

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

**Институт естественных наук
Кафедра зоологии и экологии**

«УТВЕРЖДЕНА»
Решением Ученого совета ИЕН
«10» октября 2023 г.
протокол № 1

Рабочая программа практики

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской
работы (экологический менеджмент))

Направление подготовки / специальность
06.03.01. Биология

Направленность (профиль) образовательной программы
Управление биологическими системами

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Улан-Удэ
2023

Цели практики: получение студентами первичных профессиональных знаний; закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения на 3 курсе (5 и 6 семестр) в курсе дисциплины «Экология»; приобретение профессиональных навыков и умений по специализации применительно к специальности 06.03.01. «Биология», профиль Управление биологическими системами; изучение экологии организмов, биоценотической роли их в функционировании природных и антропогенно - трансформированных экосистем и овладение профессиональными навыками ведения комплексных экологических полевых исследований, обработки полевого материала и основ оценки антропогенного влияния в районе прохождения практики.

Задачи практики:

- закрепление у студентов навыков определения растений и животных в природе;
 - обучение методам описания экосистем;
 - обучение методам сравнения различных сообществ и связи их разнообразия с факторами окружающей среды, включая и прямое, и косвенное воздействие антропогенного фактора;
 - регулярно и аккуратно вести дневник практики и текущие записи;
 - научить работать с определителем и правильно устанавливать видовую принадлежность животных из различных биотопов;
 - приобретение умений и навыков исследовательской работы;
 - умение обобщать свои наблюдения и делать правильные выводы;
- формирование у студентов умений и навыков работы в полевых и лабораторных условиях по определению представителей разных классов животных.

Вид практики и способ проведения практики: Учебная, выездная.

Тип практики: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Содержательная характеристика практики: экологический менеджмент.

Форма проведения практики: полевая.

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

Знать

- Методики оценки состояния природной среды. Порядок осуществления экологических мероприятий. Структуру и содержание международных и национальных стандартов.
- Особенности воздействия различных типов хозяйственной деятельности на природные биogeосистемы. Этапы внедрения системы экологического менеджмента на действующих и вновь создаваемых предприятиях.

Уметь

- Практически реализовывать методы рационального природопользования, восстановления и охраны окружающей среды. Анализировать соответствие заявляемых параметров требованиям стандартов.

- Характеризовать особенности законодательной базы РФ в области оценки состояния природной среды и охраны природы.

Владеть

- Методами управления природопользованием и охраны окружающей среды, применения стандартов.

- Средствами и технологиями организации и управления оценкой и мониторингом окружающей среды.

Место практики в структуре образовательной программы:

Учебная практика студентов является составной частью профессиональной образовательной программы, предусмотренной Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования РФ 06.03.01 «Биология». Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы (экологический менеджмент) является обязательной для прохождения всех обучающихся на 3 курсе в 6 семестре и занимает место Блок Б2, Обязательная часть, Б2.О.05(У).

Предшествующие разделы ОПОП: Б1.О.02.04 Введение в специальность, Б1.О.03.03 Анатомия и морфология растений, Б1.О.03.01 Систематика низших растений, Б1.О.03.02 Зоология беспозвоночных, Б1.О.02.07 Зоология позвоночных, Б1.О.02.06 Систематика высших растений, Б1.О.03.05 Землеведение, Б1.В.ДВ.04.01 Ботаническая география, Б1.О.03.14 Экология, Б1.В.ДВ.02.02 Рациональное природопользование.

Последующие разделы ОПОП: Б1.О.03.15 Эволюционная теория, Б1.О.03.16 Биogeография, Б1.В.ДВ.03.02 Основы орнитологии, Б1.В.02.05 Экология животных, Б1.В.02.06 Экология человека, Б1.В.02.07 Экология растений, Б1.В.02.08 Животный мир Сибири, Б1.В.02.09 Управление биологическими системами, Б1.В.02.11 Учение о Биосфере, Б1.В.02.15 Экологическая экспертиза, ФТД.01 Зоологическая номенклатура.

В результате прохождения данной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы на основе ФГОС по данному направлению подготовки:

ОПК-1 - Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач:

- знает биологическое многообразие (ОПК-1.1);

- использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач (ОПК-1.2).

ОПК-4 - Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии:

- осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов (ОПК-4.1);

- использует знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии (ОПК-4.2).

ПК-3 - Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований:

- излагает и критически анализирует получаемую информацию (ПК-3.1);
- применяет на практике навыки составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок (ПК-3.2).

ПК-4 - Способен подбирать средства и методы для решения поставленных задач при организации мероприятий по использованию, мониторингу, охране и восстановлению естественных и искусственных экосистем:

- организует отдельные мероприятия; готовит элементы документации, планов и программ по организации и управлению мероприятиями (ПК-4.1);
- умеет подбирать средства и методы для решения поставленных задач по организации и управлению мероприятиями (ПК-4.2);
- обладает навыками обработки полученных данных и их интерпретацией, делает обоснованные заключения по результатам (ПК-4.3).

Место прохождения практики

При выборе места проведения практики руководствуемся следующими критериями: наличие разнообразных природно-ландшафтных комплексов; высокая плотность населения позвоночных животных; оптимальная транспортная доступность; безопасные условия труда. наличие условий для проведения лабораторно-практических занятий; условий проживания для обучающихся.

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы (экологический менеджмент) проходит в течение 14 дней (включая трансферт в обе стороны) с отрывом от аудиторных занятий на природных полигонах в июне – июле месяце. Место прохождения практики выбирается и согласуется с организациями через подписание договора.

Объем и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы 108 академических часов (2 недели), в т.ч. в форме практической подготовки 97 академических часов

№ п/п	Название разделов (этапов) практики	Практическая работа (количество часов)	Самостоятельная работа (количество часов)
1.	Подготовительный этап	4	2
2.	Научно-исследовательский этап	30	30
3.	Заключительный этап	12	30
Итого		46	62

Разделы (этапы) практики:

№ п/ п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в акад. часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап (вакцинация, инструктаж по технике безопасности, подготовка и сборы)	Вакцинация от клещевого энцефалита. Рекомендации по сборам: инвентарь, оборудование, экипировка. Инструктаж по технике безопасности: в дороге, на воде, в горах, по пожарной безопасности в лесах, при ЧС. Инструктаж по оказанию первичной доврачебной медицинской помощи. Подготовка учебного оборудования. Закуп провизии. 6 акад. часов	Медсправка. Заполнение журнала по ТБ. Меню и графики дежурств.
2	Научно-исследовательский этап Обзорные экскурсии	Ознакомление с природными условиями района, его географическим положением, с типичными ландшафтами характерными для них. Выявление степени антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов и влияние хозяйственной деятельности людей. Наблюдения, описания, измерения и другие виды работ, выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно. Выбор тем индивидуальных заданий. 10 акад. часов	Проверка ведения полевого дневника. Собеседование
2.2	Методы исследований	Ознакомления с элементами основных методов научных исследований: наблюдение, регистрация, сбор материала. 10 акад. часов	
2.3	Камеральная обработка	Самостоятельная обработка материала: оформление полевого дневника, перенос в него записей, которые ведутся в записной книжке кратко, нередко с элементами условных значков, схем, рисунков. При оформлении дневника все расшифровывается, уточняется, дополняется; используется специальная литература. Мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала. В процессе выполнения самостоятельной работы студент обязан вести записи в дневнике всех деталей сделанных наблюдений, зарисовать схемы, в конце каждого дня работы обобщить факты. Результаты самостоятельной работы должны быть оформлены в виде отчета. Он	Проверка ведения полевого дневника. Собеседование

		иллюстрируется таблицами, графиками, картосхемами, зарисовками, фотографиями и докладывается на заключительной отчетной конференции. 10 акад. часов	
3	Заключительный этап Подготовка отчета по полевой практике. Защита индивидуальных работ.	Очень важно, чтобы к концу практики у студентов сложилась цельная картина исследуемого района. Поэтому к зачетному дню студенты составляют отчет (один на бригаду, на группу из 3-5 человек). Отчет включает в себя схемы, карты, таблицы и словесное изложение материала. Эта работа может быть дополнена фотографиями. Отчет защищается и обсуждается на заключительной конференции, обычно докладывает один студент, но остальные члены его бригады должны быть готовы отвечать на вопросы. 42 акад. часа	Защита отчетов и индивидуальных работ. Собеседование
	Итого	108	

БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
6	Текущий контроль в разделе «Научно-исследовательский этап» Выполнение индивидуальных заданий	60
6	Зачет Подготовка проекта отчета Защита отчета	20 20

Итого за семестр 6: 100

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся на практике:

По данной практике разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС РПП прилагается.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики:

а) Основная литература:

1. Экологический менеджмент и аудит: Учебное пособие для вузов/Притужалова О. А.. —Москва: Юрайт, 2022. —244 с.
2. Экологический менеджмент и аудит: Учебник и практикум для вузов/Масленникова И. С., Кузнецов Л. М.. —Москва: Юрайт, 2022. —311 с.
3. Экологический менеджмент: природопользование и экология промышленных городов: монография/ФГБОУ ВПО "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана" ; ред. Ларионов В.Г.. —Москва: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2014. —144 с.
4. Экологический менеджмент: учеб. пособие/Александров В.Ю.,Немущенко Д.А.. —Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. —87 с.
5. Экологический менеджмент и маркетинг : курс лекций : учебное пособие для магистрантов направления 020400.68 Биология/М-во образования и науки Рос. Федерации, Бурят. гос. ун-т; [сост. Э. Н. Елаев ; отв. ред. Б. О. Гомбоев ; рец.: В. Е. Викулов, Б. Б. Намсараев]. —Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2013. — 180, [1] с. (Электронный ресурс ИРБИС").

б) Дополнительная литература:

1. Анисимов, А.В. Экологический менеджмент (для бакалавров) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Анисимов, Т.Ю. Анопоченко, Т.Ю. Савон. — Электрон. дан. — Москва : КноРус, 2013. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53602>.
2. Системы экологического менеджмента организаций на основе стандартов ГОСТ Р ИСО 14000 и их сертификация: Учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.С. Пункевич [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : АСМС, 2010. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69274>.
3. Коробко, В.И. Экологический менеджмент : учебное пособие / В.И. Коробко. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 303 с. - ISBN 978-5-238- 01825-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118199>
4. Гамм, Т.А. Экологический менеджмент и аудит : учебное пособие / Т.А. Гамм, С.В. Шабанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 102 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1598-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467214>
5. Годин, А.М. Экологический менеджмент : учебное пособие / А.М. Годин. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 88 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394- 01414-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452542>
6. Системы экологического менеджмента организаций на основе стандартов ГОСТ Р ИСО серии 14000 и их сертификация : учебное пособие / Б.С. Пункевич, В.Н. Фокин, Е.И. Кислова и др. - Москва : АСМС, 2010. - 140 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137041>
7. Куприянов, А. Системы экологического управления : учебное пособие / А. Куприянов, Д. Явкина, Д.А. Косых ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный

университет». - Оренбург : ОГУ, 2013. - 122 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259229>.

