

Отдел образования Администрации Московского района Санкт-Петербурга  
ГБУ ДППО ЦПКС «Информационно-методический центр»  
Московского района Санкт – Петербург

ГБУ ДО Дворец детского (юношеского) творчества  
Московского района Санкт – Петербург

*Эколого-биологический отдел*

**С.С.Рябова, Т.А.Иудина**

**Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования  
(раздел Зоология беспозвоночных)**

Учебно-методическое пособие

*2-е издание, переработанное*

Санкт-Петербург  
2016

*Печатается по решению кафедры методики обучения биологии и экологии  
ФГБОУ ВПО Российского государственного педагогического  
университета имени А.И.Герцена  
(протокол № 2 от 25.09.2016 г)*

**Рябова С.С., Иудина Т.А.** Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования (раздел Зоология беспозвоночных). Учебно-методическое пособие. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Издательство «ТЕССА», 2016. – 60 с.

***Редакционная коллегия***

Директор ГБУ ДО ДД(Ю)Т Московского района  
***Е.В.Вергизова*** (ответственный редактор).

Заместитель директора по опытно-экспериментальной и методической работе  
***Т.С.Воробейкова*** (научный редактор).

Заместитель директора по учебно- методической работе  
***Кислова Н.Н.*** (корректор).

**Рецензенты:**

***Андреева Наталья Дмитриевна***, доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой методики обучения биологии и экологии РГПУ им. А.И.Герцена.

***Малиновская Наталья Владимировна***, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики обучения биологии и экологии РГПУ им. А.И.Герцена.

***Горбунов Петр Станиславович***, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии РГПУ им. А.И.Герцена.

Учебно-методическое пособие «Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования» относится к учебно-методическому комплексу авторской образовательной программы «Живая лаборатория». В данном методическом пособии представлены: задания, выполняемые на занятиях в летней экологической школе, планы индивидуальных самостоятельных работ, методы сбора и обработки экскурсионного материала, рекомендации по содержанию и культивированию живых объектов, необходимых для изучения, как в полевых условиях, так и в условиях лаборатории.

Пособие используется учащимися в период летней экологической школы, занятия в которой начинаются после освоения второго и третьего года обучения основного курса образовательной программы «Живая лаборатория».

**ББК 20я431**

## ВВЕДЕНИЕ

Главная цель экологического образования – формирование ценностного отношения к природе как важному компоненту экологической культуры. Основными критериями экологической образованности являются:

- 1) знания и убеждения;
- 2) умения принимать и выполнять экологические решения в реальных ситуациях.

Слабая сторона учебных планов – теоретическая направленность изучения школьных дисциплин. Углубление и усложнение программ, введение в них экологического содержания и даже преподавание самостоятельного курса экологии не смогут обеспечить формирование экологического мировоззрения. Сегодня выпускники школы, обладая довольно большим объемом теоретических знаний, совершенно не имеют навыков наблюдения, исследований природы, не знают тех растений и животных, которые окружают их практически повседневно. Этот недостаток современного образования приводит к тому, что из школы выходит человек, не обладающий достаточным уровнем экологической культуры и не умеющий реализовывать на практике нормы правильного поведения в природе. Поэтому особое место в системе экологического образования должно быть отведено полемому практикуму. Педагогические задачи экологической полевой практики следующие:

- углубление и систематизация экологических знаний и их использование в практике;
- развитие наблюдательности и познавательного интереса;
- развитие логического мышления;
- формирование экологически целесообразных умений и навыков.

Самое же ценное – общение с природой, в которой человек живет и на которую воздействует, причем очень часто безумно, нанося ей огромный вред. Выходы в природу, экскурсии, наблюдения всегда вызывают у учащихся положительные эмоции, обогащают их новыми и яркими впечатлениями, рождают чувство прекрасного, помогают воспитанию любви к природе. Академик С.С. Шварц отмечал: «Сегодня каждый культурный человек и грамотный специалист, работающий в любой отрасли, должен знать, что такое «популяция», «биоценоз», «экологическое равновесие». Однако действительно осознанное понимание этих категорий можно сформировать только на практике, именно в этом случае абстрактные понятия наполняются конкретным содержанием, раскрывают закономерности существования видов, популяций, их взаимоотношений; заставляют учащихся по-другому взглянуть на свое место в природе.

В настоящее время наблюдается все более тесное взаимодействие учреждений дополнительного образования и ВУЗов, в результате чего создаются новые организационные формы экологического образования учащихся. Действующая модель образовательной структуры типа летней экологической школы, как блока в системе непрерывного экологического образования, апробируется с 2009 года педагогами дополнительного образования ГБОУ ДОД Дворца детского (юношеского) творчества Московского района отдела экологии и здоровья и преподавателями-учеными ФГБОУ ВПО Российского государственного педагогического университета имени А.И.Герцена.

Реализация модели летней экологической школы на практике стала возможной благодаря тесному сотрудничеству администрации ДД(Ю)Т Московского района и

факультета биологии РГПУ им. А.И.Герцена. Основная идея экологической школы – включение учащихся в научно-исследовательскую природоохранную деятельность, проводимую на территории Агробиологической станции РГПУ им. А.И.Герцена в пос. Вырица Ленинградской области.

*Учебно-методическое пособие «Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования», применяемое на занятиях в экологической школе, представляет важное заключительное звено в рамках авторской дополнительной общеобразовательной программы «Живая лаборатория».*

В полевых условиях учащиеся знакомятся с природными объектами и методиками проведения экологических исследований. Параллельно с работой экскурсионно-образовательного блока учащиеся осуществляют выбор и практическое освоение конкретной методики, предлагаемой для проведения самостоятельных исследований, выбирают объект для проведения самостоятельных работ.

После возвращения из летней экологической школы, ее участники ведут активную просветительскую работу среди своих сверстников. Эффективность новых организационных форм, в том числе и летней экологической школы, во многом определяется высокой квалификацией педагогов и ученых, которые формируют развивающую образовательную среду и умело используют потенциал свободного времени обучающихся.

*Авторы*

## Пояснительная записка

Программа Летней экологической школы, применяемая на летней полевой практике представляет важное заключительное звено в рамках программы «Живая лаборатория», разработанной и апробированной на базе отдела экологии и здоровья. Обучение в летней экологической школе начинается после освоения второго и третьего года программы «Живая лаборатория». Итог работы летней экологической школы – конференция с докладами обучающихся о результатах выполнения тем самостоятельных работ, носящих исследовательских характер.

Экологическая школа базируется на знаниях обучающихся, полученных на теоретическом курсе программы «Живая лаборатория».

Изучение биологического многообразия беспозвоночных в летней экологической школе начинается с изучения одноклеточных животных и заканчивается насекомыми в естественных условиях экосистем и биотопах, которые они населяют в природе. Задачи летнего полевого сезона обусловлены приобретением новых знаний и навыков, освоением методов изучения беспозвоночных в природе и в условиях лаборатории:

- методы, дающие знания по основным таксономическим группам и видам беспозвоночных местной фауны;
- методы определения таксономических групп;
- методы наблюдений над животными в природе и в условиях лаборатории.

В экошколе основную форму работы представляет экскурсия, необходимо дать обучающимся знания, умения и навыки проведения зоологических экскурсий в природу; познакомить учащихся с методами наблюдения и сбора животных во время экскурсии, а также с методами обработки для последующего изучения живых и фиксированных животных, с оборудованием аквариумов, террариумов и садков, с правилами ухода и кормления животных в условиях лаборатории. Необходимо также познакомить обучающихся с методами изготовления систематических и биологических коллекций моллюсков и насекомых. Однако, на экскурсиях при сборе животных, учащихся необходимо познакомить с мерами охраны животных, которые не позволяют собирать большое их число, т.к. многочисленные сборы обедняют фауну.

Лето – наиболее благоприятное время для изучения биоразнообразия беспозвоночных в природе, когда учащиеся могут познать не только фауну, но и многие особенности их экологии, что особенно важно в современных условиях. В составе разнообразных биоценозов можно наблюдать и подробно изучить морфологические и физиологические адаптации к разным природным биотопам, биоценотические связи между организмами, пищевые цепи, состав и структуру, а также численность популяций отдельных видов и другие особенности экологии беспозвоночных. Можно оценить также значение многих видов беспозвоночных в природных процессах, в хозяйственной деятельности человека, увидеть и оценить отрицательное значение антропогенного воздействия на водоемы, почву, луг и леса.

В период летней полевой работы обучающиеся могут познакомиться с методами и тематикой научных исследований. С этой целью учащимся предлагаются темы исследовательских работ (см. раздел «Общие указания по выполнению исследовательской работы»).

Работы по научно-исследовательским темам, так же, как и по учебному материалу, лучше выполнять, объединив обучающихся в небольшие рабочие группы по два человека.

Программа летних занятий включает три основных раздела:

1. Фауна беспозвоночных пресных водоемов;
2. Фауна наземных беспозвоночных;
3. Фауна беспозвоночных почвы.

Последовательность изучения разделов программы может быть изменена в зависимости от конкретных сроков прохождения занятий в экологической школе.

Формы учебной работы на полевых занятиях разнообразны. Основной формой служат экскурсии на водоемы, луг, в лес и другие места обитания беспозвоночных. Целью экскурсий служат наблюдения над животными непосредственно в их природном биотопе, определение таксона, к которому принадлежит то или иное животное. Учащиеся знакомятся с методами наблюдений и сбора животных, с оборудованием для транспортировки их в лабораторию. Во время экскурсии полезно делать необходимые записи в тетради, которые помогут при дальнейшей обработке экскурсионного материала.

После каждой экскурсии проводится сортировка собранных животных в лаборатории. Часть животных должна быть помещена в аквариумы, террариумы, садки для дальнейших наблюдений и опытов в условиях лаборатории. Часть животных должна быть зафиксирована разными способами для последующего определения, изготовления коллекций, консервация. Результаты наблюдений, определение систематического положения животных необходимо тщательно записывать и зарисовывать.

Работа учащихся на полевых занятиях обязательно должна включать чтение литературы. Это прежде всего определители водных, почвенных и наземных беспозвоночных, книги, посвященные описанию особенностей морфологии, питания, движения, размножения, развития и роста. Список рекомендуемой литературы приведен в конце программы.

Настоящая программа написана применительно к фауне беспозвоночных Северо-Западного региона.

**Цель:** целенаправленная ориентация учащихся на углубленное изучение экологии и биологии в условиях летней экологической школы.

**Задачи:**

1. Формировать ответственное отношение к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе знаний о биологическом многообразии.
2. Формировать умения и навыки наблюдений за животными в природе и в лаборатории, применять современные методы исследования живых объектов, сбор материала и его обработка. Познакомить с техникой определения насекомых.
3. Формировать систему практических умений по изучению оценки и улучшению состояния окружающей среды.
4. Развить способность к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе.
5. Сохранить физическое и психическое здоровье детей.

**Условия реализации программы**

**Сроки реализации программы**

Программа рассчитана на обучение в течение *двух лет на протяжении летнего сезона* (июнь месяц 2-го и 3-го годов обучения по образовательной программе «Живая лаборатория»). *Каждый год обучения по 30 часов.*

Данная программа может реализовываться в учреждениях дополнительного образования.

*Режим занятий – 6 дней в течение месяца (июнь), 2 раза в неделю по 5 часов ( всего 3 недели).*

**Формы и методы учебной работы:**

- Учебно–тематические экскурсии с использованием группового и индивидуального метода работы с обучающимися.
- Индивидуальные задания по наблюдению за отдельными объектами.
- Активные формы и методы обучения (коллективные, сюжетно-ролевые, деловые дидактические игры, пресс-конференции и т.п.).
- Индивидуальные научно-практические работы, включающие полевые и лабораторные исследования, а также защита творческих проектов.

**Текущий и итоговый контроль:**

**Формы текущего контроля:** тестовые задания и контрольные работы по узловым вопросам полевой практики. Текущий контроль проводится во время проведения лабораторно-практических работ и индивидуальных заданий, предполагает организацию *самоконтроля* и *взаимоконтроля* выполняемых заданий.

В ходе **итогового контроля**, оцениваются качества освоения системы знаний о биологическом многообразии и умения (на основе полученных знаний) решать определенный класс предметных задач. Для этого используется устный опрос или зачет, на котором проверяется:

- Качество усвоения системы знаний по биологическому многообразию;
- Умение анализировать, сравнивать, находить черты сходства и различий, обобщать при ответах на дополнительные вопросы;
- Умение использовать полученные знания на практике;
- Владение современными методами исследования живых организмов и умения применять их в теории и практике;
- Умение объяснять основные общебиологические проблемы с позиции современных данных наук о биологическом многообразии;
- Умение проектировать разнообразные виды деятельности учащихся учреждений дополнительного образования, ориентированные на их самообразовательную деятельность.

