборот, общая циркуляция атмосферы, влагооборот, широтность местности, удаленность от моря, высота над уровнем моря, особенности рельефа, характер подстилающей поверхности, характер криосферных явлений, загрязненность атмосферы.

Кочевка — краткосрочное и недалекое перемещение животных из одной местности в другую как приспособление к переживанию неблагоприятных условий жизни (в поисках корма, мест отдыха и т.д.). Одна из форм миграции животных. К. бывают сезонными, периодическими или случайными, с возвращением к исходному пункту или (редко) без него.

Красная книга — систематизированный перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных и растений. Включает сведения о распространении, численности, причинах сокращения, особенностях воспроизводства, мерах по охране вида и др.

Лежка — место отдыха, как правило, относительно крупного млекопитающего, обычно не имеющего постоянного убежища (тигра, лося, оленя, кабана).

Лес — целостная совокупность лесных древесных и иных растений, земли, животных, микроорганизмов и других природных компонентов, находящихся во взаимосвязи с внутренней и с внешней средой.

Лес вечнозеленый — лес с доминированием (преобладанием) лиственных деревьев, сезонно не сбрасывающих листья.

Лес вторичный — лес, появляющийся на месте естественного после его уничтожения стихийными силами природы или человеком.

Лес листопадный — лес из деревьев, сезонно сбрасывающих листву.

Лес мелколиственный — лес, составленный мелколиственными лесными породами — березой, осинкой, ольхой, ивой.

Лес первичный — естественный или возникший в результате демутиации лес, рассматриваемый как предшественник леса вторичного.

Лес производный — любые фазы развития лесного сообщества кроме конечной, называемой климаксовой.

Лес хвойный — лес, составленный хвойными породами — сосной, елью, пихтой, лиственницей.

Лес широколиственный — лес, составленный широколиственными лесными породами — буком, грабом, дубом, липой, ясенем, кленом, ильмом и др.

Лес водоохранный — лес, растущий у истоков и по берегам водоемов, а также занимающий те места на водосборах, которые определяют водность бассейна. Л.в. регулирует водный сток, защищает водоем от заиления, размыва берегов.

Леса второй группы — леса в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей; леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции, имеющие ограниченное эксплуатационное значение, а также леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами, для сохранения которых требуется ограничение режима лесопользования.

Леса защитные — естественная или посаженная древесно-кустарниковая растительность, сохраняемая или культивируемая в целях создания благоприятной природной среды для жизни людей, регулирования водного режима, предупреждения эрозии

почв, создания условий для жизни ценных животных (например, рыбоохранный лес нерестовых рек) и тому подобных задач, включая защиту технических и строительных объектов от заноса снегом, песком, пылью. Отличают средообразующие, ресурсоохранные и объектозащитные леса.

Леса первой группы — леса, основным назначением которых является выполнение водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических и оздоровительных функций, а также леса особо охраняемых природных территорий.

Леса поле-, почвозащитные — естественные или посаженные (лесные полосы) участки лесной растительности, предназначенные для создания благоприятных микроклиматических условий для развития культурных растений и защиты полей от эрозии, пыльных бурь.

Леса промышленные — леса, используемые или планируемые к использованию в лесопромышленных целях — для получения древесины.

Леса резервные — часть государственного лесного фонда, находящаяся в резерве, не отведенная лесопользователям для получения древесины.

Леса рекреационные — естественный или посаженный лес, используемый для различных видов отдыха и санитарно-курортного лечения.

Леса рыбоохранные — леса по берегам водоемов, создающие благоприятные условия для жизни и размножения ценных видов рыб.

Леса склонозащитные — естественная или посаженная лесная растительность, защищающая крутые склоны от размывания и других видов эрозии.

Леса третьей группы — леса многолесных регионов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение при обеспечении сохранения экологических функций.