в) Интернет-ресурсы:

1. Министерство природных ресурсов РФ - <http://www.priroda.ru>
2. Комитет по экологии Госдумы РФ - <http://www.akdi.ru/gd/progr/ecolog.htm>
3. Государственная экологическая экспертиза – <http://expertiza.priroda.ru/index.php>
4. Госкомэкология РФ. Архивный сайт бывшего Комитета по охране окружающей среды РФ – <http://www.ecocom.ru/arhiv/ecocom>
5. Российское экологическое федеральное информационное агентство (РЭФИА) - <http://www.refia.ru/index.php.19>
6. Межведомственная информационная сеть по экологии – <http://www.ecocom.ru>
7. Экологический раздел сайта ГПНТБ России - <http://ecology.gpntb.ru>
8. Министерство экологии и природных ресурсов РТ - <http://eco.tatar.ru>
9. Региональные проекты и объединения по охране природы
10. Экологический центр «Дронт» (Н. Новгород) - <http://www.dront.ru>
11. Байкальская Экологическая Волна - <http://www.baikalwave.eu.org>
12. Виртуальный центр экологической информации «Экоинформ» (г. Самара) - <http://www.ecology.samara.ru>
13. Центр экологической безопасности (экологическая обстановка Нижегородской области) – <http://www.esc.nnov.ru>
14. Друзья сибирских лесов - <http://www.sibforests.org>
15. Центр защиты леса Красноярского края - <http://protect.forest.ru>
16. Центр по окружающей среде и устойчивому развитию ЭКО-Согласие (г. Москва) - <http://www.ecoaccord.cis.lead.org/russian.htm>
17. Ассоциация зеленых Карелии - <http://greens.krc.karelia.ru>
18. ЭкоЦентр общественных инициатив «Эрика» (г. Брянск) - <http://www.broo-erica.org>
19. Хранители радуги (г. Рязань) - <http://rk2000.chat.ru>
20. Зеленый мир Балтийского региона - <http://www.greenworld.org.ru/rus/index.html>
21. Центр Экологической информации (г. Санкт-Петербург) - <http://ecocenter.spb.org/rus/index.html>
22. Эковестник Дубны - <http://eco.dubna.ru>

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Портал электронного обучения БГУ e.bsu.ru
2. Личный кабинет студента БГУ <http://my.bsu.ru/>
3. База данных «Университет»
4. Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань»,
Консультант студента

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики:

- компьютер с программным обеспечением
- ноутбук
- экран
- бинокулярные лупы
- микроскопы
- осветительные приборы
- препаровальные иглы, пинцеты
- набор картографического материала
- калька
- гербарий
- определители растений
- этиловый спирт
- чашки Петри

Рабочая программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Автор (ы) *Елаев Э.Н., д.б.н, профессор кафедры зоологии и экологии*

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры зоологии и экологии от 4 сентября 2023 года, протокол №1.

Рабочая программа практики принята на заседании учебно-методической комиссии Институт естественных наук от 03 октября 2023 года, протокол №1.

Паспорт фонда оценочных средств

по учебной дисциплине (модулю)

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы (экологический менеджмент))

06.03.01 Биология, профиль Управление биологическими системами
шифр и наименование направления

№	Контролируемые разделы, темы, модули	Наименование компетенции	Этапы формир о- вания	Оценочные средства	Кол- во
1	Научно-исследовательский этап	<i>ОПК-1 - Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач:</i>	6 семестр	Выполнение индивидуальных заданий	1
2	Заключительный этап	<p>- знает биологическое многообразие (ОПК-1.1);</p> <p>- использует методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач (ОПК-1.2).</p> <p><i>ОПК-4 - Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии:</i></p> <p>- осуществляет мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов (ОПК-4.1);</p> <p>- использует знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии (ОПК-4.2).</p> <p><i>ПК-3 -Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований:</i></p> <p>- излагает и критически анализирует получаемую информацию (ПК-3.1);</p> <p>- применяет на практике навыки составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок (ПК-3.2).</p> <p><i>ПК-4 - Способен подбирать средства и методы для решения поставленных задач при организации мероприятий по использованию, мониторингу, охране и восстановлению естественных и искусственных экосистем:</i></p>	6 семестр	Зачет (подготовка проекта отчета Защита отчета)	1 1

		<ul style="list-style-type: none"> - организует отдельные мероприятия; готовит элементы документации, планов и программ по организации и управлению мероприятиями (ПК-4.1); - умеет подбирать средства и методы для решения поставленных задач по организации и управлению мероприятиями (ПК-4.2); - обладает навыками обработки полученных данных и их интерпретацией, делает обоснованные заключения по результатам (ПК-4.3). 			
--	--	--	--	--	--

¹Наименования разделов, тем, модулей соответствуют рабочей программе дисциплины

**ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова»
Кафедра зоологии и экологии**

Научно-исследовательский этап
(Выполнение индивидуальных заданий)
по учебной дисциплине (модулю) Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы
(экологический менеджмент)

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Тема 1: Экологические аспекты. Экологический аспект – это элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой. Примечание. Значимым экологическим аспектом является тот аспект, который оказывает или может оказать значительное воздействие на окружающую среду.

Задание 1. Идентифицировать все экологические аспекты вашего объекта деятельности.

Задание 2. Разработать методику количественной оценки значимости экологических аспектов.

Задание 3. Предложить мероприятия по управлению экологическими аспектами, направленные на контроль и снижение вредного воздействия.

Тема 2: Экологический маркетинг, как элемент экологической политики, направленный на экоэффективность деятельности организации.

Выполните письменно следующие задания: 1. Приведите примеры экологического маркетинга из опыта организаций России и других стран. 2. Предложите аргументы, которыми можно было бы убедить потребителя покупать продукты (например, автомобиль), при производстве которых используются рециклированные (повторно используемые) детали. 3. Какими методами, в каких местах, и в какое время можно выяснить и изменить экологическое сознание и покупательские предпочтения потребителей? 4. Разработайте экологическую рекламу для товара народного потребления. 5. Приведите примеры продуктов или товаров, которые могут иметь наравне с различными полезностями для потребителя и положительные экологические аспекты, и опишите, в чем они проявляются (10 примеров). Какие положительные экологические аспекты могут быть использованы в качестве маркетинга (рекламы) для продвижения данного продукта на экологически чувствительных рынках?

1. ОПИСАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЛУГА

Луга представляют собой сообщества многолетних травянистых растений. Луговые растительные сообщества распространены очень широко. Равнинные луга делятся на пойменные и суходольные. Суходольные луга возникают на водоразделах вне области действия речных систем (чаще всего в местах, где уничтожены леса) и орошаются только атмосферной влагой. Поэтому суходольные луга приурочены к зонам с влажным и прохладным летом, т. е. преимущественно к зоне лесов. Суходольные луга подразделяются на абсолютные суходолы, нормальные суходолы и низинные луга.

Абсолютные суходолы расположены обычно на возвышенных частях рельефа. Источником их увлажнения служат талые воды и атмосферные осадки. Здесь произрастают наиболее засухоустойчивые виды. Почвы кислые, с малым содержанием гумуса. Урожайность этих лугов невысокая.

Нормальные суходолы, или луга умеренного увлажнения за счет атмосферных осадков и грунтовых вод, расположены на водораздельных равнинах, на средних или нижних частях склонов. В почвах значительно больше гумуса. Здесь растут ценные в кормовом отношении растения.

Низинные луга приурочены к пониженным участкам рельефа, на местах выхода или постоянного подтока к поверхности грунтовых вод. Здесь накапливаются и атмосферные осадки. Почвы этих лугов обычно богаты элементами питания, но вследствие повышенной влажности они труднодоступны растениям.

Пойменные луга подразделяются на три типа в зависимости от той области поймы (прирусловой, центральной или притеррасной), на которой они расположены.

Наилучшие условия увлажнения и отложения природного ила создаются на центральной пойме, поэтому на ней располагаются наиболее типичные и богатые сообщества заливных лугов. Прирусловая часть представляет собой область всхолмленных песков, характеризующихся хорошим стоком вод в реку. Здесь произрастают более засухоустойчивые виды растений. Притеррасная пойма, как правило, избыточно увлажнена и почти лишена плодородного ила. Здесь развиваются сообщества влаголюбивых растений.

Для описания фитоценоза луга закладываются ключевые участки размером 10 x 10 м, внутри которых для количественного учета закладываются три площадки 1 x 1 м или 8—10 площадок 0,5 x 0,5 м. При изучении влияния антропогенного фактора на луговые растительные сообщества опытный и контрольный участки выбираются на одинаковом типе почв с одинаковыми условиями влажности и освещенности.

В характеристику фитоценоза луга следует включить:

- географическое положение;
- тип луга;
- рельеф местности;
- тип почвы;
- условия увлажнения;
- наличие деревьев и кустарников;
- заочкаренность;
- ярусность травяного покрова;
- преобладающие виды растений.

Определение встречаемости растительных видов в изучаемом сообществе

Для сравнения ключевых участков и выяснения, на какие компоненты экосистем влияет изучаемый антропогенный фактор, применяют методы качественного и количественного сравнения видов. Встречаемость растительных видов характеризует качественное различие сравниваемых фитоценозов и определяется следующим образом.

1. На ключевом участке заложить 10 пробных площадок размером 1 м² для подсчета травянистых или кустарничковых видов, всходов деревьев или кустарников.

2. Определить на каждой из десяти площадок наличие интересующих видов (например липа, дуб, клен, береза, сосна, черемуха, орешник). Полученные данные по каждой площадке занести в полевой дневник.

3. Вычислить в процентах встречаемость изученных видов в обследуемом природном сообществе. Для этого разлиновать большой лист бумаги (а если нужно, склеить несколько листов), где в горизонтальных строчках написать названия отдельных видов растений, а в вертикальных рядах обозначить площадки, на которых проводились подсчеты (табл. 1).

4. Переписать все виды, отмеченные на первой площадке, и в первом вертикальном ряду крестиками отметить против каждого вида его присутствие на площадке. Если на второй площадке встретятся те же виды, что и на предыдущей, отметить их крестиками во втором вертикальном ряду. Если попадется новый вид, дописать его ниже в горизонтальном ряду и поставить крестик только на второй вертикали (на первой останется пропуск, поскольку вид не встречается на первой площадке).

5. Вычислить встречаемость каждого вида в процентах. Если вид отмечен крестиками на всех десяти площадках, его встречаемость 100%, если на восьми — 80%. Чем выше встречаемость, тем характернее данный вид для описываемого растительного сообщества.

Таблица 1 - Встречаемость видов на ключевом участке

Вид	Номера учетных площадок										В сего	%
										0		
Черника											6	60
Кислица заячья											4	40
Число видов на площадке											-	-
Среднее число видов на площадке												-

Сравнение видового состава растений на двух ключевых участках

Другим методом определения и оценки влияния антропогенных факторов на изучаемые экосистемы является сравнение коэффициентов общности и различия видов растений на двух ключевых участках, один из которых в наименьшей степени изменен деятельностью человека, другой сильно подвержен антропогенному влиянию.