**Учебно-тематический план  
первого полевого сезона летней экологической школы**

№	Название темы	Количество часов
<b>1.</b>	<b>Вводно-диагностическое занятие. Инструктаж по технике безопасности.</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Фауна беспозвоночных пресных водоемов.</b>	<b>8</b>
2.1.	Особенности воды, как среды обитания организмов. Методы сбора. Методы количественного и качественного учета. Типы водоемов (сапробность).	2
2.2.	Методика проведения экскурсии на стоячие и проточные водоемы.	2
2.3.	Особенности биологии водных беспозвоночных. Адаптации к среде обитания.	2
2.4.	Текущая аттестация	2
<b>3.</b>	<b>Фауна наземных беспозвоночных.</b>	<b>8</b>
3.1.	Особенности воздушной среды обитания. Адаптации к среде обитания. Особенности биологии наземных беспозвоночных.	4
3.2.	Методика проведения экскурсии на луг, в лес, в сад, в огород. Текущая аттестация.	4
<b>4.</b>	<b>Фауна беспозвоночных луга.</b>	<b>6</b>
4.1.	Экскурсия на луг. Знакомство с разнообразными фаунистическими комплексами биогеоценоза луга.	3
4.2.	Работа в лаборатории. Биология беспозвоночных луга (строение, движение, дыхание, питание, размножение, развитие, практическое значение). Текущая аттестация.	3
<b>5.</b>	<b>Исследовательская работа</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>2</b>
	<b>Итого:</b>	<b>30</b>

**Содержание подпрограммы 1-го летнего полевого сезона второго года обучения**

*Практическая часть*

**Раздел 1. Вводно-диагностическое занятие**

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Проведение констатирующей диагностики отношения к природе. Знакомство с планами работы на полевой сезон.

**Раздел 2. Фауна беспозвоночных пресных водоемов**

Особенности воды, как среды обитания организмов. Методы сбора. Методы количественного и качественного учета. Типы водоемов (сапробность). Методика проведения экскурсии на стоячие и проточные водоемы.

**Раздел 3. Фауна наземных беспозвоночных**

Особенности воздушной среды обитания. Адаптации к среде обитания. Особенности биологии наземных беспозвоночных. Методика проведения экскурсии на луг, в лес, в сад, в огород. Текущая аттестация.

#### **Раздел 4. Фауна беспозвоночных луга**

Экскурсия на луг. Знакомство с разнообразными фаунистическими комплексами биогеоценоза луга. Работа в лаборатории. Биология беспозвоночных луга (строение, движение, дыхание, питание, размножение, развитие, практическое значение). Текущая аттестация.

## Учебно-тематический план второго полевого сезона летней экологической школы

<b>1.</b>	<b>Вводно-диагностическое занятие. Инструктаж по технике безопасности.</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>Фауна беспозвоночных леса.</b>	<b>8</b>
2.1.	Экскурсия в смешанный лес.	4
2.2.	Работа в лаборатории. Биология беспозвоночных леса (строение, движение, дыхание, питание, размножение, развитие, практическое значение). Текущая аттестация.	4
<b>3.</b>	<b>Обитатели учебно-опытного участка.</b>	<b>8</b>
3.1.	Экскурсия в плодовый сад. Изучение условий обитания беспозвоночных, населяющих плодовый сад.	2
3.2.	Работа в лаборатории. Обработка собранных в саду животных.	2
3.3.	Экскурсия на огород. Изучение распространенных вредителей огорода.	2
3.4.	Работа в лаборатории. Изучение метаморфоза вредителей огорода. Текущая аттестация.	2
<b>4.</b>	<b>Фауна беспозвоночных почвы.</b>	<b>6</b>
4.1.	Особенности почвы, как среды обитания. Адаптации животных к обитанию в почве.	2
4.2.	Экскурсия. Методы сбора почвенных проб. Методы количественного и качественного учета.	2
4.3.	Работа в лаборатории. Обработка собранных на экскурсии беспозвоночных почвы.	2
<b>5.</b>	<b>Исследовательская работа.</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>Итоговая аттестация.</b>	<b>2</b>
	<b>Итого:</b>	<b>30</b>

## Содержание подпрограммы 2-го летнего полевого сезона третьего года обучения

### Практическая часть

#### Раздел 1. Вводно-диагностическое занятие

Инструктаж по технике безопасности и охране труда. Проведение констатирующей диагностики отношения к природе. Знакомство с планами работы на полевой сезон.

#### Раздел 2. Фауна беспозвоночных леса

Экскурсия в смешанный лес. Работа в лаборатории. Биология беспозвоночных леса (строение, движение, дыхание, питание, размножение, развитие, практическое значение). Текущая аттестация.

#### Раздел 3. Обитатели учебно-опытного участка

Экскурсия в плодовый сад. Изучение условий обитания беспозвоночных, населяющих плодовый сад. Работа в лаборатории. Обработка собранных в саду животных. Экскурсия на

огород. Изучение распространенных вредителей огорода. Работа в лаборатории. Изучение метаморфоза вредителей огорода. Текущая аттестация.

#### Раздел 4. Фауна беспозвоночных почвы

Особенности почвы, как среды обитания. Адаптации животных к обитанию в почве. Экскурсия. Методы сбора почвенных проб. Методы количественного и качественного учета. Работа в лаборатории. Обработка собранных на экскурсии беспозвоночных почвы.

##### Список рекомендуемой литературы:

1. Андреева Н.Д., Рябова С.С. Исследовательская работа учащихся при обучении биологии и экологии // Биология в школе. – 2012. – № 2.
2. Андреев В.П. и др. Биология. Толковый словарь (с английскими эквивалентами). – СПб., 2006.
3. Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные. – М., 1992.
4. Бродский А.К., Львовский А.П. Пауки. Насекомые. – Л., 1990.
5. Воробейков Г.А., Павлова Т.К. Почвенно-экологический словарь-справочник. – СПб., 2008.
6. Воробейкова Т.С., Иудина Т.А. Полевая практика как форма экологического образования в системе дополнительного образования школьников // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Биологическое и экологическое образование: традиции и инновации». – СПб., 2012.
7. Голуб В.Б., Колесова Д.А., Шуровенков Ю.Б., Эльчибаев А.А. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение. – Воронеж, 1980.
8. Длусский Г.М., Букин А.П. Знакомьтесь: муравьи! – М., 1986.
9. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М., 2011.
10. Жизнь пресных вод / под ред. Л.Н.Зенкевича. – М., 1969.
11. Канаев И.И. Гидра. – М., 1952.
12. Козлов М.А. Не просто букашки. – СПб., 1994.
13. Корнелиус М.П. Школьный атлас – определитель бабочек. – М., 1986.
14. Мамаев Б.М. Школьный атлас – определитель насекомых. – М., 1985.
15. Мамаев Б.М., Бордукова Е.А. Энтомология для учителя. – М., 1985.
16. Набоков В.А. Маленькие, но опасные враги. – М., 1962.
17. Натали В.Ф. Зоология беспозвоночных. – М., 1975.
18. Наумов Д.В., Пропп М.В., Рыбаков С.Н. Мир кораллов. – Л., 1985.
19. Нестеров В.В. Зоовикторина. – СПб., 1997.
20. Парамонов А.А. Бодяги и гидры как объекты школьной работы. – М., 1947.
21. Пашканг К.В., Родзевич Н.Н. Основные правила поведения учащихся в природе // География в школе. – 1982. – № 5.
22. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. – М., 1960.
23. Плотников Н.Н. О комаре и малярии. – М., 1961.
24. Протисты: руководство по зоологии / под ред. Алимова А.Ф. – СПб., 2000. ч. 1.
25. Прохоров Д.А. Методика научного исследования // Естествознание в школе. – 2005. – № 2.
26. Ремезова Г.Л., Эратова М.Е. Войди в зеленый мир. Книга для учащихся. – М., 1996.

27. *Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н.* Зоологические экскурсии. – М., 2002.
28. *Росс Г., Росс Ч., Росс Д.* Энтомология. – М., 1985.
29. *Серавин Л.Н.* Простейшие: что это такое? – Л., 1984.
30. *Старобогатов Я.И.* Раки, моллюски. – Л., 1988.
31. *Фабр Ж.А.* Инстинкт и нравы насекомых. – Т. I, Т. II. – М., 1993.
32. *Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н.* Практикум по зоологии беспозвоночных. – М., 1985.
33. *Хаусман К. и др.* Протистология. – М., 2010.
34. *Хейсин Е.М.* Краткий определитель пресноводной фауны – М.; Л., 1951.
35. *Чекановская О.В.* Дождевые черви и почвообразование. – М.; Л., 1960.
36. *Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С.* Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. – М., 2011.
37. *Шовен Р.* Мир насекомых. – М., 1970.
38. *Эрнест Д.* Миниатюрные обитатели водной среды. – М., 1988.
39. *Яшинов В.А.* Практикум по гидробиологии. – М., 1969.

## **РАБОТА 1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ**

*Задачи:*

1. Проведение инструкции по технике безопасности и констатирующей диагностики отношения к природе.
2. Формирование умений сбора материала в природе и его обработки.
3. Знакомство с техникой определения насекомых.

*Форма и метод проведения занятия:* экскурсия в природу и лабораторная работа.

### **РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:**

1. Освоение методов сбора насекомых.
  - 1.1. Кошение;
  - 1.2. Сбор руками с деревьев и кустарников;
  - 1.3. Сбор животных под камнями, досками и т.п.
2. Индивидуальные беседы с каждым обучающимся, выяснение знаний отрядов насекомых во время экскурсии.
3. Обработка материала в лаборатории.
  - 3.1. Накалывание насекомых.
  - 3.2. Расправление бабочек.
  - 3.3. Раскладывание на матрасики.
  - 3.4. Определение насекомых.

*Умение и навыки:* овладение методикой сбора насекомых в природе; умения накалывания насекомых; заполнения энтомологических этикеток; помещение насекомых в энтомологическую коробку.

## **РАБОТА 2. ФАУНА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПРЕСНЫХ ВОДОЕМОВ**

*Задачи:*

1. Изучение методов сбора водных беспозвоночных.
2. Знакомство с разнообразием представителей крупных таксонов (типов и классов), выявление знаний учащихся основных групп беспозвоночных животных.
3. Знакомство с адаптациями различных групп водных беспозвоночных животных.
4. Изучение внутривидовых и межвидовых взаимоотношений у водных животных (наиболее простые формы).
5. Выбор объектов для индивидуальных наблюдений в природе и в лаборатории.
6. Использование методов количественного и качественного учета беспозвоночных.

*Форма и метод проведения занятия:* экскурсия в природу и лабораторная работа. Выполнение индивидуальных сборов и наблюдений.

## РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:

1. Вводная беседа. Характеристика различных типов водоемов, отражение типа водоема на своеобразии водной фауны.
2. Изучение обитателей побережий водоема. Сбор материала. Общее обсуждение наблюдений и сборов. Выявление приспособительных черт организации и причин обитания животных в данных условиях.
3. Освоение методов сбора водных свободноживущих инфузорий и раковинных амёб (Алекперов, 1996).

### ***Индивидуальные задания.***

- 2.1. Размножение животных побережий водоема: вскрытие и подсчет яиц в яичниках стрекоз, бабочек, пильщиков, ручейников и др.
- 2.2. Ротовые аппараты и питание животных, вскрытие на выявление хищничества.
- 2.3. Наблюдение за поведением прибрежных обитателей.
3. Изучение населения поверхности воды. Наблюдения за поведением водомерок и вертячек. Выявление черт адаптации в форме тела, окраске, характере движения. Определение типа питания. Сбор материала для коллекции.
4. Изучение населения толщи воды. Выявление видового разнообразия главных групп животных. Наблюдение за поведением, движением, питанием, дыханием животных в природе.

### ***Индивидуальные задания по изучению питания и поведения водных беспозвоночных из числа обнаруженных видов.***

#### *Например:*

- 4.1. Наблюдения за поведением и питанием большой ложноконской пиявки в водоеме и аквариуме.
- 4.2. То же за прудовиком обыкновенным.
- 4.3. То же за пауком-серебрянкой.
- 4.4. То же за личинками стрекоз и т.п.
5. Изучение обитателей дна (бентос). Многообразие форм. Адаптация к донному образу жизни.
6. Сравнительная характеристика водных и почвенных инфузорий.
7. Сравнительная характеристика водных и почвенных раковинных амёб.
8. Закладка аквариума в лаборатории для длительных наблюдений.
9. Краткие отчеты по индивидуальным заданиям. Рекомендации по проведению наблюдений со школьниками за обитателями водоема.
10. Составление занимательных вопросов для школьников по водной фауне.