Лесистость — часть (процент) общей площади, занятая лесной растительностью. Первобытная лесистость планеты составляла 75,5%. Ежегодно она падает почти на 1%. В настоящее время она оценивается в 26—27%.

Луг — в широком смысле — тип зональной и интразональной растительности, характеризующийся господством многолетних

травянистых растений, главным образом злаков и осоковых, в условиях достаточного или избыточного увлажнения. Общее для всех лугов свойство состоит в наличии травостоя и дернины. Различают материковые, пойменные и горные луга.

Материковые луга — луга, расположенные на равнинах вне пойм. Материковые луга делятся на суходольные и низинные; распространены в лесной, лесостепной и степной зонах.

Миграции — регулярные циклические перемещения животных между местообитаниями. Хорошо известны кормовые миграции животных в поисках пищи, отлет птиц в климатически более благоприятные регионы.

Мониторинг — слежение за какими-либо объектами или явлениями, в том числе биологического характера. В наиболее полном виде — многоцелевая информационная система, основные задачи которой — наблюдение, оценка и прогноз состояния природной среды под влиянием антропогенного воздействия с целью предупреждения о создающихся критических ситуациях, вредных или опасных для здоровья людей, благополучия других живых существ, их сообществ, природных и созданных человеком объектов и т.д.

Нагул — период интенсивного питания животных перед или после периода размножения, перед регулярно повторяющейся бескормицей (летней засухой и т.п.), а также спячкой и зимним сном.

Нерест — выметывание рыбами и круглоротыми половых продуктов (яиц — икры и семенной жидкости — молок) с последующим оплодотворением яиц.

Орнитология — раздел зоологии позвоночных, исследующий птиц.

Орнитохория — распространение семян (плодов, спор) растений птицами.

Подлесок — кустарники и часть деревьев, не достигающие высоты II яруса лесного сообщества.

Подрост — молодые растения, еще не достигшие половины высоты взрослых особей своего вида и не плодоносящие. Понятие, как правило, употребляется в приложении к лесу — подрост сосны, лесной подрост (в последнем случае — молодые растения разных древесных пород, не достигшие видового размера).

Подрост I категории — высота кроны растений больше ширины; профиль кроны ровный; годичные прирост по высоте больше 10 см: хорошая жизненность.

Подрост II категории — высота кроны растений примерно равна ширине, профиль ее зазубренный из-за ненормального укорочения мутовок; годичный прирост в длину 5—10 см: удовлетворительная жизненность.

Подрост III категории — ширина кроны явно превышает ее высоту; профиль кроны глубоко зазубренный, она высоко закреплена, по форме зонтиковидная; годичный прирост по высоте менее 5 см: подрост нежизнеспособный.

Прозрачность воды — величина, косвенно обозначающая количество взвешенных частиц и других загрязнителей в океанической воде. Определяется по глубине исчезновения из вида плоского диска белой или черно-белой окраски диаметром обычно 20—30 см (**диска Секки**). Его опускают на такую глубину, чтобы он полностью исчез из виду, эта глубина и считается показателем прозрачности. Подобный способ измерения был впервые применён в ВМС США в 1804 году. В настоящее время существует также ряд электронных приборов для измерения прозрачности воды.

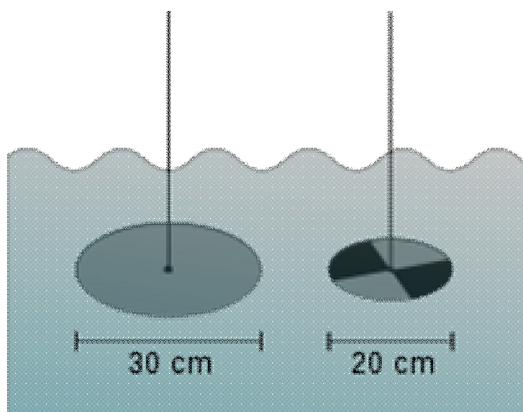


Рис. 46. Типы дисков Секки

Прозрачность воды определяется ее избирательной способностью поглощать и рассеивать световые лучи и зависит от условий