Для сравнения общности видов растений на двух ключевых участках можно использовать формулу Жаккара:

$$K = \frac{c \cdot 100}{a + b - c},$$

где а - число видов, отмеченных на первой площадке; в- число видов, отмеченных на второй площадке; с - число видов, общих для обеих площадок (это не сумма а + в, а только общее число тех видов, которые отмечены на обеих площадках); К - коэффициент общности, выражается в процентах, и чем он выше, тем выше видовое сходство двух сравниваемых сообществ.

По результатам определения коэффициента общности можно делать предположения о причинах различий видового состава изучаемых ключевых участков, отмечая, какие компоненты экосистем реагируют на то или иное антропогенное воздействие.

Данная методика применима для сравнительной оценки не только растительных, но и животных компонентов экосистем.

Описание нескольких ключевых участков леса дает возможность выявить его состояние, перспективы сукцессии и определить меры по сохранению и улучшению данного биогеоценоза.

2. ОПИСАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЛЕСА

В описание лесного фитоценоза следует включить характеристики древостоя, подлеска, травянисто-кустарничкового покрова, яруса мхов, напочвенных лишайников, грибов. Для каждого яруса определяется свой набор характеристик (видовой состав, число особей каждого вида, высота, диаметр ствола, сомкнутость, обилие, проективное покрытие, жизненность, а также следы деятельности человека и жизнедеятельности животных).

Описание растений на ключевом участке в лесу

Ключевой участок в лесу не должен выходить за пределы взятого сообщества, чтобы главный, доминирующий вид был всюду в пределах участка. Рекомендуется взять участок площадью 400 — 600 м² (20х30 м), внутри которого заложить пробную площадку 100 м² для подсчета количества подроста и кустарников и 3 — 5 площадок по 1 м² для оценки травяного и кустарничкового покрова.

В начале данных исследований проводят описание ярусов, которые можно обозначать так:

I — древостой;

II — кустарниковый ярус;

III — травяно-кустарничковый ярус;

IV — ярус мхов и напочвенных лишайников. Описание ярусов выполняется в следующем порядке:

1. Определить, сколько ярусов есть в лесу. Составить список доминирующих видов по каждому ярусу изучаемого растительного сообщества, сделать необходимые замеры.

2. Составить схему ярусов, выдерживая масштаб (лучше на миллиметровой бумаге).

Описание видового состава растений на ключевом участке начинают с какого-нибудь угла площадки. Вначале переписывают растения, которые находятся в поле зрения. Затем дополняют список теми видами, которые становятся заметными лишь при более внимательном анализе травостоя.

Далее необходимо обойти участок по периметру, потом по диагонали, останавливаясь время от времени и отмечая вновь попадающиеся растения. Незнакомые виды растений описать и попытаться определить по определителю. Данные внести в бланк описание лесного фитоценоза (приложение).

Составление формулы древостоя

Для каждого ключевого участка составляется формула древостоя. Формула древостоя — это относительное число деревьев разных пород. При этом буквами обозначают породы (виды) деревьев, например Е — ель, С — сосна, Б — береза, Ос — осина, Д — дуб и т. д., а индексами — относительную численность их на единице площади, если общее число стволов на этой площади принято за 10. Например, формула Е5, Б3, Ос2 будет обозначать, что в данном фитоценозе преобладает ель (около 50%), а береза и осина составляют 30% и 20% деревьев. Если в древостое отчетливо выражены ярусы, например ель в первом, а осина и береза во втором, формула может быть составлена так: I яр. Е10; II яр. Б7Ос3.

Определение жизненности растений

Жизненность видов охватывает реакции видов растений на среду обитания в растительном сообществе (фитоценозе). Для оценки жизненности применяется трехбалльная шкала.

I — жизненность хорошая (полная) — растение в фитоценозе нормально цветет и плодоносит (есть особи всех возрастных групп), взрослые особи достигают нормальных для данного вида размеров.

II — жизненность удовлетворительная (угнетена) — растение угнетено, что выражается в меньших размерах взрослых особей, семенное размножение при этом невозможно.

III — жизненность неудовлетворительная (сильно угнетена) — растение угнетено так сильно, что наблюдается резкое отклонение в морфологическом облике) у взрослых растений (ветвлении, форме листьев и т. д.) семенное размножение отсутствует (нет цветущих и плодоносящих побегов).

Определение обилия

Для большинства травянистых растений, входящих в состав природных растительных сообществ, прямой подсчет особей или невозможен, или мало эффективен и лучшие результаты дает глазомерное установление относительного обилия видов с помощью условной шкалы.

- 1 балл — на пробной площадке отмечен только один экземпляр данного вида.
- 2 балла — экземпляры вида очень редки и неравномерно распространены.
- 3 балла — экземпляры вида рассеянно встречаются по всей пробной площадке.
- 4 балла — экземпляры вида встречаются обильно.
- 5 баллов — особи данного вида преобладают, часто смыкаясь своими надземными частями, образуя заросль (фон в сообществе).

Главные доминирующие виды обычно будут иметь оценку обилия в 4 — 5 баллов, но иногда, в очень пестром сообществе, главный вид может иметь обилие и в 3 балла.

Определение типа растительного сообщества (ассоциации)

Название ассоциации составляется по доминантным видам основных ярусов. Например, в древесном ярусе преобладает ель, а в травянистом — кислица; название такого фитоценоза — ельник-кисличник. При большом числе ярусов и нескольких доминантных видах в каждом из них названия удобнее записывать так: «липа + дуб — лещина — сныть + зеленчук» (доминанты одного яруса соединяются знаком « + », между ярусами ставится знак « — »).

Определение возобновления леса

Возобновление леса является важной характеристикой, которая позволяет прогнозировать будущее лесного массива.

Определение возобновления производится следующим образом.

На ключевом участке закладываются пробные площадки 1 x 1 и 10 x 10 м, на которых производится подсчет всходов отдельных древесных пород. Отдельно отмечается количество самосева, однолеток, трехлеток и т. д. Данные заносятся в табл. 5 экопаспорта.

Делаются выводы о возобновлении изучаемого участка леса:

- преобладающие породы подроста;
- характер возобновления (семенное или вегетативное) для разных пород;
- прогноз развития фитоценоза.

Оценка состояния древостоя смешанного леса с использованием простейшей шкалы

Оценка состояния древостоя производится для установления вредного влияния антропогенных факторов и прогнозирования судьбы исследуемой лесной экосистемы.

Оценка производится следующим образом.

1. Внутри ключевого участка закладывается пробная площадка 100 м².
2. Определяются виды деревьев, растущих на пробной площадке.
3. С помощью шкалы визуальной оценки деревьев по внешним признакам (табл. 2) определяются баллы состояния отдельных деревьев каждого вида — b_1, b_2, b_3 и т. д.
4. Вычисляется средний балл состояния для каждого вида деревьев по формуле:

$$K_j = \frac{\sum b_i}{N_j},$$

где: K_j — коэффициент состояния j -го вида деревьев; b_i — баллы состояния отдельных деревьев; N_j — общее число учтенных деревьев j -го вида.

5. Коэффициент состояния лесного древостоя в целом (K) определяется как среднее арифметическое средних баллов состояния различных деревьев на пробной площадке:

$$K = \frac{\sum K_j}{R},$$

где K_j — коэффициент состояния j -го вида; R — число видов деревьев.

Таблица 2 - Шкала визуальной оценки деревьев по внешним признакам

алл	Б	Характеристика состояния
	1	Здоровые деревья, без внешних признаков повреждения, величина прироста соответствует норме
	2	Ослабленные деревья. Крона слабоажурная, отдельные ветви усохли. Листья и хвоя часто с желтым оттенком. У хвойных деревьев на стволе сильное смолотечение и отмирание коры на отдельных участках
	3	Сильно ослабленные деревья. Крона изрежена, со значительным усыханием ветвей, сухая вершина. Листья светло-зеленые, хвоя с бурым оттенком и держится 1-2 года. Листья мелкие, но бывают и увеличены. Прирост уменьшен или отсутствует. Смолотечение сильное. Значительные участки коры отмерли
	4	Усыхающие деревья. Усыхание ветвей по всей кроне. Листья мелкие, недоразвитые, бледно-зеленые с желтым оттенком, отмечается ранний листопад. Хвоя повреждена на 60% от общего количества. Прирост отсутствует. На стволах признаки заселения короедами, усачами, златками (буровая муха, отверстия на коре и древесине)
	5	Сухие деревья. Крона сухая. Листьев нет, хвоя желтая или бурая, осыпается или осыпалась. Кора на стволах отслаивается или полностью опала. Стволы заселены ксилофагами (потребители древесины).

6. Состояние древостоя леса оценивается по следующим критериям:

$K < 1,5$ — здоровый древостой (I);

$K = 1,6-2,5$ — ослабленный древостой (II);

$K = 2,6-3,5$ — сильно ослабленный лес (III);

$K = 3,6-4,5$ — усыхающий лес (IV);

$K > 4,6$ — погибший лес (V).

4. ПОЧВА КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ

Для характеристики почв ключевых участков можно использовать индикаторные виды растений, которые могут свидетельствовать о водном режиме почв, их кислотности, обеспеченности элементами минерального питания, состоянии плодородия.

Ежегодные наблюдения за состоянием растительности исследуемых ключевых участков позволяют определить антропогенную нагрузку на опытном участке, выявить виды, чувствительные к антропогенному воздействию. Для сравнения флор контрольного и опытного участка можно использовать следующие критерии: видовое разнообразие флор, состав видов-доминантов, встречаемость видов, морфологические изменения растений, степень поражения растений вредителями и болезнями.

1. Растения - индикаторы плодородия почв

Почва — один из главных объектов окружающей среды, центральное связующее звено между биотическим и абиотическим компонентами биосферы. Полный анализ почвы требует много времени и труда. Однако многие особенности почвы, в том числе и плодородие, можно определить по населяющим ее растениям-индикаторам.

Так, например, о высоком плодородии свидетельствуют следующие растения: малина, крапива, иван-чай, таволга, сныть, чистотел, копытень, кислица, валериана, чина луговая, костер безостый, таволга.

Индикаторы умеренного (среднего) плодородия: майник двулистный, медуница, дудник, грушанка, гравилат речной, овсяница луговая, купальница, вероника длиннолистная.

О низком плодородии свидетельствуют сфагновые (торфяные) мхи, наземные лишайники, кошачья лапка, брусника, клюква, белоус, ситник нитевидный, душистый колосок.

Безразличны к почвенному плодородию: лютик едкий, пастушья сумка, мятлик луговой, Черноголовка, ежа сборная. Малотребовательна к почвенному плодородию сосна обыкновенная.

Кроме общего понятия «плодородие почвы», можно выяснить обеспеченность почвы определенными элементами.