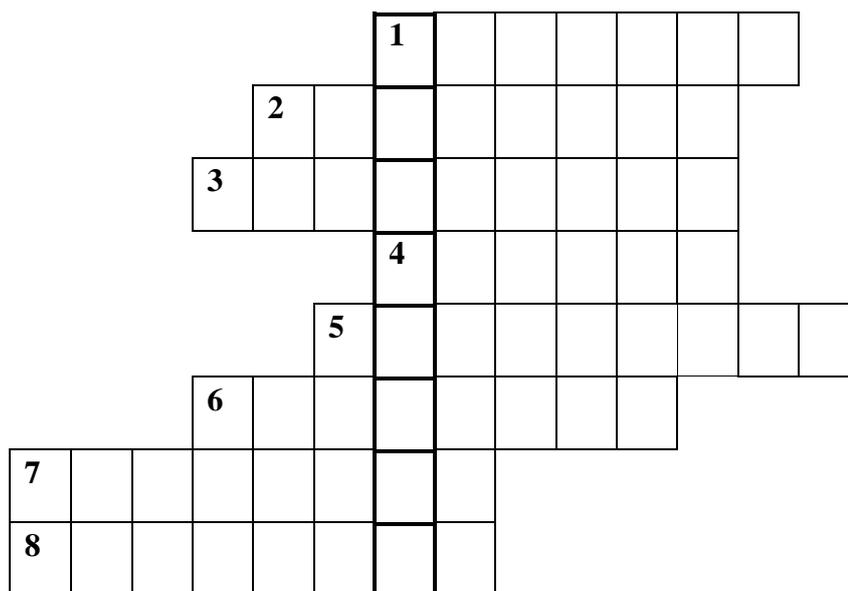
Составление занимательных вопросов по теме является творческой умственной работой, обеспечивает максимальную активность в усвоении знаний по теме, раскрывает талант и изобретательность обучаемых, их интерес к изучению природы.

Ниже приводятся вопросы, составленные в период полевой практики.

### ***Занимательные вопросы к теме «Население водоема»***

- 8.1. По принципу какого водного насекомого можно построить судно с идеальным скольжением?

- 8.2. На каком коромысле нельзя воду носить?  
(Водомерка)
- 8.3. Кто в воде зеркалом сверкает, а на суше его теряет?  
(Стрекоза-коромысло)
- 8.4. Кто в водоеме плавает вверх ногами?  
(Паук-серебрянка)
- 8.5. Какое насекомое не ест всю свою жизнь?  
(Клоп-гладыш)
- 8.6. Личинки какого насекомого выходят гулять вместе с домиком?  
(Личинки ручейника)
- 8.7. Кто носит маску не только в Новый год, а всю свою жизнь?  
(Личинки стрекозы)
- 8.8.  
Листья, стебли поскоблю,  
Я поесть всегда люблю,  
Будто терка мой язык,  
И зовусь я ...  
(Прудовик)
- 8.9.  
Пусть к клопам я отношусь,  
Но водяной пчелой зовусь.  
(Гладыш)
- 8.10.  
То поднимусь, то упаду,  
То снова вверх взлетаю,  
Ни есть, ни пить я не хочу,  
О танце лишь мечтаю.  
Короток мой девичий век  
Вся жизнь – одно мгновенье:  
Оставлю лишь потомство я  
И ... предана забвенью.  
(Поденка).
- 8.11. Кроссворд
1. Насекомое, личинки которого имеют три хвостовых нити.
  2. Одно из самых древних насекомых.
  3. Жук, личинка которого живет в воде, а дышит атмосферным кислородом, не поднимаясь на поверхность воды.
  4. Самое мелкое животное в водоеме, которое можно различить простым глазом.
  5. Насекомое, имеющее самые длинные конечности.
  6. Самый страшный хищник в водоеме среди насекомых.
  7. Насекомое, личинка которого живет в чехлике.
  8. Жук, который живет на границе воды и воздуха.



9. Определение водных насекомых, размещение в энтомологической коробке.

10. Письменный контрольный опрос.

Опрос дает возможность быстро проверить уровень знаний у учащихся по изучаемой теме, их внимание и наблюдательность. Характер постановки вопросов способствует развитию мыслительной деятельности обучающихся и учит приему контроля знаний.

***Примерный перечень вопросов:***

- 10.1. Каково систематическое положение радужницы?
- 10.2. Почему прудовик время от времени поднимается на поверхность воды?
- 10.3. По каким признакам можно узнать личинку поденки в водоеме?
- 10.4. Как отличить ручейника от ночной бабочки?
- 10.5. Какие признаки характеризуют стрекозу как древнее и хищное насекомое?
- 10.6. Какой отпечаток накладывает обитание в домике на строение личинок ручейников?
- 10.7. Каковы приспособления у вертячки к обитанию на границе двух сред?
- 10.8. Какие органы у личинок стрекоз можно назвать личиночными?
- 10.9. Почему дафния все время колышет ножками?
- 10.10. Почему личинка поденки живет в воде, а взрослое насекомое на суше?

11. Текущая аттестация.

*Умение и навыки:* закладка аквариума и уход за ним, методика проведения экскурсии в природу со школьниками на водоем, сбор и фиксация животных, которые могут быть использованы как раздаточный материал на уроках. Развитие элементов экологического мышления.

### **РАБОТА 3. ФАУНА НАЗЕМНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

*Задачи:*

1. Выработать умения и навыки определения насекомых с помощью определителя.
2. Тренировка памяти, знаний морфологических особенностей различных отрядов насекомых. Формирование навыков распознавания насекомых в природе.

#### **РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:**

1. Определение насекомых проводится в процессе выполнения всех тем практики, но выделяется в специальное время для этой работы.
2. Определение не менее 15 отрядов насекомых. Количество определенных видов в коллекции – 75. Из них 40 должны быть определены до вида, 35 – до более высокого таксономического ранга.

*Умения и навыки* техники определения насекомых по определителю, распознавания основных отрядов насекомых визуально, распознавание без определителя основных местных видов насекомых.

### **РАБОТА 4. ФАУНА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЛУГА**

*Задачи:*

1. Выявление специфики обитающих на лугах видов, их отличие от животных других биогеоценозов.
2. Адаптация насекомых открытых пространств.
3. Выявление различных форм связи между различными видами насекомых и растений, между различными видами животных, между особями одного и того же вида.

*Форма и метод проведения занятия:* вводная беседа, экскурсия в природу, проведение наблюдений в природе, сбор материала, обработка материала в лаборатории.

#### **РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:**

1. Сбор насекомых кошением, руками и другими способами.
2. Установление групп насекомых, обитающих на лугу.
3. Выявление специфики фауны луга, ее отличие от населения других биогеоценозов.

#### **4. *Индивидуальные задания:***

- 4.1. Установить состав насекомых, посещающих цветы определенных видов растений.
- 4.2. Объяснить причину яркой окраски дневных видов бабочек.
- 4.3. Объяснить изобилие пчел и шмелей на лугу и установить видовой состав растений, с которыми они связаны. Выявить черты адаптации этих насекомых к связи с растениями.
- 4.4. Найти примеры покровительственной и демонстрационной окрасок насекомых луга.
- 4.5. Найти примеры мимикрии и мимезии.

4.6. Найти среди насекомых луга различные примеры защитных приспособлений (кроме окраски) и. т. п.

5. Групповое обсуждение собранных материалов.

6. Выбор объектов для наблюдений в природе и в лаборатории.

7. Составление занимательных вопросов по теме для школьников, для олимпиады и занимательного урока по теме «Насекомые».

***Занимательные вопросы по теме:***

1. Можно ли на лугу встретить «Афродиту»?

*(Личинки пенницы)*

2. Кто повсюду носит с собой корзиночку?

*(Шмель)*

3. Какой шмель является «тезкой» одного из видов птиц?

*(Шмель-кукушка)*

4.

Пчела иль муха?

Муха иль пчела?

А если муха, то какая?

И почему она такая?

Зачем ей нужен этот маскарад?

А знаешь ты, с какою целью

Надела муха свой наряд?

*(Муха-пчеловидка)*

5. У какого насекомого в названии закралась зоологическая неточность?

*(Скорпионовая муха)*

6. Кто из насекомых имеет собственное зеркальце?

*(Пчела)*

7. Какую кобылку не запряжешь?

*(Насекомое из отряда Прямокрылые)*

8.

Это кто там так хорош,

Да и на шмеля похож,

Не имеет он «избушки»,

А зовется ...

*(Шмель-кукушка)*

9. У кого ухо расположено на ноге?

*(У кузнечика)*

10. Каких насекомых вы бы пригласили в луговой оркестр?

*(Кузнечики, кобылки, шмель)*

8. Краткие отчеты по индивидуальным заданиям.

9. Письменный контрольный опрос по теме.

***Примерный перечень вопросов контрольного опроса по теме:***

1. Где расположены пахучие железы у клопов-щитников и где найти их отверстия?
  2. Какие примеры мимикрии можно встретить среди насекомых луга? Как можно объяснить происхождение этого явления?
  3. Где находится стрекательный аппарат у кузнечика, и у кобылки?
  4. Каково происхождение комочков пены на стеблях луговых растений?
  5. Чем различаются ночные и дневные бабочки?
  6. Каковы различия в питании мухи сирф и ее личинки?
  7. Почему насекомое, сходное со шмелем, получило название шмель-кукушка?
  8. По каким признакам сразу можно отличить муху-пчеловидку от пчелы?
  9. Каково систематическое положение слепня и за что он получил такое название?
  10. За что получила свое название бабочка-перламутровка?
10. Общее подведение итогов и зачет по теме.

*Умения и навыки:* распознавание основных отрядов насекомых в полевых условиях, навыки различия перепончатокрылых и мух, ручейников и ночных бабочек, различие различных семейств мух, перепончатокрылых, жуков. Навыки расправления бабочек.

**РАБОТА 5. ФАУНА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЛЕСА**

*Задачи:*

1. Выявление специфики населения данного биогеоценоза в связи со своеобразием места обитания, выявление адаптации, пищевых связей.
2. Выработка навыков распознавания беспозвоночных, населяющих лес.
3. Проведение наблюдений за жизнью различных беспозвоночных леса.
4. Выяснение значения различных видов животных в лесу.

*Форма и метод проведения занятия:* работа в природе в различных типах леса и работа в лаборатории. Выполнение индивидуальных заданий.

**РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:**

1. Вводная беседа.
2. Изучение населения крон деревьев. Специфика обитающих здесь животных, их адаптация. Выявление численного соотношения и специфики видов через сопоставление населения различных пород деревьев.
3. Изучение населения поваленных деревьев. Разнообразие и специфичность видов. Черты адаптации. Наблюдения по развитию в условиях лаборатории (короеды).
4. Изучение населения старых пней и лесной подстилки. Выявление специфики видов животных этой экологической ниши леса, особенности их морфологии, питания, движения, реакции на свет и т.д.
5. Население лесных опушек и полян. Индивидуальные задания по выявлению видового состава и многообразия форм:
  - 5.1. Разнообразие обитающих на опушках отрядов насекомых.

5.2. Выявление связей между животными и растениями, между различными видами животных.

5.3. Выявление адаптаций к жизни на открытых пространствах леса, к защите от врагов, к питанию и т.д.

6. Отбор видов животных для наблюдений в лаборатории. Например, наиболее удобными объектами для наблюдений в лаборатории являются крупные пауки-тенетники, гусеницы ивовой волнянки, вилохвоста ивового, развитие которых удастся проследить полностью; взаимоотношение божьей коровки и тли, развитие минирующих насекомых и др.

7. Краткие отчеты по индивидуальным заданиям. Рекомендации и задачи проведения наблюдений в уголке живой природы в условиях агробиостанции.

8. Составление вопросов для олимпиады и занимательного урока по теме «Население леса».

***Примерный перечень занимательных вопросов по теме:***

1. Что это за бочонки висят на березе?

*(Фунтики трубноверта орешникового)*

2. Какие «мины» не взрываются?

*(Повреждение листа в виде лент или пятен выделенной мякоти)*

3. Кто своим именем говорит о своем рационе?

*(Короед)*

4. Какой жук возит в своей «тачке» буровую муку?

*(Короед)*

5. Чьи гравюры не пользуются спросом?