освещения поверхности, изменения спектрального состава и ослабления светового потока. При большой прозрачности вода приобретает интенсивный синий цвет, который характерен для открытого океана. При наличии значительного количества взвешенных частиц, сильно рассеивающих свет, вода имеет синезеленый или зеленый цвет, характерный для прибрежных районов и некоторых замкнутых морей. В местах впадения крупных рек, несущих большое количество взвешенных частиц, цвет воды принимает желтые и коричневые оттенки. Максимальная величина относительной прозрачности (79 м) отмечена в море Уэдделла у берегов Антарктиды осенью 1986 г. немецкими учеными судна «Полярная звезда» («Полярштерн»). Наибольшие величины прозрачности в Саргассовом море (Атлантический океан) — 66 м (однако это не относится к современному состоянию Саргассова моря, которое в наши дни сильно загрязнено нефтепродуктами), в Индийском океане — 40—50 м, в Тихом океане — 59 м. В общем, в открытой части океана прозрачность уменьшается от экватора к полюсам, но и в полярных районах она может быть значительной. Теоретически в дистиллированной воде диск Секки должен исчезать на глубине 80 м.

Прозрачность воды — показатель, характеризующий способность воды пропускать свет. В лабораторных условиях за прозрачность принимается толщина слоя воды, через который различим стандартный шрифт.

Растительность — совокупность растительных сообществ (фитоценозов) планеты или ее отдельных частей (регионов).

Реликт — вид, ранее в геологической истории широко распространенный, в настоящее время редко встречаемый и занимающий небольшую площадь

Реофил — животное — обитатель быстротекущих вод (выдра, выхухоль, оляпка, многие речные виды рыбы — стерлядь, хариус, личинки некоторых поденок, ручейников).

Сапрофиты — организмы, которые извлекают питательные вещества из мертвого и разлагающегося органического вещества. Сапрофиты секретируют ферменты и органическое вещество, так что переваривание происходит вне организма. Образующиеся при этом растворимые продукты всасываются и усваиваются (ассимилируются) уже внутри тела сапрофита.

Сезонный принцип изучения. Материал группируется по временам года (весенний, осенний, зимний). Здесь изучаются группы растений, которые встречаются только в определенное время года — осенние и весенние эфемеры.

Симбиоз — любая форма тесной взаимосвязи между двумя живыми организмами.

Синэкология (биоценология, биоцология или экологи сообщества) — изучение группы или сообщества организмов, их отношений друг к другу и к их общей окружающей среде. Синэкологические понятия, относящиеся к пищевой цепочке и топливно-энергетическому балансу, основаны на описательном анализе сообщества. Это подразделение может быть разделено по типам окружающей среды, например, земная и водная, которые в свою очередь подразделяются на лес, луг, пустыню, ручей и озеро. Синэкология становится все более экспериментальной с развитием техники и оборудования для оценки различных переменных, например, поглощения и перемещения веществ в питательной цепочке, а также преобразований и обменов, вовлеченных в энергетические взаимосвязи.

Систематический принцип изучения — принцип изучения живых организмов с привлечением знаний систематики: отдельных семейств, отделов и др. таксонов.

Скребок — сачок, имеющий в нижней части обода заточенную металлическую пластину шириной 2—3 см, длиной 25 см, рама, обшитая грубой тканью, к которой пришивается мешок из мельничного газа № 17—19 или марля.

Сорняк — любое растение, произрастание которого на определенных участках нежелательно. Понятие категории сорных растений постоянно меняется, а сам термин «сорняк» является достаточно условным. Поскольку по ряду причин сорняки вмешиваются в деятельность человека, были разработаны многочисленные способы для их подавления и уничтожения.