Например, о высоком содержании азота свидетельствуют растения-нитрофилы — иван-чай, малина, крапива; на лугах и пашне — разрастания пырея, гусяной лапчатки, спорыша (горца птичьего). При хорошем обеспечении азотом растения имеют интенсивно-зеленую окраску.

Наоборот, недостаток азота проявляется бледно-зеленой окраской растений, уменьшением ветвистости и числа листьев.

Высокую обеспеченность кальцием показывают кальциефилы: многие бобовые (например, люцерна серповидная), листовница сибирская.

При недостатке кальция господствуют кальцефобы — растения кислых почв: белоус, щучка (луговик дернистый), щавелек, сфагнум и др. Эти растения устойчивы к вредному действию ионов железа, марганца, алюминия.

2. Растения – индикаторы водного режима почв

Индикаторами разного водного режима почв являются растения-гигрофиты, мезофиты, ксерофиты.

Влаголюбивые растения (гигрофиты) — обитатели влажных, иногда заболоченных почв: голубика, багульник, морощка, селезеночник очереднолистный, белозор, калужница, герань луговая, камыш лесной, сабельник болотный, таволга вязолистная, горец змеиный, мята полевая, чистец болотный.

Растения достаточно обеспеченных влагой мест, но не сырых и не заболоченных — мезофиты. Это большая часть луговых трав: тимopheевка, лисохвост луговой, пырей ползучий, ежа сборная, клевер луговой, горошек мышиный, чина луговая, василек фригийский. В лесу это брусника, костяника, копытень, золотая розга, плауны.

Растения сухих местообитаний (ксерофиты): кошачья лапка, ястребинка волосистая, очитки (едкий, пурпурный, большой), ковыль перистый, толокнянка, полевика белая, наземные лишайники.

3. Растения - индикаторы глубины залегания грунтовых вод

Установление показателей глубины залегания грунтовых вод имеет значение для уточнения свойств почв и для выработки рекомендаций по мелиорации их. Для индикации глубины залегания грунтовых вод можно использовать группы видов травянистых растений (индикаторные группы). Для луговых почв выделяется 5 групп индикаторных видов (табл. 3).

Таблица 3 -Индикаторные группы растений — указатели глубины грунтовых вод на лугах (по Г.Л. Ремезовой, 1976)

Индикаторная группа	Глубина грунтовых вод
I. Костер безостый, клевер луговой, подорожник большой, пырей ползучий	Более 150 см
II. Полевика белая, овсяница луговая, горошек мышиный, чина луговая	100-150 см
III. Таволга вязолистная, канареечник	50-100 см
IV. Осока лисья, осока острая, вейник Лангсдорфа	10-50 см
V. Осока дернистая, осока пузырчатая	0-10 см

Помимо названных групп растений, есть переходные виды, которые могут выполнять индикаторные функции, например мятлик луговой, может быть включен как

в первую, так и во вторую группы. Он указывает залегание воды на глубине от 100 до более 150 см. Хвощ болотный — от 10 до 100 см и калужница болотная — от 0 до 50 см.

В качестве биоиндикатора может быть использован и один вид, если этот вид имеет массовое развитие в конкретном местообитании.

Глубину почвенно-грунтовых вод в лесных экосистемах и характер увлажнения почв можно определить по табл. 4.

Таблица 4 - Растения-индикаторы глубины залегания грунтовых вод и характера увлажнения почв (по СВ. Викторову и др., 1988)

Индикаторы		Глубина грунто-вых вод (м)
тип леса	группы растений	
1. Ельник-кисличник	Кислица заячья, седмичник европейский, майник двулистный	3-5
2. Ельник-черничник	Черника, кислица заячья, зеленые мхи	1-3
3. Ельники-долгомошники	Черника, багульник, мох политрихум	до 1 м
4. Ельники сфагновые	Багульник, андромеда, Кассандра, сфагновые мхи	0-0,5
5. Ельники дубовые	Ясменник душистый, медуница неясная, звездчатка ланцетовидная, зеленчук	5-10
6. Сосново-ельник-кисличник	Кислица заячья, папоротники, зеленые мхи	3-5
7. Сосново-ельник-черничник	Черника, брусника, кислица, папоротники, зеленые мхи	3-5
8. Сосняк лишайниковый	Кошачья лапка, ястребинка волосистая, кладонии	более 10
9. Сосняк брусничный	Брусника, зеленые мхи	3-5
10. Сосняк-черничник	Черника, кислица, зеленые мхи	до 2 м
11. Сосняк орляковый	Орляк, кислица, майник двулистный	1-3
12. Сосняк долгомошный	Голубика, черника, мох политрихум	0,5-1
13. Сосняк сфагновый	Багульник, Кассандра, сфагнум	0-0,2

4. Растения - индикаторы кислотности почв

Кислотность — одно из характерных свойств почвы лесной зоны. Повышенная кислотность отрицательно сказывается на росте и развитии ряда видов растений. Это происходит из-за появления в кислых почвах вредных для растений веществ, например растворимого алюминия или избытка марганца. Они нарушают углеводный и белковый обмен в растениях, задерживают образование генеративных органов и приводят к нарушению семенного размножения, а иногда вызывают гибель растений.

Повышенная кислотность почв подавляет жизнедеятельность почвенных бактерий, участвующих в разложении органики и высвобождении питательных веществ, необходимых растениям.

В лабораторных условиях кислотность почв можно определить универсальной индикаторной бумагой, набором Алямовского, рН-метром, а в полевых условиях — при помощи растений-индикаторов. В процессе эволюции сформировались три группы растений: ацидофилы — растения кислых почв, нейтрофилы — обитатели нейтральных почв, базифилы — растут на щелочных почвах. Зная растения каждой группы, в полевых условиях можно приблизительно определить кислотность почвы (табл.5).

Таблица 5 -Растения-индикаторы кислотности почв (по Л.Г. Раменскому, 1956)

Группа	Биоиндикатор	р Н почвы
1. Ацидофилы 1.1. Крайние ацидофилы	Сфагнум, зеленые мхи: гилокомиум, дикранум; плаун булавовидный, плаун годичный, плаун сплюснутый, ожика волосистая, пушица влагалищная, подбел многолистный, кошачьи лапки, Кассандра, цетрария, белоус, щучка дернистая, хвощ полевой, щавелек малый	3 0-4,5
1.2 Умеренные ацидофилы	Черника, брусника, багульник, калужница болотная, сушеница, лютик ядовитый, толокнянка, седмичник европейский, белозор болотный, фиалка собачья, сердечник луговой, вейник наземный	4 5-6,0
.3. Слабые ацидофилы	Папоротник мужской, ветреница лютиковая, медуница неясная, зеленчук, колокольчик крапиволистный, колокольчик широколистный, бор развесистый, осока волосистая, осока ранняя, малина, смородина черная, вероника длиннолистная, горец змеиный, орляк, иван-да-марья, кисличка заячья	5, 0-6,7
1.4. Ацидофильно-нейтральные	Зеленые мхи: гилокомиум, плеврозиум, ива козья	4, 5 - 7,0
2. Нейтрофильные 2.1. Околонейтральные	Сныть европейская, клубника зеленая, лисохвост луговой, клевер горный, клевер луговой, мыльнянка лекарственная, аистник цикутный, борщевик сибирский, цикорий, мятлик луговой	6, 0-7,3
2.2. Нейтрально-базифильные	Мать-и-мачеха, пупавка кра- сильная, люцерна серповидная, келерия, осока мохнатая, лядвенец рогатый, гусиная лапка	6, 7 - 7,8
2.3. Базифильные	Бузина сибирская, вяз шершавый, бересклет бородавчатый	7, 8 - 9,0

5. ОПИСАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ВОДОЕМА

Вода, самое распространенное соединение в природе, не бывает абсолютно чистой. Природная вода содержит многочисленные растворенные вещества — соли, кислоты, щелочи, газы (углекислый газ, азот, кислород, сероводород), продукты отходов промышленных предприятий и нерастворимые частицы минерального и органического происхождения.

Свойства и качество воды зависят от состава и концентрации содержащихся в ней веществ. Наиболее чистая природная вода — дождевая, но и она содержит примеси и растворенные вещества (до 50 мг/л).

Водоемы, загрязненные органическими стоками, как и организмы, способные жить в них, называют сапробными (от греческого слова «сапрос» — гнилой). По степени загрязненности вод органическими веществами водоемы классифицируют на полисапробные, мезосапробные (подразделяемые на альфа-мезосапробные и бета-мезосапробные) и олигосапробные.

В полисапробной зоне водоема органических веществ много, кислорода нет. Здесь происходит расщепление белков и углеводов.

В мезосапробной зоне нет неразложившихся белков, есть сероводород, диоксид углерода и кислород. Происходит минерализация органических веществ. Есть различия между альфа- и бета-мезосапробной зонами. Вода в альфа-мезосапробной зоне умеренно загрязнена органическими веществами, есть аммиак и аминсоединения, кислорода мало. В бета-мезосапробной зоне органических загрязнителей мало; кроме аммиака, есть продукты его окисления — азотная и азотистая кислоты, много кислорода.

В олигосапробной зоне практически нет растворенных органических веществ, кислорода много, вода чистая.

Из биоиндикационных методов программой предусмотрено изучение качества воды по наличию биоиндикаторов:

- растительных (общее число видов водорослей, доминирующие виды водорослей, сапробность водоема);
- животных (биотический индекс, индекс Гуднайта и Уотлея).

3.5.1 Гидрохимическое описание водоема

Гидрохимическое описание водоема проводится в соответствии с методическими пособиями лабораторных работ дисциплины. Необходимо отобрать пробы воды на водоеме в чистую тару (1,5 л) и доставить ее в полевую лабораторию. Определяемые показатели:

- органолептические;
- содержание диоксида углерода (на месте при отборе проб);
- определение электропроводности (на месте при отборе проб);
- определение pH;
- определение содержания растворенного кислорода (на месте электрохимическим методом или фиксация в кислородные склянки при использовании метода Винклера);
- определение жесткости, содержания кальция и магния.

3.5.1 Биоиндикация качества воды по животному населению

При выборе участков отбора проб следует учитывать ряд условий. На них не должно быть мелководий с густой водной растительностью, а также затонов с застойной водой. И в том, и в другом случае донное население может значительно отличаться от такового на участках реки с нормальной скоростью течения воды.

Очень важно, чтобы в пробах на каждом из обследованных участков были представлены донные организмы различных биотопов: илистых, песчаных и каменистых грунтов; скоплений растительности, а также ее остатков; погруженных в воду стволов, веток и иных предметов и т. п. Чем разнообразнее участок по числу местообитаний, тем число проб должно быть больше. Но и на участках с однообразным дном число проб не должно быть менее трех.

Пробы грунта с обитающими в нем донными организмами отбирают с помощью специальных ловушек: закидной драги и сачкового скребка. После каждого наполнения ловушек донным материалом пробы промывают непосредственно в этих же ловушках и помещают в эмалированные емкости с крышками. Отбор организмов из промытого грунта обычно ведут на месте отбора проб. При этом небольшую порцию грунта переносят в кювету с водой и с помощью пинцета перекладывают животных в баночки с 4%-ным раствором формалина. На баночки наклеиваются этикетки, на которых указываются название реки, а также дата и место отбора пробы. Допускается разбор проб и в лаборатории. Промытые пробы могут храниться в холодильнике в течение 1—2 суток.