*(Следы деятельности короёда-гравера)*

6. Кто, имея пилу, не пилит деревьев?

*(Пилильщик)*

7. От каких «шишек» ель рада была бы избавиться?

*(Галлы хермеса)*

8.

Ты узнаешь его сразу,  
Лишь раскрою я секрет,  
Что осиновые листья  
Любит есть он на обед.

*(Осиновый листоед)*

9. Знаете ли вы дровосека, который никогда не рубит дров?

*(Жук-усач, или дровосек)*

10.

На осине вертит трубку,  
В той работе знает толк,  
Не жестянщик и не слесарь –  
Изумрудный ...

*(Трубноверт)*

9. Письменный контрольный опрос по теме.

### ***Примерный перечень вопросов для письменного опроса:***

1. Как различаются насекомые, живущие открыто, от насекомых, живущих скрытно?
2. Как отличить фунтик листовертки от свернутого листка трубковертом?
3. Каково систематическое положение насекомого, личинка которого становится причиной наплыва смолы на молодых побегах сосны?
4. По какому признаку можно безошибочно отличить муравья от других перепончатокрылых даже тогда, когда муравей крылатый?
5. Как отличить личинку жука от личинки бабочки?
6. Где можно найти личинок усачей? Какие черты организации говорят об их образе жизни и месте обитания?
7. Как можно определить вид короеда, когда самого жука вы не обнаружили?
8. Что такое «галлы»? Какова причина их образования? Какие насекомые являются галлообразователями?
9. Как строят муравьи свои дороги?
10. Каковы приспособления к защите от врагов у личинки осинового листоеда?

#### 10. Подведение итогов работы по теме:

Проверка и учет всех рекомендованных форм работы, знание объектов по теме, учет ответов по знанию объектов в природе и в лаборатории. Проверка количества и качества определения насекомых для коллекций. Учет составленных занимательных вопросов. Зачет по теме.

*Умения и навыки:* проведения экскурсии в лес, методические приемы работы, навыки нахождения специфических видов (например, короеды), навыки наблюдений за некоторыми видами (например, паук крестовик, муравьи и т. п.).

## **РАБОТА 6. ОБИТАТЕЛИ УЧЕБНО-ОПЫТНОГО УЧАСТКА**

### *Задачи:*

1. Выявление специфики видового состава учебно-опытного участка.
2. Выявление значения встреченных видов.
3. Выявление взаимоотношений между видами различных животных учебно-опытного участка (хищники, растительноядные формы).

*Форма и метод проведения занятия:* вводная беседа; работа в природе: проведение обследования различных культурных посевов и посадок, проведение учетов и сборов материала для изучения в лаборатории.

### РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:

1. Обследование посевов озимых и яровых культур с целью выявления видового состава животных, связанных с этим агроценозом учебно-опытного участка (сбор животных кошением, руками, проведение учетов по специальной методике, взятие проб на выявление скрытостеблевых вредителей).

2. Изучение населения почвы озимых посевов, яровых, многолетних трав. Сопоставление результатов. Выявление адаптаций к жизни в почве. Выявление возможного значения почвенных животных.

3. Изучение населения плодового сада пришкольного участка.

3.1. Выявление населения крон яблонь.

3.2. Выявление населения ягодных кустарников, специфика видов, обитающих на различных ягодных кустарниках.

3.3. Установление видового состава вредителей и полезных насекомых плодового сада.

3.4. Знакомство с элементами мер борьбы с вредными насекомыми в саду (по литературе).

3.5. Отбор объектов для наблюдений в естественных условиях.

4. Составление занимательных вопросов по теме.

### *Занимательные вопросы по теме:*

1.

Живет на клевере жучок,  
Чернушка – длинный хоботок,  
Листьями питается,  
Как он называется?

*(Клеверный семеед)*

2. Какой «лев» только с тлей может справиться?

*(Златоглазка)*

3.

Маленькая козявочка  
На ржи живет,  
Вдоволь ест и пьет.

*(Трипс ржаной)*

4. Какая муха к нам из Европы залетела и надолго у нас осталась?

*(Шведская муха, вредитель хлебных злаков)*

5. Какая черепашка летает?

*(Клоп-черепашка)*

6. Какие всадники не имеют коней?

*(Насекомые наездники)*

7. Какое насекомое применяет три способа защиты от врагов?

8. Кто выступает в защиту нежных и беззащитных тлей?

9. Какие слоны имеют шесть ног?

*(Жуки слоники)*

10. Кто из жуков способен изображать обморок?

*(Божья коровка и некоторые другие жуки)*

5. Краткий отчет по индивидуальным заданиям.
6. Письменный контрольный опрос по теме.
7. Подведение итогов работы по теме. Зачет.

*Умения и навыки* проведения учетов вредителей на посевах культурных растений, методики проведения экскурсий на учебно-опытный участок (огород) с целью выявления вредных и полезных видов, распознавание основных форм вредных насекомых местного края.

### **РАБОТА 7. ФАУНА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПОЧВЫ**

*Задачи:*

1. Изучение методики сбора образцов почвы.
2. Знакомство с разнообразием представителей крупных таксонов (типов и классов), выявление знаний учащихся основных групп беспозвоночных.
3. Знакомство с адаптациями различных групп почвенных беспозвоночных.
4. Изучение внутривидовых и межвидовых взаимоотношений у почвенных животных (наиболее простые формы).
5. Овладение методами качественного и количественного учета почвенных беспозвоночных.
6. Выбор объектов для индивидуальных наблюдений в природе и в лаборатории.

*Форма и метод проведения занятия:* экскурсия в природу и лабораторная работа. Выполнение индивидуальных сборов и наблюдений.

#### **РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:**

1. Вводная беседа. Характеристика различных типов почв, отражение типа почвы на своеобразии почвенной фауны.
2. Изучение почвенных обитателей. Сбор материала. Общее обсуждение наблюдений и сборов. Выявление приспособительных черт организации и причин обитания животных в данных условиях.

#### ***Индивидуальные задания.***

2.1. Размножение, жизненные стадии животных, обитающих в почве (простейшие, нематоды, клещи, насекомые).

2.2. Трофические сети почвенных обитателей.

3. Применение методов количественного учета свободноживущих инфузорий и раковинных амёб (метод осаждения, флотационный метод, метод предельных разведений, метод окрашенных мазков (Алекперов, 1996).
4. Изучение методов вычисления индивидуальной массы инфузорий и раковинных амёб (Алекперов, 1996).

5. Изучение методов качественного учета свободноживущих инфузорий и раковинных амёб (методы прижизненного изучения, глицерин-желатиновый метод. (Алекперов, 1996).

***Индивидуальные задания.***

- 5.1. Видовое разнообразие почвенных инфузорий.
- 5.2. Количественный и качественный учет свободноживущих инфузорий.
- 5.3. Видовое разнообразие почвенных раковинных амёб.
- 5.4. Количественный и качественный учет почвенных раковинных амёб.
- 5.5. Сравнительная характеристика почвенных и водных инфузорий.
- 5.6. Сравнительная характеристика почвенных и водных раковинных амёб.

**РАБОТА 8. ВЫПОЛНЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАБОТ К  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

*Задачи:*

1. Развитие у обучающихся навыков самостоятельного исследования в лаборатории и в полевых условиях.
2. Формирование навыков обработки материалов, собственных наблюдений и исследований, сведений литературы.
3. Развитие умений оформления своих кратких исследований в виде отчетов.

РАЗДЕЛЫ РАБОТЫ:

1. Выбор одной из предлагаемой тем для индивидуальной самостоятельной работы.
2. Ознакомление с планом работы, подбор литературы для предварительного знакомства с объектом исследования.
3. Выбор места в полевых условиях для проведения исследования.
4. Установка лабораторного оборудования для проведения лабораторных наблюдений.
5. Проведение полевых наблюдений согласно плану работы. Заполнение полевого дневника.
6. Проведение лабораторных наблюдений и исследований, заполнение дневника.
7. Обработка полученных данных, оформление в соответствии с планом работы.
8. Оформление титульного листа, написание плана работы, цели и задачи работы, введение – почему была выбрана данная тема, методика работы, изложение результатов, выводы.
9. Доклад по индивидуальной работе перед группой.

*Умения и навыки* организации и проведения кратких исследований с различными объектами, навыки проведения наблюдений в природе и в лаборатории. Умения оформления полученных результатов.

ТЕМЫ И ПЛАНЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАБОТ

**1. «Жизнь в капле воды»**

*Задачи работы:* выявление микропланктона стоячих водоемов. Сбор водных простейших. Содержание и разведение простейших в лаборатории. Освоение методов количественного и качественного учета инфузорий и раковинных амёб. Приобретение навыков разведения культур простейших.

### ***Примерный план работы***

1. Изучить методы сбора (Алекперов, 1996) водных инфузорий и раковинных амёб.
  2. Описать водоемы, в которых взяты пробы микропланктона и микробентоса.
  3. Поставить 0,5-литровые банки с водой из каждого водоема. Наблюдать за ее состоянием, просматривая капли воды ежедневно.
  4. В каждой капле воды подсчитать количество объектов в поле зрения, по 10 каплям вычислить среднюю плотность каждой группы объектов.
  5. Определить (по возможности) классы простейших и некоторые отряды, по имеющемуся определителю определить основные виды инфузорий, раковинных амёб, жгутиконосцев и коловраток.
  6. Провести наблюдения за питанием инфузорий и амёб. Описать этот процесс.
  7. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы с рисунками.

### **2. «Водяной ослик»**

*Задача работы:* изучение строения рачка, знакомство с некоторыми чертами биологии, приобретение навыков содержания его в аквариуме.

#### ***План работы***

1. Описать водоем, где обитают ослики.
  2. Рассмотреть под биноклем строение рачка. Описать строение, дифференцировку конечностей в связи с выполняемой функцией.
  3. Пронаблюдать характер движения, описать его.
  4. Выяснить особенности питания ослика, составить представление о возможности содержания его в неволе.
  5. Провести опыты по регенерации ножек и усиков рачка в условиях аквариума.
  6. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы с рисунками.

### **3. «Личинки стрекоз»**

*Задачи работы:* выявление видового состава личинок места прохождения практики. Изучение некоторых сторон биологии личинок.

#### ***План работы***

1. Описать водоем, заселенный личинками стрекоз, где проводится работа.
  2. Описать морфологию различных форм личинок, подчеркнуть особенности адаптации к жизни в воде.
  3. Проследить и описать характер движения различных форм личинок.
  4. Выяснить характер дыхания различных форм личинок.
  5. Пронаблюдать питание личинок. Выяснить предпочитаемый корм.
  6. Выяснить взаимоотношение личинок между собой в аквариуме.
  7. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы, сопроводив ее схематическими рисунками.

#### **4. «Личинки ручейников»**

*Задача работы:* изучение морфологии личинок, выявление различных типов их организации, знакомство с некоторыми чертами биологии.

##### ***Примерный план работы***

1. Описание водоемов, где встречены личинки ручейников. Установление приуроченности отдельных видов к типу водоема.
  2. Рассмотреть личинку под биноклем, описать морфологию. Выявить типы организации личинок.
  3. Характеристика чехликов различных видов. Установление специфичности этих построек для определенных видов.
  4. Провести опыты по строительству домика личинкой в условиях аквариума. В проведении опыта опираться на данные литературы.
  5. Пронаблюдать питание личинок в условиях аквариума. Описать процесс принятия пищи.
  6. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы, сопроводить текст рисунками.

#### **5. «Радужницы»**

*Задача работы:* ознакомление с видовым многообразием радужниц, изучение некоторых особенностей биологии.

##### ***Примерный план работы***

1. Выявить видовой состав радужниц путем сбора жуков на траве около водоемов.
  2. Рассмотреть особенности организации жуков, описать.
  3. Ознакомиться с поведением жуков: как они ведут себя при приближении руки к листу, на котором сидит жук, при потряхивании листа и. т. д.
  4. Изучение элементов биологии жуков. Найти личинок, рассмотреть их особенности, пронаблюдать за дыханием и питанием личинок.
  5. Найти в водоеме куколок, рассмотреть строение.
  6. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы с рисунками.

#### **6. «Паук-серебрянка»**

*Задача работы:* ознакомление с особенностями биологии паука, приобретение опыта содержания паука-серебрянки в аквариуме.

##### ***Примерный план работы:***

1. Описать водоем, в котором обитает паук.
2. Рассмотреть паука под биноклем, описать морфологию, выявить черты полового диморфизма.
3. Пронаблюдать в аквариуме постройку пауком воздушного колокола. Выяснить механизм наполнения колокола воздухом, установить продолжительность этой работы.
4. Выяснить особенности питания паука. Пронаблюдать характер потребления пищи, описать его. Опытным путем установить предпочитаемую пищу.