Спячка — состояние пониженной метаболической активности, в которую впадают многие организмы при наступлении неблагоприятных условий окружающей среды, как правило, зимой, когда такие условия могут наступить.

Термопериодизм — рост или цветение растений в соответствии с чередованием теплых и холодных периодов. Суточные

колебания температуры оказывают драматические воздействия на рост и цветение большинства растений. Отсутствие низких ночных температур приводит к замедлению роста, как это можно наблюдать у растений, которые выращиваются в закрытом помещении в условиях постоянной температуры. Это явление используется для выращивания помидоров. Наибольшее их цветение имеет место, когда помидоры выращивались при $+26,7^{\circ}\text{C}$ днем и от $+17,2^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C}$ ночью. Эффект термопериодизма отличен от эффектов фотопериодизма (вызванных продолжительностью светового дня).

Фитоценоз — растительное сообщество, совокупность растительных организмов на относительно однородном участке, находящихся в сложных отношениях друг с другом, с животными и окружающей средой.

Флора — совокупность систематических единиц (видов, родов, семейств) на какой-либо территории. Синоним — растительный покров.

Эндемик — местный вид или другие систематические категории, обитающие только в данном регионе. Эндемитами могут быть виды, роды, семейства, отряды и даже классы. Площадь ареалов эндемиков иногда очень мала.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОХОЖДЕНИЯ ПОЛЕВОЙ ПРАКТИКИ

студ. _____ . (гр.____) на период _____

Дата	Место прохождения практики и содержание работы (заполняет студент)	Сроки выполнения работы	Отметка о выполнении работы, дата выполнения	Подпись руководителя практики

План составил _____
(подпись)
Дата

Свиридова И.А.

План согласован:
Руководитель практики от кафедры:

(подпись)
Дата

Оценка (отзыв) руководителя практики от кафедры
о качестве выполнения студентом календарного плана:

(подпись)
Дата

**ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Нижевартовский государственный университет»
Естественно-географический факультет
Кафедра экологии

О Т Ч Е Т
по полевой практике
«Экология»
студента специальности 020801.65 — Экология

СВИРИДОВА И.А.
(группа 25Э)

ОТЧЕТ ПРОВЕРИЛ:
Руководитель практики
_____ (Ф.И.О.)
«__» _____ 2013 г.
ОЦЕНКА при защите отчета:
"__" " (балла) _____
Председатель комиссии
_____ (Ф.И.О.)
Член комиссии
_____ (Ф.И.О.)
«__» _____ 2013 г.

Нижевартовск, 2013

Бланк № 1

ДИНАМИКА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Климатические факторы	Дата	Дата	Дата	Дата	Дата	Среднее значение
Температура воздуха						
Влажность воздуха						
Направление ветра						
Скорость ветра						
Облачность						
Осадки						
Примечание						

Бланк № 2

ОПИСАНИЕ ВЕРХНИХ ЯРУСОВ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

Пробная площадь			x (м)		
(название, №)			(например, 10×10)		
Виды древесных пород (выс. более 6 м)	Ярус	Средняя высота, м (группа)	Средний диаметр, см	Жизненное состояние	Форма кроны
Подрост	<i>(густой, средней густоты, редкий — подчеркнуть)</i>				
Подлесок	<i>(густой, средней густоты, редкий — подчеркнуть)</i>				

Бланк № 3

ОПИСАНИЕ НИЖНИХ ЯРУСОВ ЛЕСНОГО ФИТОЦЕНОЗА

Пробная площадь		x (м)		
(название, №)		(например, 10×10)		
Виды кустарников (больших, малых)	Ярус	Высота, м (группа)	Средний диаметр, см	Жизненное состояние
1.				
2.				
Виды кустарничков	Ярус	Высота, см	Средний диаметр, см	Жизненное состояние

Бланк № 4
РАЗНООБРАЗИЕ ГРИБОВ В ХМАО

№ п/п	Вид гриба	Отдел	Характерные особенности	Экологическая группа	Место обитания	Рисунок