О чистоте воды природного водоема можно судить по видовому разнообразию и обилию животного населения.

Чистые водоемы заселяют личинки веснянок, поденок, вислокрылок и ручейников. Они не выносят загрязнения и быстро исчезают из водоема, как только в него попадают сточные воды.

Умеренно загрязненные водоемы заселяют водяные ослики, бокоплавы, личинки мошек (мокрецов), двусторчатые моллюски-шаровки, битинии, лужанки, личинки стрекоз и пиявки (большая ложноконская, малая ложноконская, клепсина).

Чрезмерно загрязненные водоемы заселяют малощетинковые кольцецы (трубочники), личинки комара-звонца (мотыли) и ильной мухи (крыска).

Показателем качества воды может служить биотический индекс, который определяется по количеству ключевых и сопутствующих видов беспозвоночных животных, обитающих в исследуемом водоеме. Самый высокий биотический индекс определяется числом 10, он отражает качество воды экологически чистых водоемов, вода которых содержит оптимальное количество биогенных элементов и кислорода, в ней отсутствуют вредные газы и химические соединения, способные ограничить обитание беспозвоночных животных.

Для определения биотического индекса необходимо взять пробу воды из водоема с помощью водного сачка. Проба включает небольшое количество воды с илом и беспозвоночных животных, обнаруженных в сачке. Взятая проба может быть разобрана сразу на берегу водоема, если позволяет погода, или перенесена в лабораторию (классную комнату) и рассмотрена там. Перед разбором проба промывается на сите, все обнаруженные беспозвоночные переносятся в чистую воду, налитую в чашки Петри или эмалированные ванночки. Содержимое чашек Петри тщательно разбирается и определяется по видам и группам видов беспозвоночных животных. Для удобства определения можно использовать таблицы с рисунками наиболее распространенных в водоемах видов беспозвоночных (приложение).

Биотический индекс Вудивисса (Индекс реки Трент)

Один из наиболее надёжных и широко используемых в мире методов биологической оценки качества воды. Относительная трудоёмкость и сложность работы с его помощью окупается высокой достоверностью получаемых результатов.

Индекс Вудивисса учитывает сразу два параметра бентосного сообщества: общее разнообразие беспозвоночных и наличие в водоёме организмов, принадлежащих к «индикаторным» группам. В эти группы объединены животные, характеризующиеся определённой степенью сапробности. При повышении степени загрязнённости водоёма представители этих групп исчезают из него примерно в том порядке, в каком они приведены в табл. 6.

Таблица 6 - Биотический индекс Вудивисса

Наличие видов – индикаторов	Кол-во видов – индикаторов	Общее количество присутствующих групп бентосных организмов
--------------------------------	-------------------------------	---

		– 1	– 5	– 10	1 – 15	16 – 20	более 20	
Нимфы веснянок (Plecoptera)	более 1			8	9	10	11	–
	1 вид			7	8	9	10	–
Нимфы поденок (Ephemeroptera) *	более 1			7	8	9	10	–
	1 вид			6	7	8	9	–
Личинки ручейников (Trichoptera)	более 1			6	7	8	9	–
	1 вид			5	6	7	8	–
Бокоплав				5	6	7	8	–
Водяной ослик				4	5	6	7	–
Олигохеты или личинки звонцов				3	4	5	6	–
Отсутствуют названные группы	все			2	–	–	–	

* — кроме вида *Baetis rhodani*.

Индекс используется только для исследования рек умеренного пояса и даёт оценку их состояния по пятнадцатибальной шкале. Методика не пригодна для оценки состояния озёр и прудов. Для работы по методу Вудивисса могут быть использованы как материалы дночерпательных проб, так и проб, отобранных сачком. Но важно указать, какой способ отбора и какой объём материала был использован. Для оценки состояния водоёма по методу Вудивисса нужно:

1. Выяснить, какие индикаторные группы имеются в исследуемом водоёме. Поиск начинают с наиболее чувствительных к загрязнению индикаторных групп: веснянок, затем поденок, ручейников и т.д. — именно в таком порядке индикаторные группы расположены в таблице. Если в исследуемом водоёме имеются нимфы веснянок (Plecoptera) — самые «чуткие» организмы, то дальнейшая работа ведётся по первой или второй строке таблицы. По первой — если найдено несколько видов веснянок, и по второй — если найден только один.

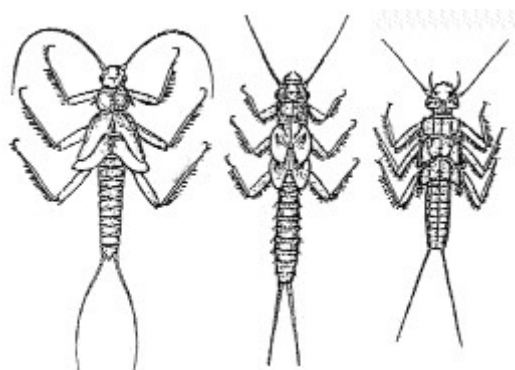


Рис. 1 - Некоторые организмы — индикаторы чистой воды (по Н.А. Березиной).

Если нимф веснянок в наших пробах нет — ищем в них нимфы поденок (Ephemeroptera) — это следующая по чувствительности индикаторная группа (рис. 2).

Если они найдены, работаем с третьей или четвертой строкой таблицы (опять же по количеству найденных видов). При отсутствии нимф поденок обращаем внимание на наличие личинок ручейников (*Trichoptera*) (рис. 9) и т.д.

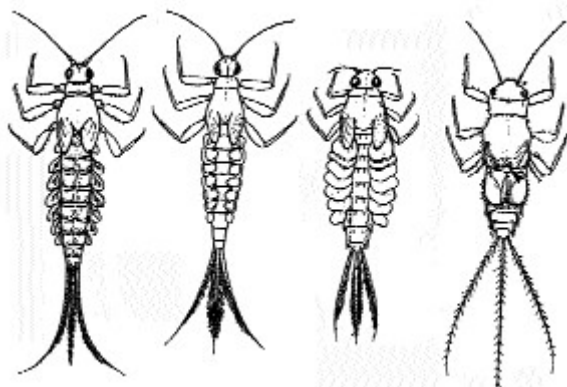


Рис. 2 - Личинки подёнок (*Ephemeroptera*)

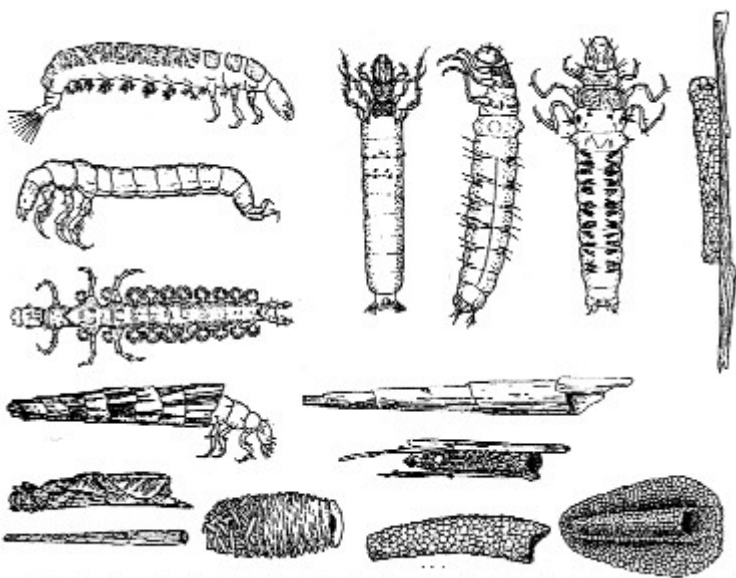


Рис. 3 - Личинки ручейников (*Trichoptera*) и их домики

2. Оценить общее разнообразие бентосных организмов.

Методика Вудивисса не требует определить всех пойманных животных с точностью до вида (это бывает трудно сделать даже профессионалу). Достаточно определить количество обнаруженных в пробах «групп» бентосных организмов. За «группу» принимается:

- любой вид плоских червей;
- класс малощетинковые черви;
- любой вид моллюсков, пиявок, ракообразных, водяных клещей;
- любой вид веснянок, сетчатокрылых, жуков;
- любой род поденок кроме *Baetis rhodani*;
- любое семейство ручейников;
- семейство комаров-звонцов (личинки) кроме *Chironomus* sp.;
- *Chironomus* sp.;
- личинки мошки (семейство *Simuliidae*);
- каждый известный вид личинок других летающих насекомых.

Определив количество обнаруженных в пробе групп, находим соответствующий столбец табл. 6.

3. На перекрестке найденных нами столбца и строки в таблице находим значение индекса Вудвисса, характеризующее исследуемый водоём.

Если водоём получает от 0 до 2 баллов — он сильно загрязнён, относится к полисапробной зоне, водное сообщество находится в сильно угнетённом состоянии. Оценка 3–5 баллов говорит о средней степени загрязнённости (альфа-мезосапробный), а 6–7 баллов — о незначительном загрязнении водоёма (бета-мезосапробный). Чистые (олигосапробные) реки обычно получают оценку 8–10 баллов, а особенно богатые водными обитателями участки могут быть оценены и более высокими значениями индекса.

Индекс Майера

Это более простая методика, основные преимущества которой: никаких беспозвоночных не нужно определять с точностью до вида; методика годится для любых типов водоёмов. Метод использует приуроченность различных групп водных беспозвоночных к водоёмам с определённым уровнем загрязнённости. Организмы-индикаторы отнесены к одному из трёх разделов (см. табл. 7).

Таблица 7 - Индекс Майера

Обитатели чистых вод	Организмы средней степени чувствительности	Обитатели загрязнённых водоёмов
Нимфы веснянок	Бокоплав	Личинки комаров-звонцов
Нимфы поденок	Речной рак	Пиявки
Личинки ручейников	Личинки стрекоз	Водяной ослик
Личинки вислокрылок	Личинки комаров-долгоножек	Прудовики
Двустворчатые моллюски	Моллюски-катушки	Личинки мошки
	Моллюски-живородки	Малощетинковые черви

Нужно отметить, какие из приведённых в таблице индикаторных групп обнаружены в пробах. Количество обнаруженных групп из первого раздела таблицы необходимо умножить на три, количество групп из второго раздела — на два, а из третьего — на один. Получившиеся цифры складывают. Значение суммы и характеризует степень загрязнённости водоёма. Если сумма более 22 — вода относится к первому классу качества. Значения суммы от 17 до 21 говорят о втором классе качества (как и в первом случае, водоём будет охарактеризован как олигосапробный). От 11 до 16 баллов — третий класс качества (бета-мезосапробная зона). Все значения меньше 11 характеризуют водоём как грязный (альфа-мезосапробный или же полисапробный).

6. СОСТАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТРОПЫ

Учебные экологические тропы — это наиболее специализированные в целях обучения маршруты в природе. Их протяженность редко превышает 2 км из расчета проведения учебных экскурсий до 3 часов. Такие тропы рассчитаны, прежде всего, на использование учащимися, поэтому должны быть легкодоступны, и находится в зеленых зонах вблизи населенных пунктов.

Требования к выбору маршрута тропы:

1. Привлекательность:

красота ландшафта – это его интуитивно ощущаемая полезность;

каждая тропа должна быть непохожа на другие;

тропа не должна быть монотонной;

2. Доступность:

необходимо, чтобы тропа располагалась сравнительно недалеко от населенного пункта и чтобы к ее началу вели хорошие подъездные дороги: посетитель не должен ощущать физической и нервной усталости к тому моменту, как он сделает первый шаг по тропе; трасса тропы не должна представлять большой опасности или сложности прохождения, чтобы физическая усталость не уничтожила способности наслаждаться пейзажем, стремления к познанию, восприимчивости к воспитанию.

3. Информативность:

способность удовлетворять познавательные потребности людей в области географических, биологических, экологических и иных проблем.

Оборудование экологической тропы

Одним из мероприятий по охране природы на тропе является ее оборудование. Нельзя забывать также о повышенной комфортности пути и обеспечении безопасности путешественников.

Для учебных экологических троп оборудование и мероприятия по ее благоустройству не очень сложны. Например:

Основные виды работ по созданию учебной экологической тропы:

1. Укрепление дорожно-тропиночного полотна, костровищ. Отсыпка щебенкой и гравием, укладка плоского дикого камня

2. Разработка проекта, изготовление и установка малых архитектурных форм (информационные доски и опоры для них, смотровые площадки, скамьи, знаки и указатели, питьевой источник, мостики и др.) Для этого применяют слегка обработанный природного материала: камня, дерева, покрытых лаком.

Правила поведения на экологической тропе

В целях сохранения природной среды и обеспечения комфортности отдыха других посетителей каждый участник на тропе обязан подчиняться определенным правилам:

запрещается срывать любые наземные и водные растения, а не только охраняемые;

с тропы нельзя выносить никакие сувениры природы: красивые камни, интересные коряги и т.п., с тропы можно “выносить” только знания, впечатления и фотоснимки;

в зоне тропы категорически запрещена любая охота;

топоры и пилы можно использовать только на многодневных маршрутах в малообжитых районах;

на топливо идут только сухостой и валежник, а на растопку – мелкие сухие ветки или сухая береста (но не с живых деревьев);

курить и разводить костры можно только в специально отведенных местах;

движение по тропам должно проходить по возможности без лишнего шума, чтобы не вызывать беспокойства у животных, поэтому нельзя брать с собой радиоприемники и магнитофоны;

по той же причине не стоит брать с собой собак;

после себя не оставлять никакого мусора.

В итоге работы оформляют паспорт на экологическую тропу, который содержит следующие положения:

Местонахождение.

Значение тропы.

Направление маршрута (ориентиры на местности, расстояния).

Необходимые мероприятия.

Изучаемые природные объекты.

Ответственный за охрану тропы.

Время создания тропы.

СТРУКТУРА ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

Отчет оформляется на листах формата А4 в соответствии с СТО1.701-2010 «Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению».

Отчет по учебной практике включает отчеты по темам работ по следующему плану:

1. Введение (актуальность проводимых исследований; обоснование места и условий проведения исследований; цель и задачи исследований)
2. Описание экосистем (леса, луга, почвы, водоема).
3. Заключение.
4. Список литературы.
5. Приложения.

СОДЕРЖАНИЕ И 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.

Аттестация студентов по программе практики проводится в начале следующего учебного года в форме зачета с аттестационными оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Защита итоговой практики проводится на конференции в присутствии комиссии, назначенной заведующим выпускающей кафедрой. Студенту дается время 10 минут для доклада по итогам практики. Затем ему могут быть заданы 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 от базы практики;
- качество содержания и оформления отчета;
- 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 НовГУ как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом НовГУ.

ПРИЛОЖЕНИЯ
Приложение А

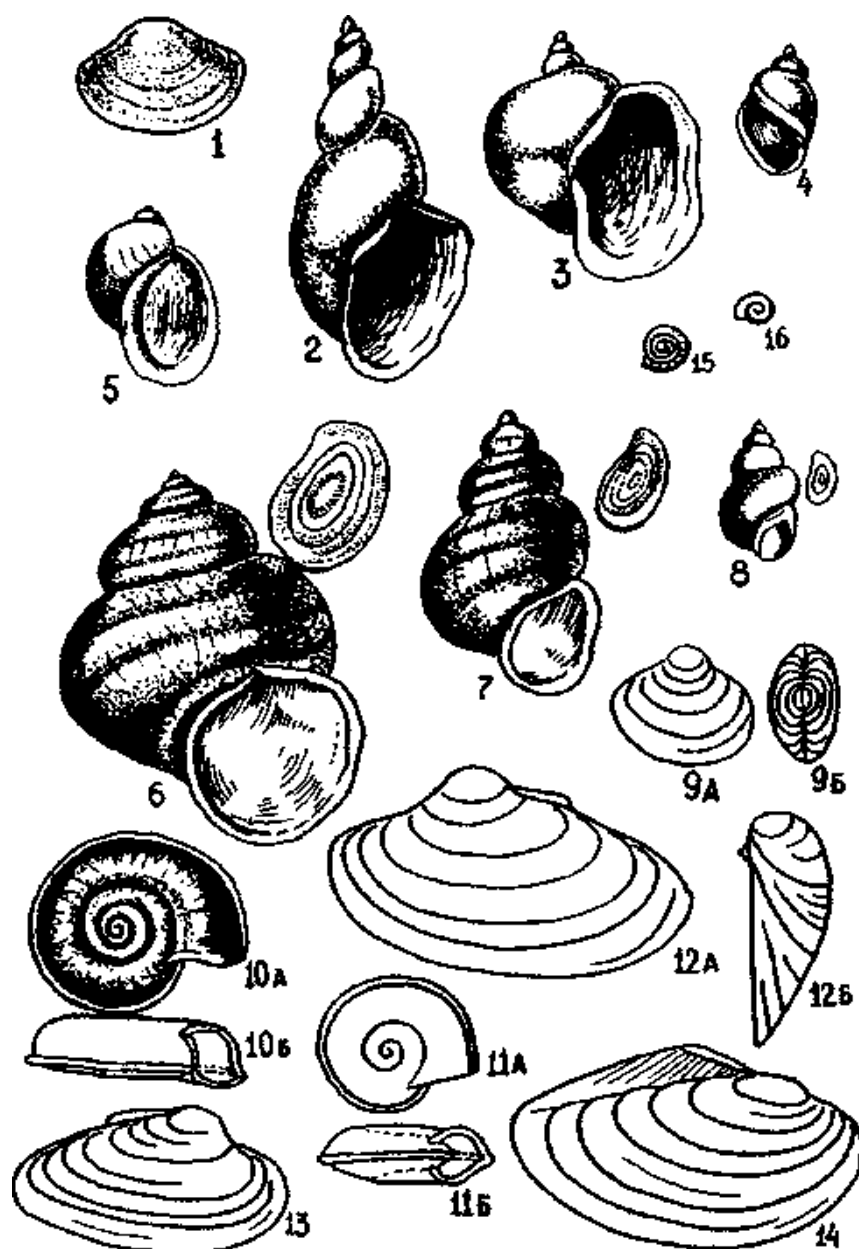


Рис. 1. Пресноводные моллюски — биоиндикаторы чистоты водоема 1. Роговая шаровка. 2. Прудовик обыкновенный. 3. Прудовик ушковый. 4. Физа ключевая. 5. Прудовик яйцевидный. 6. Лужанка настоящая. 7. Лужанка полосатая. 8. Битиния щупальцевая. 9а,б. Горошина. 10а,б. Катушка обыкновенная. 11а,б. Катушка килевая. 12а,б. Перловица вздутая. 13. Перловица живописцев. 14. Беззубка утиная. 15. Катушка завитая. 16. Катушка гладкая

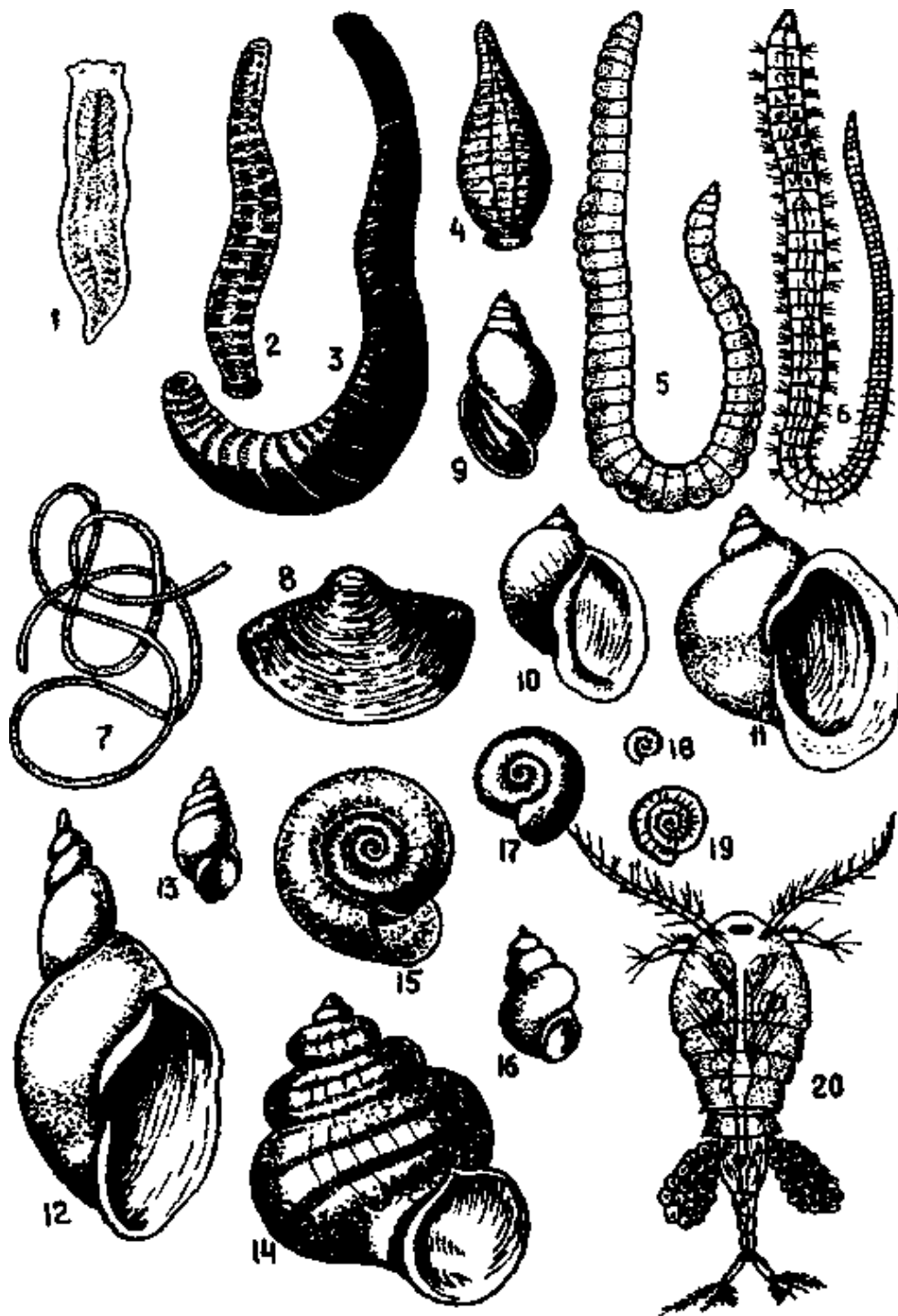


Рис. 2. Животное население малых рек и озер 1. Молочно-белая планария. 2. Малая ложноконская пиявка. 3. Ложноконская пиявка. 4. Улитковая пиявка. 5. Дождевой червь. 6. Трубочник. 7. Волосатик. 8. Шаровка. 9. Физа заостренная. 10. Яйцевидный прудовик. 11. Ушковый прудовик. 12. Обыкновенный прудовик. 13. Прудовик малый. 14. Лужанка настоящая. 15. Роговая катушка. 16. Битиния щупальцевая. 17. Катушка килевая. 18. Катушка гладкая. 19. Катушка круговая. 20. Циклоп