5. Выяснить особенности дыхания паука. Установить частоту забора воздуха, время пребывания паука у поверхности воды.
  6. Выяснить взаимоотношение между пауками в аквариуме, взаимоотношение между самцами и самками.
  7. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы, сопроводить текст рисунками.

### **7. «Вертячка»**

*Задача работы:* знакомство с отдельными чертами биологии жука, опыт содержания жуков в аквариуме.

#### ***Примерный план работы***

1. Описание мест обитания вертячек.
  2. Рассмотреть жука под биноклем и описать морфологию.
  3. Рассмотреть движение жука в воде, описать характер движения, ныряния. Определить продолжительность пребывания жука под водой.
  4. Познакомиться с питанием жука. Пронаблюдать в аквариуме характер ловли добычи и ее поедание. Установить предпочитаемую пищу.
  5. Обобщение опыта содержания жука в аквариуме, рекомендации для школьников по наблюдению за вертячками.
  6. Выводы.
- Работу оформить, сопроводить рисунками.

### **8. «Поденки»**

*Задача работы:* ознакомиться со строением различных типов личинок поденок, изучить некоторые стороны их биологии.

#### ***Примерный план работы***

1. Описать водоемы, в которых обнаружены личинки. Установить связь характера водоема и типов личинок, обнаруженных там.
  2. Рассмотреть личинок под биноклем, описать их морфологию.
  3. Пронаблюдать характер движения различных видов личинок в аквариуме, описать движение.
  4. Пронаблюдать питание личинок в аквариуме. Для наблюдения питания лучше поместить личинок в эмалированную ванночку и в ней проводить кратковременные наблюдения.
  5. пронаблюдать способы защиты личинок от врагов. Для этого посадить личинок поденок вместе с некоторыми хищными насекомыми водоема (например, с личинками жука-плавунца).
  6. Выводы.
- Работу оформить, сопроводить рисунками.

### **9. «Обыкновенный прудовик»**

*Задача работы:* изучить различные черты биологии прудовика обыкновенного.

### ***Примерный план работы***

1. Собрать несколько прудовиков, поместить их в аквариум и содержать в течение 5-6 дней, проводить наблюдения и вести записи в дневнике.
  2. Описать внешний вид животного.
  3. Пронаблюдать движение прудовиков в водоеме и в аквариуме. Установить примерную скорость движения, описать характер движения.
  4. Пронаблюдать процесс дыхания. Определить частоту подъема прудовика к поверхности воды за единицу времени. Установить длительность забора воздуха моллюском. Выяснить путем простого эксперимента, может ли прудовик жить без атмосферного кислорода. Для этого надо его поместить в банку, до краев наполненную водой, и закрыть ее куском стекла.
  5. Пронаблюдать питание прудовика в аквариуме. Установить предпочитаемый корм.
  6. Выяснить внутривидовые взаимоотношения прудовика обыкновенного в условиях аквариума.
  7. Выводы.
- Результаты оформить в виде индивидуальной работы, сопроводить ее рисунками и схемами.

### **10. «Защитные приспособления водных организмов»**

*Задача работы:* пронаблюдать в водоеме особенности поведения различных водных животных и выявить различные способы защиты.

### ***Примерный план работы***

1. Провести возможные наблюдения на водоеме по поведению различных водных животных. Выявить формы защиты.
2. Собрать материал и поместить в аквариум. Выявить следующие примеры защитных приспособлений, дать краткое описание представителей и их защитных приспособлений.
  - 2.1. Покровительственная окраска;
  - 2.2. Мимикрия;
  - 2.3. Предостерегающая окраска;
  - 2.4. Ядовитые или отталкивающие вещества;
  - 2.5. Механические средства защиты (шипы, иглы, хоботок, раковина);
  - 2.6. Автотомия;
  - 2.7. Постройка как средство защиты.

### **11. «Стрекозы»**

*Задача работы:* установить видовой состав стрекоз района полевой практики. Ознакомиться с биологией стрекоз.

### ***Примерный план работы***

1. Путем вылова стрекоз в течение периода наблюдений установить видовой состав стрекоз района практики.
2. Рассмотреть внешнее строение стрекозы, зарисовать насекомое. Выявить черты, обеспечивающие маневренный полет.
3. Пронаблюдать за полетом стрекозы. Объяснить, с чем связан быстрый, маневренный полет стрекозы.

4. Установить среднюю плодовитость стрекоз (путем вскрытия и подсчет количества яиц). В природе пронаблюдать откладку яиц. Отметить специфику кладки у разных видов.
  5. Пронаблюдать за питанием стрекоз.
  6. Выводы.
- Работу оформить, сопроводить рисунками.

## **12. «Личинка жука-плавунца»**

*Задача работы:* изучение некоторых черт биологии личинки жука-плавунца.

### ***Примерный план работы***

1. Описать водоем, в котором живут личинки.
  2. Описать морфологию личинки.
  3. Пронаблюдать характер движения личинок.
  4. Пронаблюдать питание личинки. Установить предпочитаемую пищу. Описать процесс поедания добычи. Установить частоту приема пищи.
  5. Выяснить характер взаимоотношения между личинками одного вида.
  6. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы, сопроводить работу рисунками.

## **13. «Гладыш»**

*Задача работы:* ознакомление со строением клопа, чертами его биологии.

Приобретение опыта содержания клопа в аквариуме в уголке живой природы.

### ***Примерный план работы***

1. Описать водоем, где обитают гладыши.
  2. Поведение клопа в водоеме (на основании визуальных наблюдений в природе).
  3. Описание морфологии клопа.
  4. Провести наблюдения в аквариуме:
    - а) характер движения (положение в воде, скорость и т. д.).
    - б) питание. Выявить, чем питается клоп в водоеме, попробовать кормить его различным видом животного корма и установить, где и как берет клоп пищу, какова предпочитаемая пища.
    - в) дыхание клопа. Механизм дыхания, частота подъема на поверхность, продолжительность забора воздуха. Выяснить, что изменяет обычное поведение клопа при дыхании.
  5. Взаимоотношение между гладышами в аквариуме. Для этого некоторое время содержать несколько гладышей в одном аквариуме.
  6. Выводы.
- Итоги оформить в виде индивидуальной работы, сопроводив ее рисунками.

## **14. «Жужелицы»**

*Задачи исследования:* ознакомиться с особенностями строения жужелиц, поведением в природе и в лаборатории. Выяснить значение жужелиц в природе.

### ***Примерный план работы***

1. Выявить видовой состав жужелиц района полевой практики, определить приуроченность видов к определенным биогеоценозам (луг, лес, поле). Определить места локализации жуков. Составить коллекцию.

2. Пронаблюдать в природе характер движения жуков, способы защиты от нападения.

3. Провести наблюдения за поведением жужелиц в неволе. Приготовить садки (см. раздел «Методы обработки экскурсионных сборов»), поместить в них жужелиц. Пронаблюдать следующее:

а) питание. Способ обнаружения добычи (чем руководствуются жуки – зрением, обонянием или осязанием). Выяснить предпочитаемую пищу (кормить различными личинками насекомых, жуками, дождевыми червями, слизнями и т. п.).

б) выявить реакцию на свет, температуру.

в) выявить взаимоотношение между особями одного вида; отношение между жужелицами разных видов.

4. Выводы.

Итоги исследования оформить в виде индивидуальной работы с рисунками, сделанными во время наблюдений.

### 15. «Жизнь почвы»

*Задача исследования:* ознакомиться с населением почвы, выявить плотность населения почвы в условиях различных биогеоценозов, ознакомиться с чертами адаптации почвенных животных.

#### *План работы*

1. Выбрать места проведения исследования, описать их (поле, лес, луг).

2. Дать краткую характеристику почвы каждого участка исследования.

3. Взять почвенные пробы в каждом биогеоценозе по общепринятой методике (Алекперов, 1996). Выбрать мезофауну исследуемого биотопа (животные, которые видны невооруженным глазом).

4. Из почвенных образцов выделить одноклеточных животных. Провести количественный и качественный учет почвенных инфузорий и раковинных амёб. Вычислить процентное соотношение различных групп почвенных животных в каждом биогеоценозе.

5. Дать характеристику почвенных форм, выявить черты адаптации к жизни в почве.

6. Выводы.

Итоги оформить в виде индивидуальной работы, включить диаграммы и рисунки наиболее ярких примеров адаптации к жизни в почве.

#### *Сравнительная таблица населения почвы различных биогеоценозов*

№ п/п	Список видов	Поле			Лес			Луг			Среднее на 1 м <sup>2</sup>
		1*	2	3	1	2	3	1	2	3	

\*- исследуемые участки.

## МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ЭКСКУРСИОННЫХ СБОРОВ

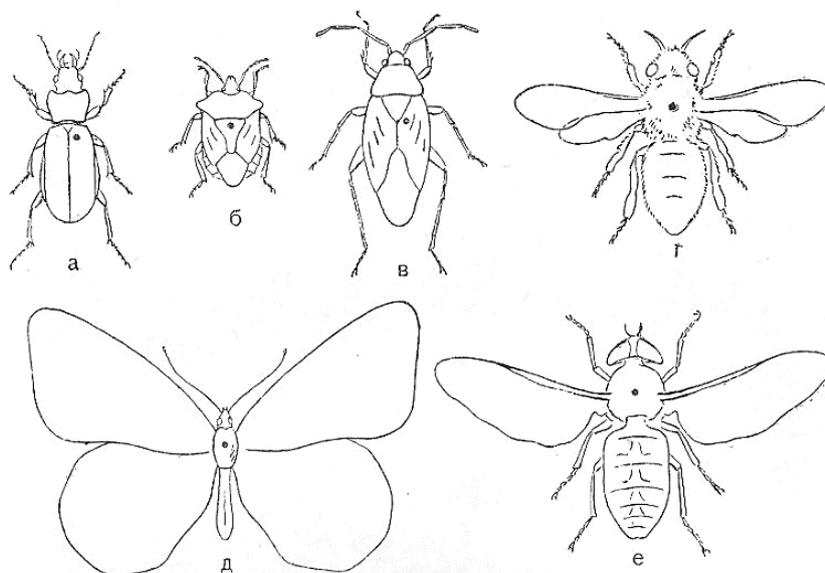
### *Сбор насекомых*

Насекомых лучше всего ловить в утренние часы, в солнечную погоду так как в это время дня они наиболее активны. К вечеру у всех насекомых активность снижается; не увидим их и в облачную погоду.

Пойманных насекомых при помощи сачка помещают в морилку. Морилка – это баночка из стекла или пластмассы с широким горлышком. На дно морилки помещают вату или фильтровальную бумагу. Пробка морилки пропитана хлороформом или уксусным эфиром. Помещенные в морилку насекомые транспортируются в лабораторию. Бабочек, в отличие от других отрядов насекомых, помещают в специальные энтомологические конвертики, на которых обозначается дата и место, где был найден экземпляр.

### *Монтировка насекомых*

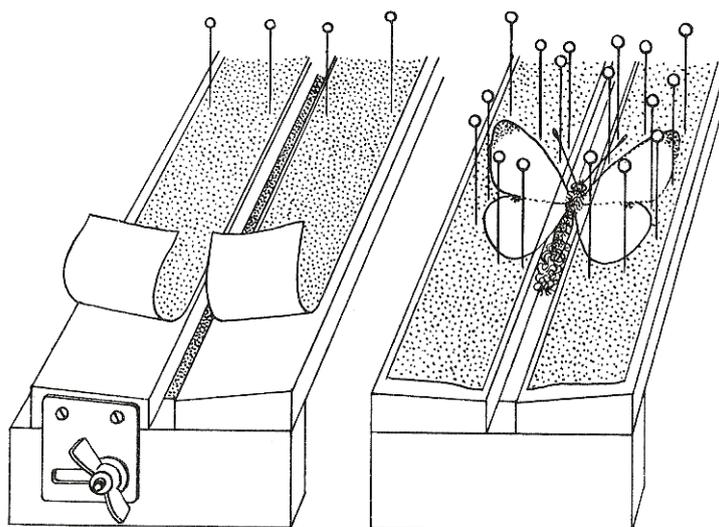
Для демонстрации насекомых используются коробки со стеклянными крышками. Помещаемые в них насекомые накалываются на специальные энтомологические булавки. Обыкновенные булавки лучше не использовать так, как они коротки, толсты и, окисляясь, портят насекомых. Лучшим заменителем энтомологических булавок (3,8 см) являются швейные иголки, которые мало отличаются от них по длине.