Бланк № 5
СХЕМА ОПИСАНИЯ ЛЕСНОГО СООБЩЕСТВА

Дата заполнения _____
 Привязка (населенные пункты, расстояние в км, дороги, гидрографическая сеть) _____
 Тип растительности леса _____
 Видовой состав _____
 Ярусность _____
 Формула состава древостоя _____
 Деревья первого яруса (высота в м) _____
 Сомкнутость крон _____

Кустарниковый ярус:

Название вида	Высота (м)	Густота (в баллах)

Травянистый ярус:

Степень задерненности почвы (для луга) _____
 Общее проективное покрытие (в баллах) _____

Название вида	Высота (см)	Фенофаза	Обилие (в баллах)

Всходы деревьев и кустарников, их количество на 1 м² _____

Мохово-лишайниковый покров:

общий характер _____
 распределение _____
 плотность _____
 проективное покрытие (в баллах) _____
 мощность (см) _____
 состав мхов _____

подстилка:

степень покрытия почвы (в %) _____

толщина (см) _____

компоненты _____

Редкие растения

Название растений	Обилие	Количество особей на 1 м ²

Возможность вторичного пользования лесом _____

Название растения	Обилие	Площадь
Лекарственные		
Ягодные		
Съедобные грибы		

Санитарное состояние леса (оценка в баллах)

1	2	3

Бланк №6

ОТНОШЕНИЕ ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ К ВЛАЖНОСТИ И ПЛОДОРОДИЮ ПОЧВЫ (по Н.Я.Таскаевой, Н.А.Егоровой, Д.Д.Вышивкину)

Экологические группы _____

Название растений _____

по отношению к влаге _____

по отношению к богатству почвы _____

Название растений	Экологические группы						
	по отношению к влаге				по отношению к плодородию		
	ксерофиты	ксеромезофиты	мезофиты	мезогигофиты	олигофиты	мезофиты	эвтрофиты
1	2	3	4	5	6	7	8
Адокса мускусная			+				+
Бодяк разнолистный				+		+	
Бор развесистый			+				+
Борец высокий				+			+
Брусника			+		+		
Будра плющевидная			+				+
Бутень душистый				x			x
Вейник наземный		x				x	
Вейник тростниковый			x		x		
Вербейник обыкновенный				x		x	
Вероника дубравная			x			x	
Вероника лекарственная			x		x		
Ветреница лютиковая			x				x
Воронец колосистый			x				x
Вороний глаз четырехлистный			x				x
Герань лесная			x			x	
Гнездовка настоящая			x				x
Голокучник Линнея			x			x	
Гравилат городской			x				x
Грушанка круглолистная			x			x	
Грушанка малая						x	
Дудник лесной				x			x
Душица обыкновенная		x				x	
Живучка ползучая				x		x	
Звездчатка ланцетовидная			x				x
Звездчатка лесная				x			x
Зеленчук желтый			x				x
Земляника лесная				x			x
Зимолюбка лесная			x				x

1	2	3	4	5	6	7	8
Золотарник обыкновенный				x		x	
Иван-чай узколистный			x			x	
Кислица обыкновенная			x			x	
Колокольчик крапиволистный				x			
Колокольчик широколистный				x	x		
Кошачья лапка двудомная		x			x		
Кочедыжник женский				x		x	
Крапива двудомная				x			x
Купена лекарственная			x			x	
Купырь лесной			x			x	
Лабазник вязолистный				x			x
Ландыш майский			x			x	
Любка двулистная			x			x	
Лютик кашубский			x				x
Майник двулистный			x			x	
Марьянник луговой			x			x	
Медуница неясная			x				x
Мятлик дубравный			x				x
Недотрога обыкновенная				x			x
Норичник шишковатый				x			x
Овсяница гигантская			x				x
Одноцветка крупноцветная			x			x	
Ожика волосистая			x			x	
Орляк обыкновенный			x			x	
Осока волосистая			x				x
Осока лесная				x			x
Очиток пурпурный	x	x		x	x		
Пахучка обыкновенная		x				x	
Перловник обыкновенный			x			x	
Плаун булавовидный			x			x	
Плаун сплюснутый		x			x		
Рамишия однобокая			x			x	
Седмичник европейский			x			x	
Сивец луговой			x			x	
Скерда болотная				x			x
Смолевка поникшая		x				x	
Сочевичник весенний			x				x
Сныть обыкновенная			x				x
Фиалка опушенная			x			x	