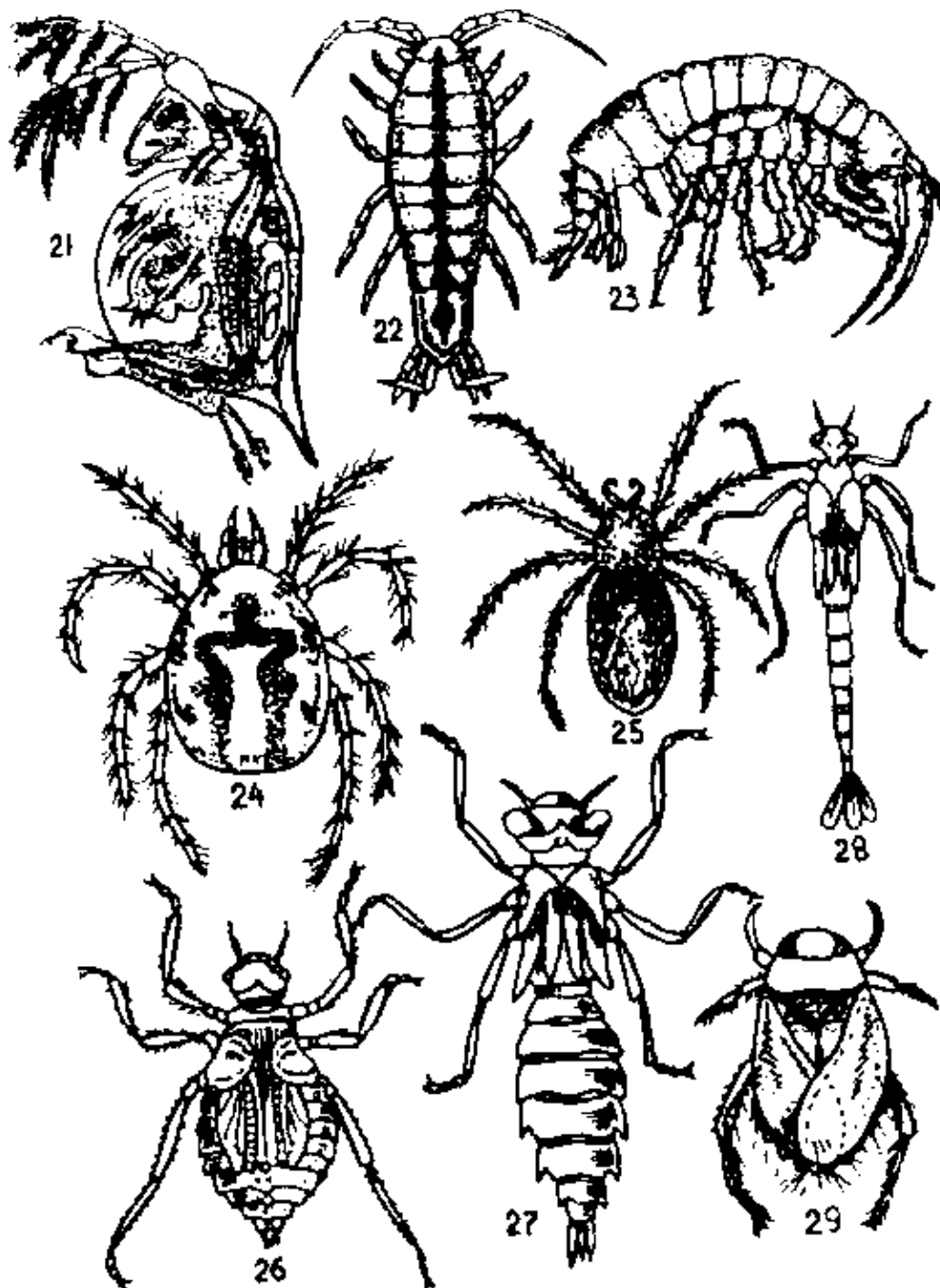


Рис. 3. Животное население малых рек и озер

21. Дафния. 22. Водяной ослик. 23. Бокоплав.
 24. Гидракарина ацеркус торрис. 25. Водяной паук (самка).
 26. Личинка настоящей стрекозы. 27. Личинка стрекозы
 коромысла. 28. Личинка стрекозы лютки. 29. Плавт

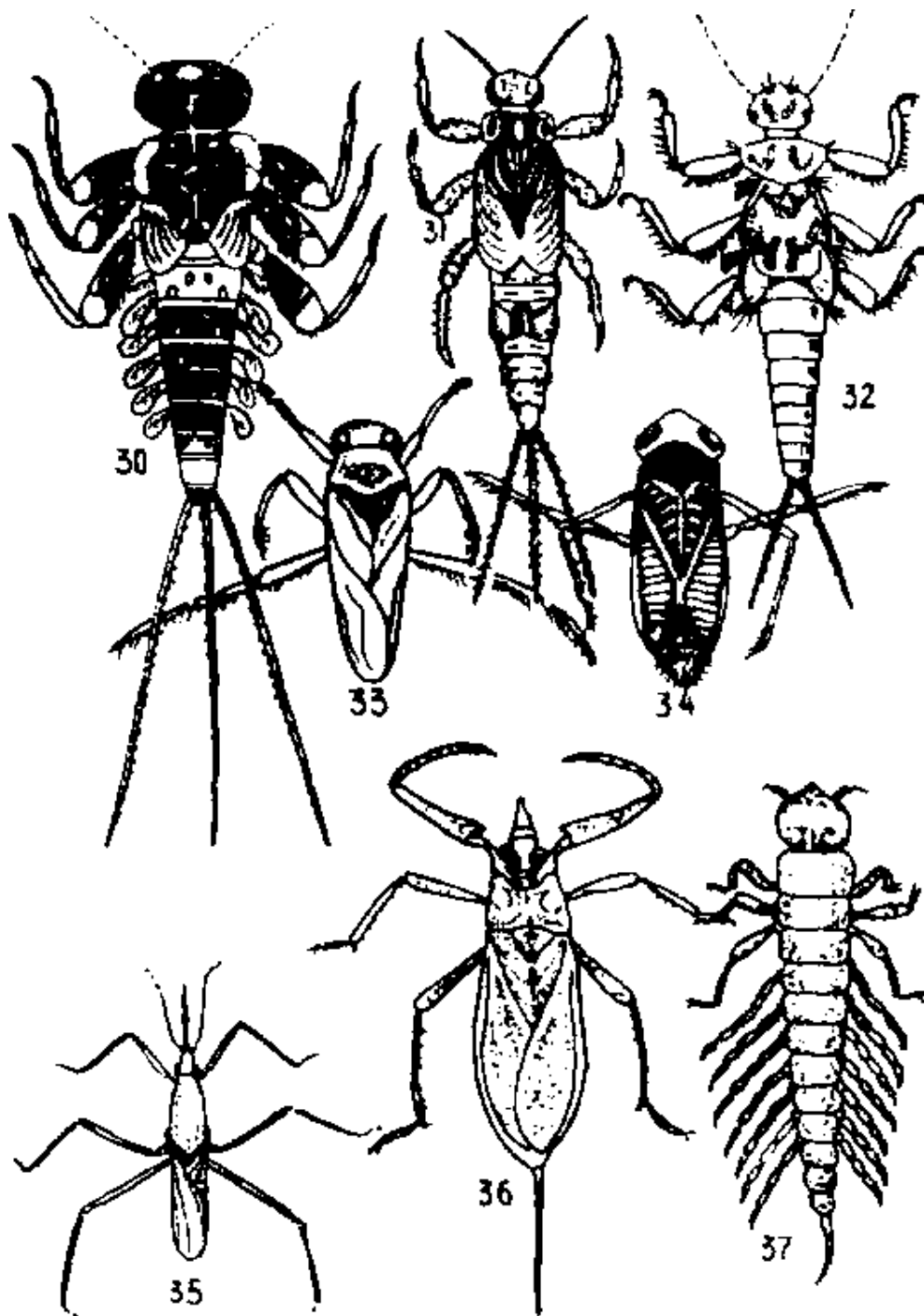


Рис. 4. Животное население малых рек и озер

30. Личинка поденки. 31. Личинка поденки кенис макрура.
 32. Личинка веснянки Перла маргината. 33. Гладыш (клоп).
 34. Гребляк малый. 35. Водомерка панцирная.
 36. Водяной скорпион.
 37. Личинка вислокрылки с трахейными жабрами