**Рис. 1. Накалывание насекомых [15].**

Крупных насекомых следует накалывать прямо на иголки. При накалывании насекомых очень важно придерживаться некоторых правил, несоблюдение которых часто портит материал. Так, жуков нужно прокалывать в правое надкрылье (рис. 1, а), несколько позади от щитка и так, чтобы конец иголки вышел посередине между второй и третьей парами ног. Так же накалывают и прямокрылых. У клопов с хорошо развитым щитком прокол делается в середине щитка (б), при слабом развитии последнего – через надкрылья, так же как у жуков (в). Перепончатокрылые, стрекозы, двукрылые, бабочки прокалываются в середине груди (г, д, е).

У бабочек, стрекоз и некоторых других насекомых необходимо расправлять крылья, используя расправилки промышленного производства (Рис. 2). Правильно воткнув булавку с насекомыми в желобок расправилки приступают к расправлению крыльев. На левую пару крыльев накладывают полоску кальки, прикалывают ее к пластинке расправилки и острием препаровальной иглы передвигают переднее крыло до тех пор, пока его задний край не станет перпендикулярно продольной оси расправилки. Так же передвигают и заднее крыло, следя за тем, чтобы своим передним краем оно заходило под переднее. При расправлении крылья не прокалывают, но передвигают их, осторожно касаясь острием иглы толстых жилок. Аналогичную операцию проделывают и с правой парой крыльев. Затем калька прикалывается к расправилке вдоль краев крыльев – таким образом калька прижимает крылья к пластинке и препятствует их произвольному смещению.



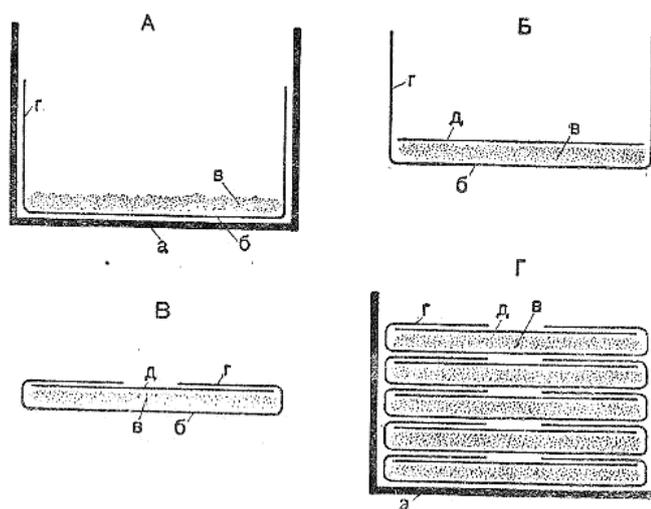
**Рис. 2. Бабочки на расправилке [15].**

Усики укладывают вдоль переднего края передних крыльев, а под брюшко бабочки подкладывают кусочек ваты, чтобы при высыхании оно не опускалось.

### ***Хранение собранных насекомых***

Для устройства матрасика берется плотная деревянная или картонная коробочка с хорошо прилегающей крышкой. Для наших целей могут быть использованы специальные энтомологические коробочки, можно использовать самодельные.

В качестве наполнителя коробочки можно использовать вату, а также поролон толщиной 15-20 мм или пластинки пенопласта. Достанем слоистую вату, отделим от нее нетолстый слой и нарежем из него куски по размер дна коробочки. Из обычной бумаги вырежем полосы, по длине равные длине дна коробочки, а по ширине – превосходящие ширину дна в 2,5 – 3 раза. Вырезанную бумагу (рис. 3 б) положим на дно коробочки, загнув ее края так, как это показано на рисунке (А, б и з). На эту бумагу накладываем приготовленный слой ваты (в). Затем вырезаем кусок бумаги (д), длина и ширина которого на один сантиметр меньше длины и ширины дна коробочки. Помещаем его на слой ваты сверху (Б) и края (з) полосы б пригибаем, как это показано на рисунке (В).



**Рис. 3. Коробка для хранения собранных насекомых [32].**

Таким образом, готовится ряд слоев матрасика, которые накладываются друг на друга до самой крышки коробки. Отогнув края *г* матрасика и сняв бумагу *д*, фиксированное насекомое кладут нижней поверхностью тела на вату. Дневные бабочки с поднятыми вверх крыльями, а также кобылки и кузнечики кладутся в боковом положении.

При раскладке материал распределяется в соответствии с его количеством, задачами сбора, их временем и местом.

Ватный слой, заполненный насекомыми помещается на дно коробки. Насекомые, которые хранятся на матрасах, могут в дальнейшем подвергнуться научной обработке; их можно использовать для изготовления учебных коллекций или использовать в качестве раздаточного материала на занятиях.

### ***Приготовление садка***

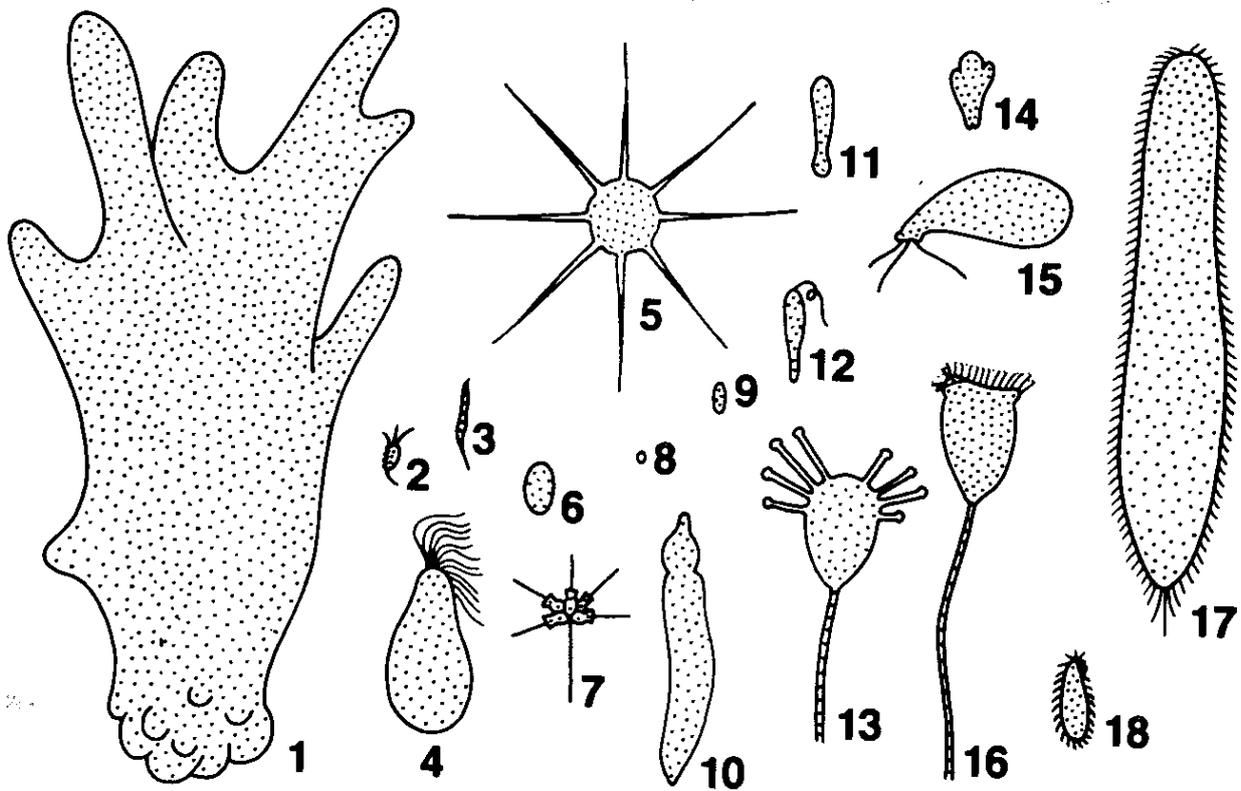
В качестве садка можно использовать стеклянные банки, емкостью 0,5, 0,8 или 1,0 л или специальный инсектарий. На дно сосуда положить почву, слоем 1,5 – 2,0 см. На поверхность почвы положить несколько камешков (гальку) – убежище для жуужелиц. Почва должна поддерживаться в увлажненном состоянии.

### ***Методика взятия почвенной пробы***

На каждом выбранном для работы участке отметить 4 квадрата 50x50 см., расположив их по диагонали участка. Весь слой почвы на глубину 15-20 см перебрать. Дождевых червей не брать, а только учесть их количество и записать в дневник. Всех остальных обитателей почвы поместить в пробирки и зафиксировать спиртом. В каждую пробирку поместить этикетку с указанием места сбора материала, дату сбора и фамилию сборщика. Собранный материал разобрать и обработать в лаборатории. Почвенные образцы транспортировать в лабораторию на предмет обнаружения в них простейших и микроскопических многоклеточных животных.

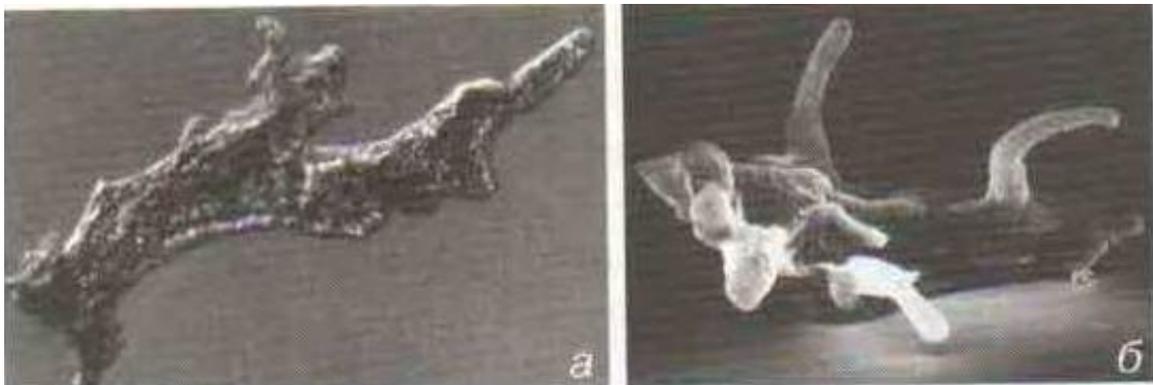
## ИЛЛЮСТРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ

### МНОГООБРАЗИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

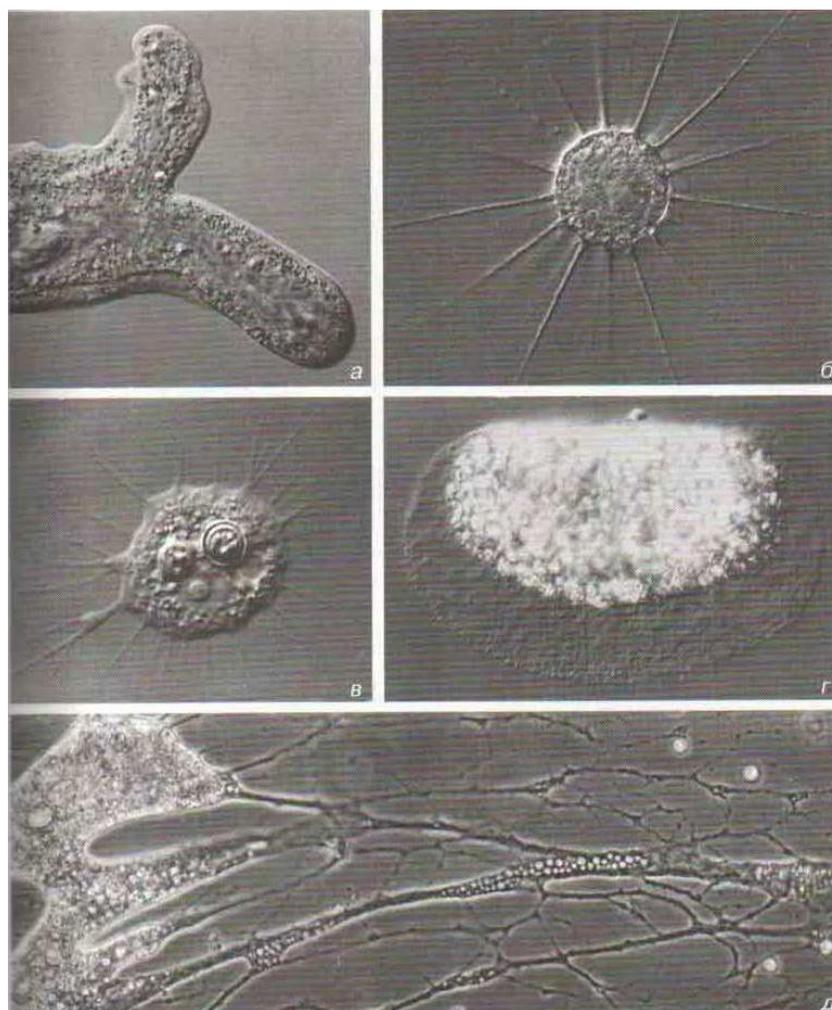


**Рис. 4. Сравнительные размеры протистов (все организмы в одном масштабе).**

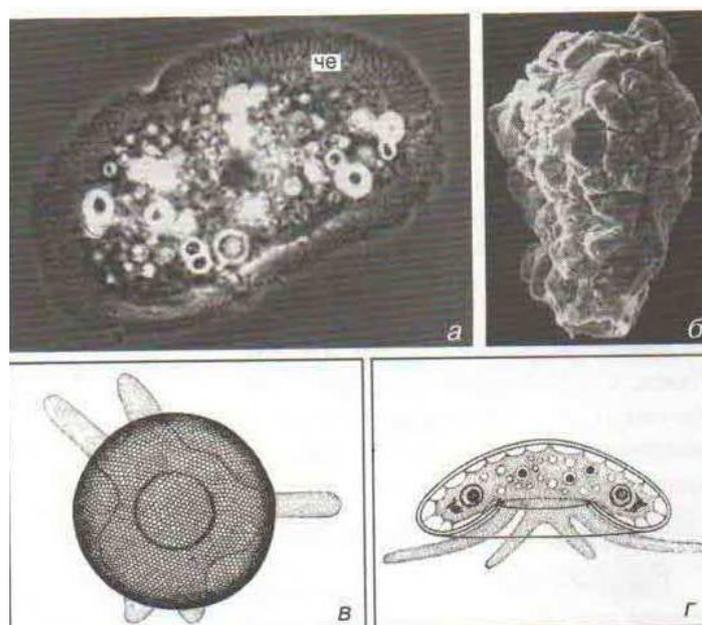
1 – *Amoeba*, 2 – *Trichomonas*, 3 – *Trypanosoma*, 4 – *Joenia*, 5 – *Actinophrys*, 6 – *Eimeria*, 7 – *Codonosiga*, 8 – *Microspora*, 9 – *Myxozoa*, 10 – *Gregarina*, 11 – *Saccamoeba*, 12 – *Euglena*, 13 – *Discophrya*, 14 – *Entamoeba*, 15 – *Trinema*, 16 – *Vorticella*, 17 – *Paramecium*, 18 – *Tetrahymena* [29].



**Рис. 5. Амoeвоzoa, Lobosa, Гимнамоебеа: Амoeба proteus. Изображения полученные методом световой (а) и сканирующей электронной микроскопии (б) [29].**



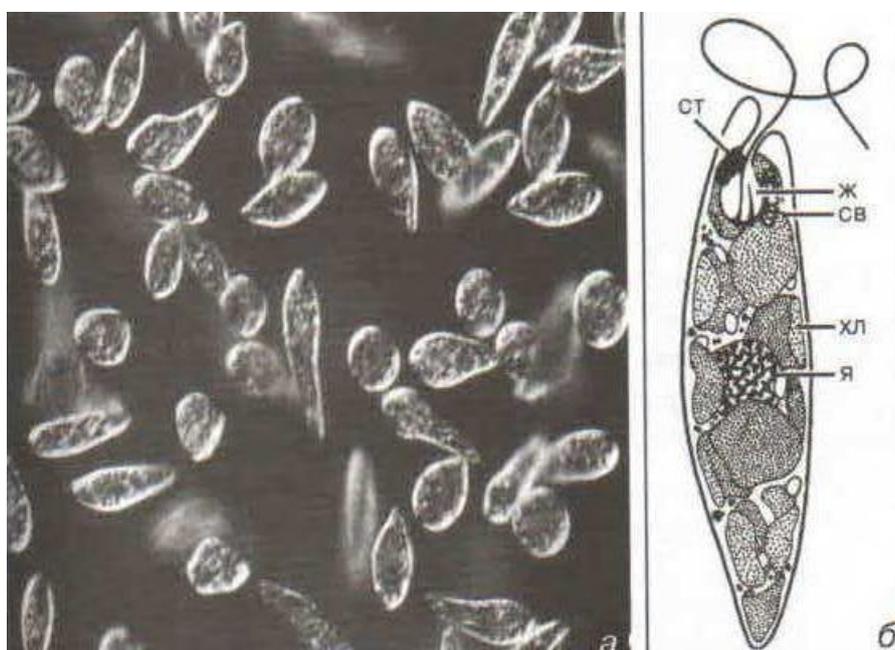
**Рис. 6. Типы псевдоподий: лобоподии *Amoeba proteus* (а), аксоподии *Actinophrys sol* (б), филоподии *Nuclearia* (в), ламеллиподия *Hyalodiscus predates* (г), ретикулоподии *Reticulomyxa filose* (д)[29].**



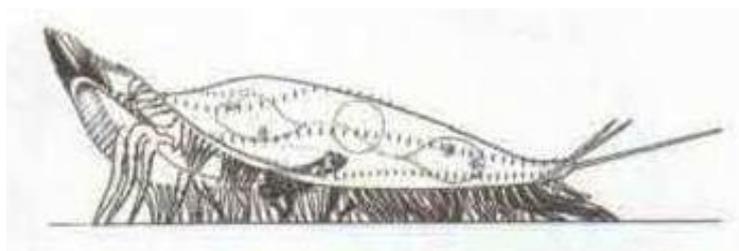
**Рис. 7. *Gymnamoebae* (а) и *Testacealobosea* (б-г): а – *Cochliopodium*, покрытый слоем чешуек (че); б – раковинка *Diffugia*; в, г – рисунки *Arcella vulgaris*, вид сверху (в) и сбоку (г)[29].**



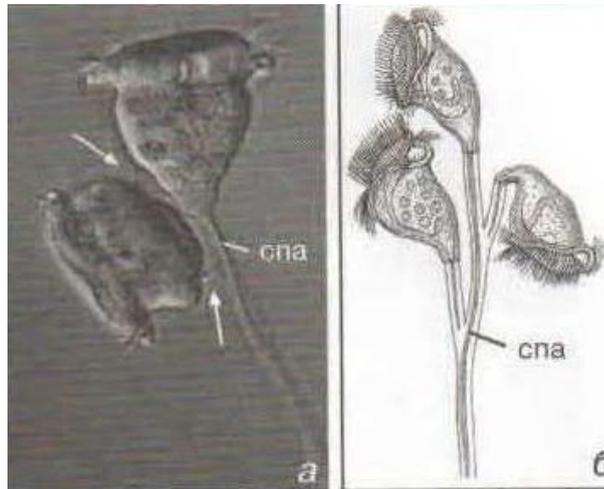
**Рис. 8. Heliozoa:** *Actinophrys sol* с аксоподиями (акс) [29].



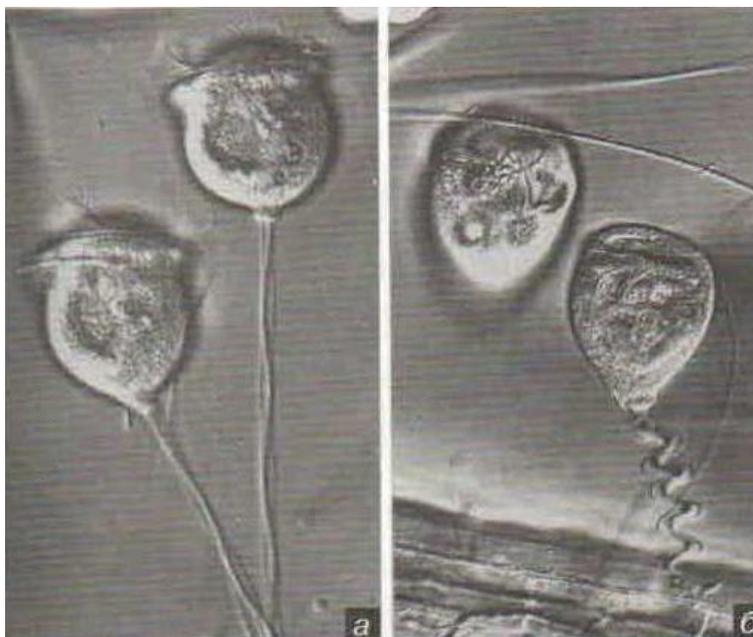
**Рис. 9. Euglenida:** а – метаболические изменения формы тела у *Euglena gracilis*, б – схема строения клетки *E. gracilis*: ж – жгутик, св – сократительная вакуоль, ст – стигма, л – хлоропласт, я – ядро [29].



**Рис. 10. Spirotrichea:** *Stylonychia*, вид сбоку [29].



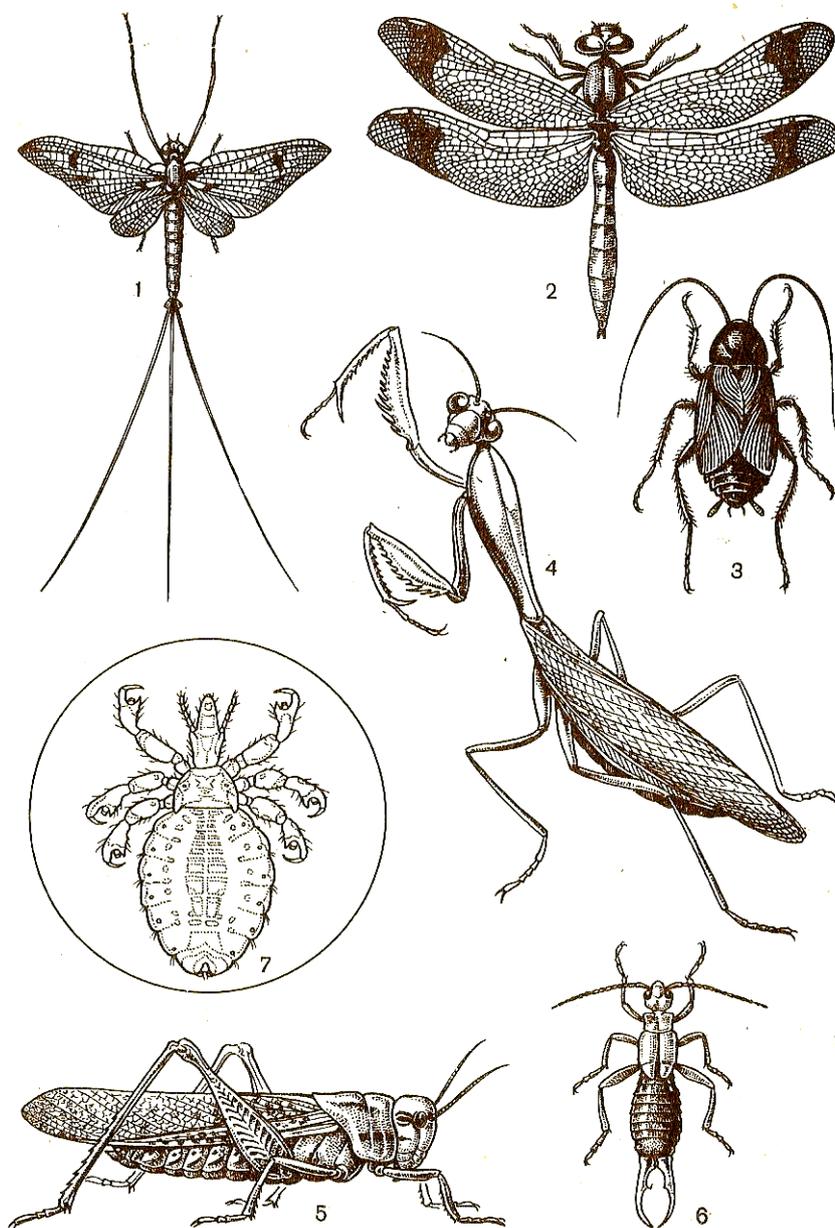
**Рис. 11. Oligohymenophorea:** *a* - *Vorticella* после деления: дочерняя клетка (слева) еще связана с материнской небольшим мостиком, но уже имеет маленькое ресничное кольцо (обозначено стрелками) для плавания;  
*б* – рисунок колонии *Carchesium* (спа – спазмонема) [29].