1	2	3	4	5	6	7	8
Хвощ зимующий			x			x	
Хвощ лесной				x		x	
Хвощ луговой		x				x	
Хохлатка Галлера			x				x
Черника				x	x		
Чина лесная			x				x
Чистец лесной			x				x
Чистяк весенний				x			x
Щитовник игольчатый			x			x	
Щитовник мужской			x			x	
Яснотка крапчатая				x			x
Ястребинка зонтичная		x			x		
Мхи и лишайники							
Гилокомиум блестящий			x			x	
Дикранум волнистый		x			x		
Дикранум метловидный		x			x		
Каллиэргон сердцелистный				x			x
Кладония альпийская	x				x		
Кладония красноголовая	x				x		
Кладония лесная	x				x		
Кладония оленья (олений мох)	x				x		
Климациум древовидный				x		x	
Кукушкин лен волосоносный					x		
Кукушкин лен обыкновенный				x	x		
Кукушкин лен можжевельный		x			x		
Мниум волнистый				x			x
Мниум остроконечный				x			x
Мниум смежный				x			x
Мниум точечный				x			x
Плеврозиум Шребера				x		x	
Птилиум (гребенчатый мох)				x		x	

Бланк № 7
СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО РАСТИТЕЛЬНОСТИ
ИССЛЕДОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Вид (русское название и латинское чтение вида)	Место обитания	Фенофаза	Экологическая группа

Бланк № 8
СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ЖИВОТНОМУ МИРУ
ИССЛЕДОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Вид (русское название и латинское чтение вида)	Место обитания	Экологическая группа

Бланк № 9
СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ГРИБАМ
ИССЛЕДОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

Вид (русское название и латинское чтение вида)	Место обитания	Экологическая группа

Бланк № 10
ФЛОРА ИССЛЕДОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

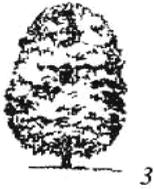
Отдел	Класс	Семейство	Вид

Бланк № 11
СООТНОШЕНИЕ ГЕМЕРОФОБНЫХ, ГЕМЕРОФИЛЬНЫХ
И ГЕМЕРОДИАФОРНЫХ РАСТЕНИЙ

№ п/п	Вид (русское название и латинское чтение вида)	Экологическая группа (гемерофобные, гемерофильные, гемеродиафорные)	% от общего состава
1			
2			
3			
	Всего	гемерофобных	
	Всего	гемерофильных	
	Всего	гемеродиафорных	

ФОРМЫ КРОН ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

1 — раскидистая; 2 — пирамидальная: *a* — конусовидная, *б* — веретенообразная, *в* — колоновидная; 3 — овальная; 4 — яйцевидная; 5 — обратнойцевидная; 6 — зонтичная; 7 — шаровидная: *a* — штамбовая, *б* — кустовая; 8 — плакучая; 9 — вьющаяся; 10 — стелющаяся; 11 — подушечная [Колесников, 1974].



Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный университет»
Естественно-географический факультет
Кафедра экологии

ОТЧЕТ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ

(кафедра, должность руководителя практики, Ф.И.О. полностью)

за 20__ — 20__ учебный год

1. Наименование практики:

2. Специальность

3. Курс, группа

4. Период практики фактический

5. Сведения о студентах-практикантах

5.1. Количество студентов:

а) по списочному составу _____

б) прошедших практику _____

в) из них не получили зачета _____

г) по причинам _____

6. Информация руководителя практики от кафедры об организации и ходе практики (на каких объектах была организована практика, число студентов на каждом, чем занимались, выполнена ли программа практики)

7. Анализ выполнения программы практики и заключение заведующего кафедрой

Зав. кафедрой _____ Руководитель практики _____
(подпись) (подпись)

Дата _____

РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ РАСТЕНИЯ ХМАО — ЮГРЫ



Рис. 47. *Iris sibirica* (Ирис сибирский)



Рис. 48. *Anemone sylvestris* (Ветреница лесная)



Рис. 49. *Trollius europaeus* (Купальница европейская)



Рис. 50. *Drosera anglica* (Росянка английская) природный парк «Кондинские озера», стационар

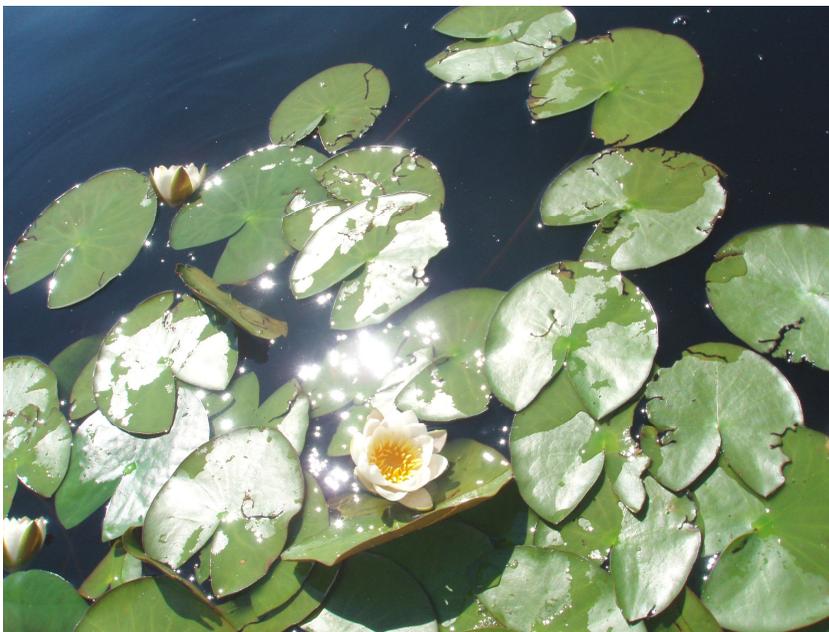


Рис. 51. *Nymphaea candida* (Кувшинка чисто-белая или белоснежная), природный парк «Кондинские озера», оз.Арантур



Рис. 52. *Núphar lútea* (Кубышка желтая)



Рис. 53. *Pulsatilla patens* Mill., иначе *Anemone patens* L. (Сон-трава)



Рис. 54. *Erythronium sibiricum* (Кандык сибирский)



Рис. 55. *Cypripedium macranthon* (Башмачок крупноцветковый)



Рис. 56. *Pulmonaria mollis* Wulf ex Hornem (Медуница мягенькая)



Рис. 57. *Primula macrocalyx* (Примула лесная)



Рис. 58. *Atragene sibirica* L. (Княжик сибирский в фазе плодоношения)