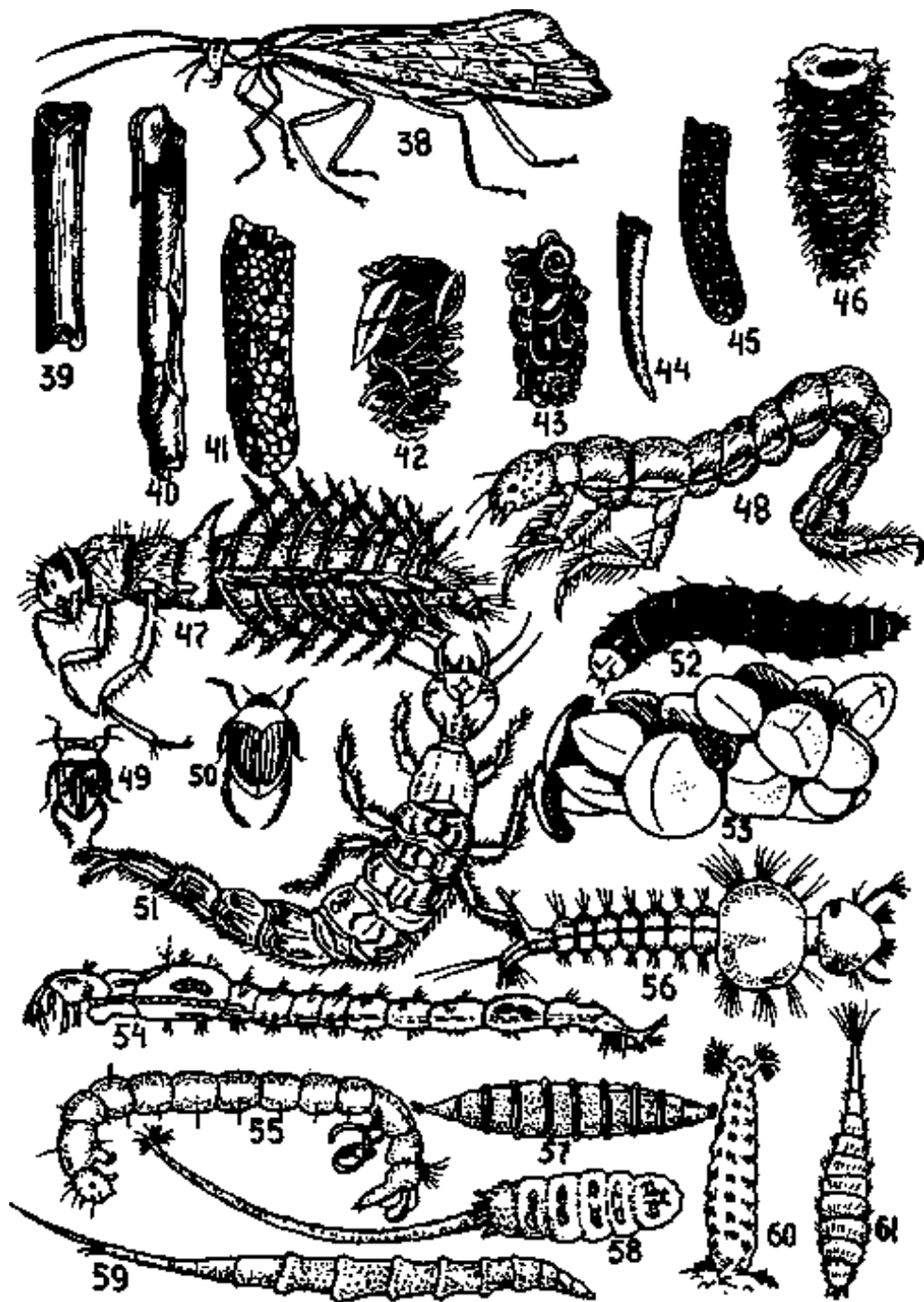


Рис.5. Животное население малых рек и озер

38. Ручейник. 39. Чехлик агрипнии. 40. Чехлик ручейника граммотаулиуса. 41. Чехлик стенофилакса. 42,43, 46. Чехлик лимнофилуса. 44. Чехлик колчанки. 45. Чехлик стенофилакса ротундипенниса. 47. Личинка большого ручейника. 48. Личинка ручейника, не строящая чехликов. 49. Пеструшка. 50. Желтушка. 51. Личинка плавунца окаймленного. 52. Личинка бабочки рясковой огневки. 53. Чехлик из ряски. 54. Личинка комара коретры. 55. Личинка комара-дергуна. 56. Личинка комара обыкновенного. 57. Личинка слепня. 58. Личинка иловой мухи. 59. Птихоптера. 60. Личинка мокреца. 61. Личинка мухи-львинки

**Порядок перевода традиционной школьной оценки
в рейтинговую оценку**

(Обработка полученной информации):

При получении оценки 5 выставляется – 50-60 баллов;

При получении оценки 4 выставляется – 39-49 баллов;

При получении оценки 3 выставляется – 28-38 балла;

При получении суммарной оценки менее 28 баллов предлагается повторная пересдача.

Составитель: д.б.н., профессор, профессор Э.Н. Елаев

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»

Институт естественных наук

Кафедра зоологии и экологии

Билеты рассмотрены и
«Утверждаю»
одобрены на заседании кафедры
«04» сентября 2023 г.
протокол №1
Зав. кафедрой зоологии и экологии
_____/Л.А. Налётова

Директор ИЕН
_____/Е.М. Пыжикова
«10» октября 2023 г.
протокол №1

Зачет

(Подготовка проекта отчета, Защита отчета)

по учебной дисциплине (модулю) **«Научно-исследовательская работа (получение
первичных навыков научно-исследовательской работы (экологический
менеджмент)»**

06.03.01 Биология, профиль Управление биологическими системами

шифр и наименование направления

очная

форма обучения

**ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова»
Кафедра зоологии и экологии**

Зачет

(Подготовка проекта отчета, Защита отчета)
по учебной дисциплине (модулю) Научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы
(экологический менеджмент)

1. Подготовка проекта отчета

После выполнения всех разделов программы практики й студент сдает зачет с оценкой. Итоговая оценка выставляется преподавателем после проверки полевого дневника, оценивается его полнота, правильность оформления.

Проверяется заполнение таблиц, правильность оформления дневника, материалов. Накануне зачета проводится зачетная экскурсия, на которой проверяются знания теории.

Содержание отчета должно быть оформлено по следующему образцу на отдельном листе, являющимся вторым по счету после титульного листа:

- Введение
- Физико-географическая характеристика района прохождения практики
- Методика исследований
- Результаты
- Приложения

2. Защита отчета

По результатам практики, в соответствии со сроками, указанными для каждого этапа практики в индивидуальном задании по практике, представляются формы отчетности.

Студенты защищают отчет в устной форме. Форма промежуточной аттестации по практике – зачет. Оценка дается в соответствии с критериями оценки устного ответа студента на зачете.

Завершают полевую практику итоговая научная конференция и зачетное занятие.

На итоговой научной конференции студенты представляют доклады по темам самостоятельных (групповых) исследований. Обычно это мультимедийные презентации, выполненные с использованием доступных компьютерных программ. В них можно использовать не только результаты обработки собранного материала (графики, схемы, таблицы и т.д.), но и фото-, видеоматериалы, характеризующие местообитания, методику работы и объекты исследования.

Общая схема и правила построения доклада-презентации:

- поскольку время, отведенное на доклад, составляет обычно 8-10 мин, его изложение должно быть четким и продуманным,
- материалы выступления следует заранее записать (лучше напечатать) и несколько раз перечитать, чтобы отрепетировать предстоящее выступление,
- читать лучше вслух, хронометрируя время и учитывая все отвлечения на объяснение графиков, таблиц и других иллюстраций,
- при выступлении представляемые материалы можно читать, однако лучшее впечатление у слушателей оставляет доклад, сделанный без использования или с минимальным использованием конспекта,
- ни в коем случае нельзя читать пояснения к иллюстрациям! Их нужно выучить наизусть,
- целесообразно пометить в тексте цветным карандашом или фломастером места отвлечений к иллюстрациям, чтобы, возвращаясь к тексту, быстро находить место остановки.

Общий план доклада

1. Постановка проблемы, цель и задачи исследования (1 мин).
2. Материал и методы (1-2 мин).
3. Основная часть и заключение (6-8 мин).

Краткие пояснения по плану

1. В этом разделе вы задаете тон всему докладу, и от того, как вы это сделаете, будет зависеть, как вас будут слушать. Необходимо четко и ясно

указать цель выполненной работы, а также обозначить основные задачи исследования. Помните, что цель - это точное или перефразированное название работы, а задачи - пункты оглавления работы. Здесь же в двух-трех фразах необходимо сказать, почему вы выполняли это исследование, в чем его актуальность, практическое и теоретическое значение.

2. В этом разделе необходимо ответить на вопросы: где, когда, как вы проводили свою работу, а также сколько и какие материалы получили. Перечислите места проведения полевых работ, сроки. Характеристику собранного первичного материала удобно представить в виде таблицы. В докладе не обязательно говорить, что наблюдения проводили с помощью бинокля, а взвешивали на весах, но если вы использовали что-то оригинальное (нестандартное), обязательно обратите на это внимание. В других случаях укажите, что наблюдения проводили по стандартной методике. Это же касается и методов обработки материала в лаборатории (включая статистическую обработку). В любом случае это необходимо сказать хотя бы кратко.

3. После перечисления необходимых сведений из пунктов 1 и 2 у вас остается 6-8 мин. Этого времени хватит только на изложение главных итогов работы, т.е. заключения или развернутого варианта выводов. Желательно на каждый вывод иметь иллюстрирующий его материал (график, схему, фотографии, рисунок и т.д.).

Подготовку докладов-презентаций студенты проводят либо самостоятельно, либо с помощью преподавателя. Это увлекательный процесс с элементами творчества, и студенты участвуют в нем, как правило, активно и с удовольствием.

Кроме устного доклада, студенты готовят и сдают отчет в письменном виде. Он включает текст (материал, методы, результаты, обсуждение, выводы), иллюстрации (графики, схемы, фотографии) и список литературы. Последний составляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84. Общий объем отчета обычно не превышает 10-15 страниц. В тексте отчета, кроме указанных разделов, можно привести краткие описания фауны района

исследований и особенности ландшафтно-экологического распределения видов.

Итоговая оценка снижается на балл в случае сдачи отчета после установленного срока без уважительной причины.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УСТНОГО ОТВЕТА СТУДЕНТА НА ЗАЧЕТЕ:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он:

- а) обнаруживает полное понимание рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;
- б) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий;
- в) при ответе не повторяет дословно текст учебника или лекций, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов;
- г) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;
- д) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

**Оценка «хорошо» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет
названным выше требованиям, но студент:**

- а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- б) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой;

Оценка «удовлетворительно» ставится в том случае, если студент правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

- а) обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- б) испытывает затруднения в применении знаний или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории;
- в) отвечает неполно на вопросы преподавателя, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если:

- а) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- б) или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов;
- в) или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить при помощи преподавателя.

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории,
- неумение выделить в ответе главное,
- неумение применять знания на практике,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение пользоваться учебником и справочником.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого

понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,

- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- недостаточно продуманный план устного ответа.

Порядок перевода традиционной школьной оценки в рейтинговую оценку

(Подготовка проекта отчета):

При получении оценки 5 выставляется – 15-20 баллов;

При получении оценки 4 выставляется – 9-14 баллов;

При получении оценки 3 выставляется – 3-8 балла;

При получении суммарной оценки менее 3 баллов предлагается повторная передача.

Порядок перевода традиционной школьной оценки в рейтинговую оценку

(Защита отчета):

При получении оценки 5 выставляется – 15-20 баллов;

При получении оценки 4 выставляется – 9-14 баллов;

При получении оценки 3 выставляется – 3-8 балла;

При получении суммарной оценки менее 3 баллов предлагается повторная передача.

Составитель: д.б.н., профессор, профессор Э.Н. Елаев