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ ХМАО — ЮГРЫ



**Рис. 59. *Ranunculus acris*
(Лютик едкий)**



**Рис. 60. *Euphorbia discolor* Ledeb
(Молочай)**



**Рис. 61. *Hyoscyamus niger* L.
(Белена черная)**



**Рис. 62. *Daphne mezereum*
(Волчегодник обыкновенный)**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Пояснительная записка	3
Глава 1. Организационно-методический раздел.....	5
Глава 2. Основные требования к проведению полевой практики	12
Глава 3. Методы исследований	20
3.1. Атмосферные наблюдения.	
<i>Оценка состояния подстилающей поверхности.....</i>	20
3.2. Мониторинг водных объектов	21
3.3. Оценка качества вод по макробеспозвоночным животным	23
3.4. Оценка лесных сообществ.....	29
3.5. Оценка лугового фитоценоза. Наблюдения пастбищного луга.....	40
3.6. Лихеноиндикация	52
3.7. Биоэкология вида	56
Глава 4. Задания для полевых исследований	60
4.1. Перечень индивидуальных полевых заданий для студентов.....	60
4.2. Инструкции и методические рекомендации по выполнению индивидуальных заданий.....	61
4.2.1. Инструкция для проведения наблюдений за развитием бабочки-белянки	61
4.2.2. Инструкция для изучения жизни муравейника	62
4.2.3. Инструкция для наблюдения за птицами	63
4.2.4. Изучение особенностей жизнедеятельности водных брюхоногих моллюсков	65
4.2.5. Изучение влияния дорог на окружающую среду	67
4.2.6. Оценка роли дождевых червей в формировании почвы.....	68
4.2.7. Изучение всходов и подроста сосны и березы в смешанном лесу ...	70
4.2.8. Методы сбора проб водорослей	71
4.2.9. Определение насекомых	75
4.2.10. Определение цветковых растений	78
4.2.11. Определение водных растений.....	82
4.2.12. Создание фотоколлекции	83
4.2.13. Изучение строения болотных кочек.....	84
4.2.14. Определение прироста (методы перевязки сфагнума и росянки)....	85
4.2.15. Оценка плотности популяции на примере травянистых растений....	86
4.2.16. Определение биомассы популяции.....	87
4.2.17. Определение высоты дерева	88

<i>4.3. Примерные вопросы для контроля знаний студентов</i>	89
Литература	91
Глоссарий	93
Приложения	105
<i>Приложение 1</i>	
Календарный план прохождения полевой практики	105
<i>Приложение 2</i>	
Форма титульного листа отчета по учебной практике	106
<i>Приложение 3</i>	
Бланк № 1. Динамика метеорологических условий	107
Бланк № 2. Описание верхних ярусов лесного фитоценоза	107
Бланк № 3. Описание нижних ярусов лесного фитоценоза	107
Бланк № 4. Разнообразие грибов в ХМАО	108
Бланк № 5. Схема описания лесного сообщества	108
Бланк № 6. Отношение лесных растений к влажности и плодородию почвы	109
Бланк № 7. Сводные данные по растительности исследованной территории	112
Бланк № 8. Сводные данные по животному миру исследованной территории	113
Бланк № 9. Сводные данные по грибам исследованной территории	113
Бланк № 10. Флора исследованной территории	113
Бланк № 11. Соотношение гемерофобных, гемерофильных и гемеродиафорных растений	113
<i>Приложение 4</i>	
Формы крон древесных пород	114
<i>Приложение 5</i>	
Отчет руководителя практики студентов	115
<i>Приложение 6</i>	
Редкие и охраняемые растения ХМАО — Югры	117
<i>Приложение 7</i>	
Ядовитые растения ХМАО — Югры	123

Учебное издание

Скоробогатова Ольга Николаевна

ПОЛЕВАЯ ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА ПО ЭКОЛОГИИ

Учебно-практическое пособие

Редактор *Т.А.Фридман*
Компьютерная верстка *А.З.Насибуллиной*

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 11.11.2013. Формат 60×84/16
Бумага для множительных аппаратов. Гарнитура Times
Усл. печ. листов 7,875. Тираж 300 экз. Заказ 1458

*Отпечатано в Издательстве
Нижевартовского государственного университета
628615, Тюменская область, г.Нижевартовск, ул.Дзержинского, 11
Тел./факс: (3466) 43-75-73, E-mail: izdatelstvo@nggu.ru*