**Рис. 12. Расправленный стебелек *Vorticella* (а) и медленное его выпрямление после мгновенного сокращения (б) [29].**

## МНОГООБРАЗИЕ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

### Основные отряды насекомых



**Рис. 13.** Внешний вид представителей основных отрядов насекомых [12].

1 – отряд поденки; 2 – отряд стрекозы; 3 – отряд таракановые; 4 – отряд богомолы; 5 – отряд прямокрылые; 6 – отряд кожистокрылые; 7 – отряд вши; 8 – отряд равнокрылые; 9 – отряд клопы; 10 – отряд жуки; 11 – отряд скопионовы мухи; 12 – отряд ручейников; 13 – отряд бабочки; 14 – отряд перепончатокрылые; 15 – отряд блохи; 16 – отряд двукрылые.

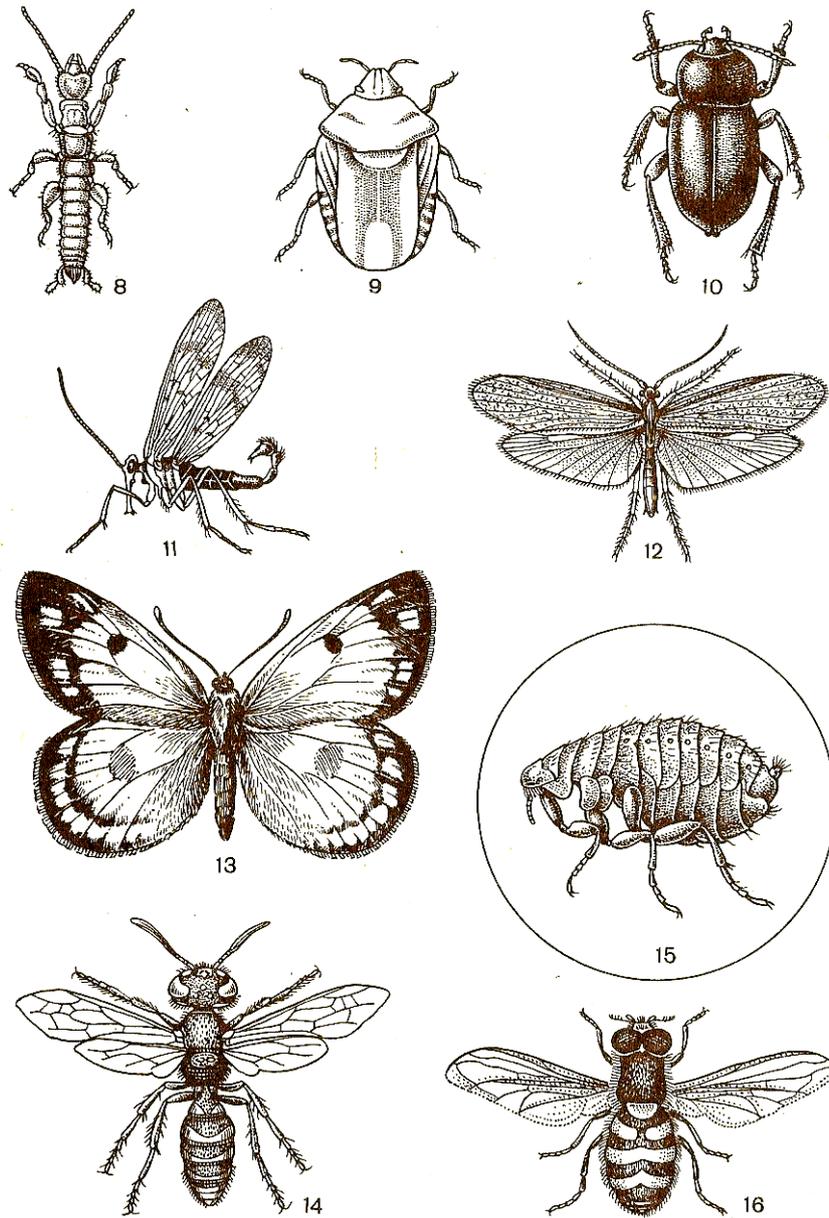


Рис. 14. Внешний вид представителей основных отрядов насекомых [12]. Продолжение.

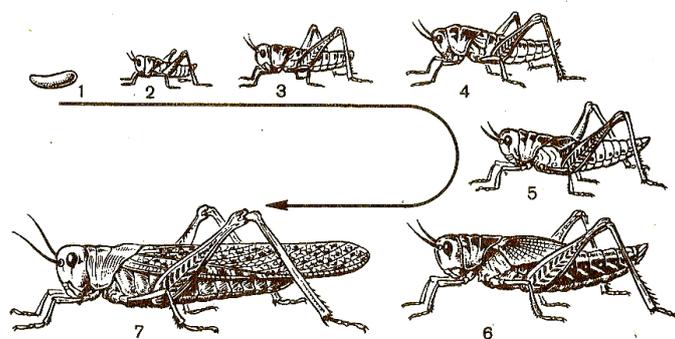
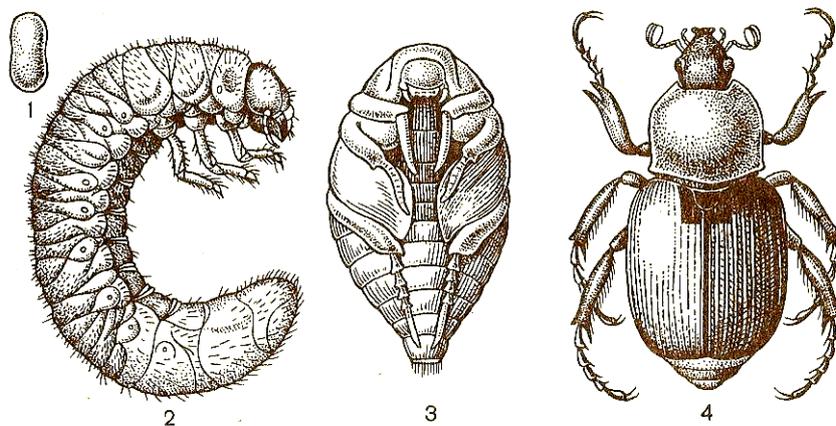
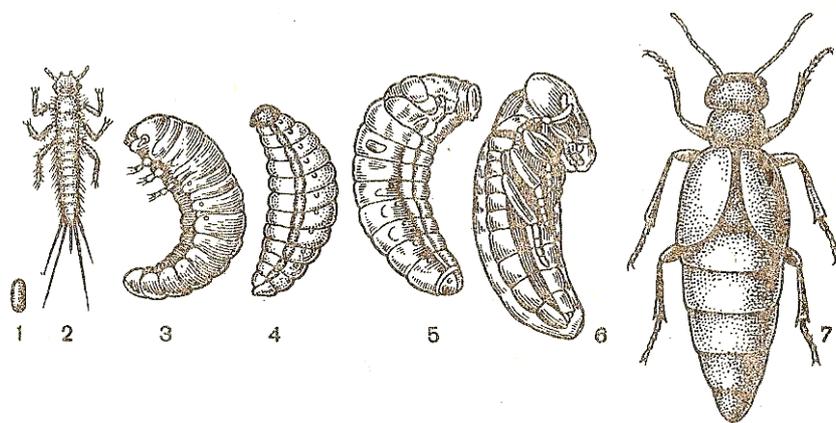


Рис. 15. Развитие перелетной саранчи (неполное превращение). [12].

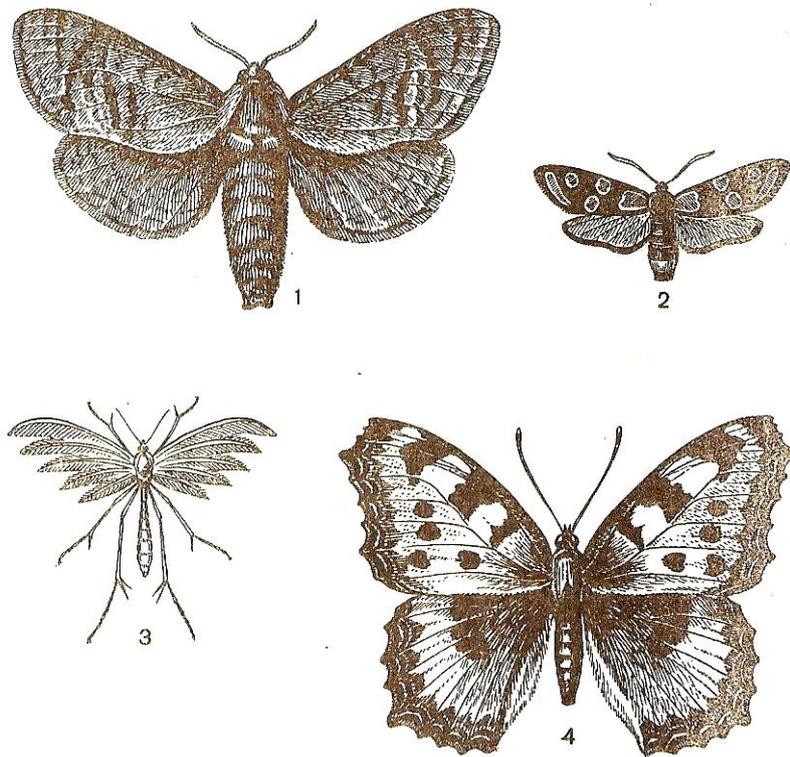
1 – яйцо; 2-6 – личинки; 7 – взрослое насекомое.



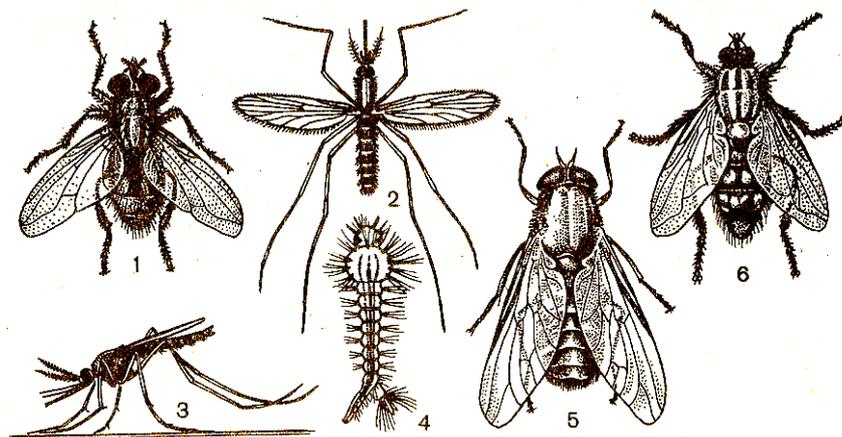
**Рис. 16. Развитие жука-кузьки (полное превращение) [12].**  
 1 – яйцо; 2 – личинка; 3 – куколка; 4 – взрослое насекомое.



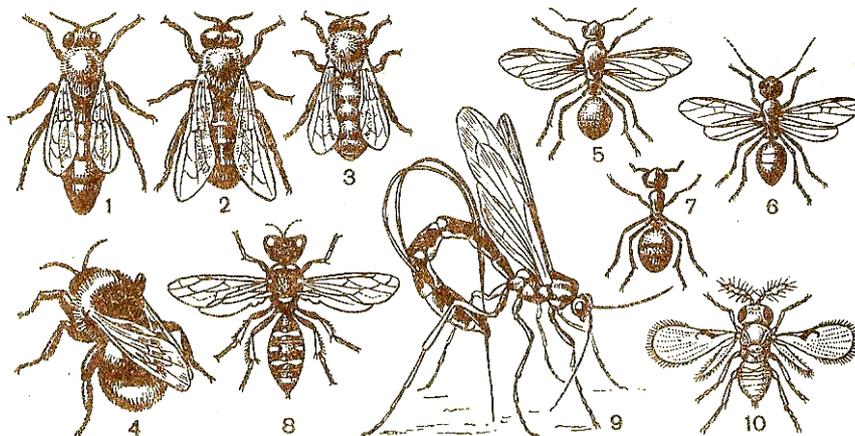
**Рис. 17. Развитие жука-нарывника (избыточное превращение) [12].**  
 1 – яйцо; 2 – первая личинка (триунгулин); 3-5 – последующие личинки; 6 – куколка;  
 7 – взрослое насекомое.



**Рис. 18. Представители отряда чешуекрылых [12].**  
 1 – пахучий древооточец; 2 – пестрянка; 3 – пальцекрыл; 4 – многоцветница.

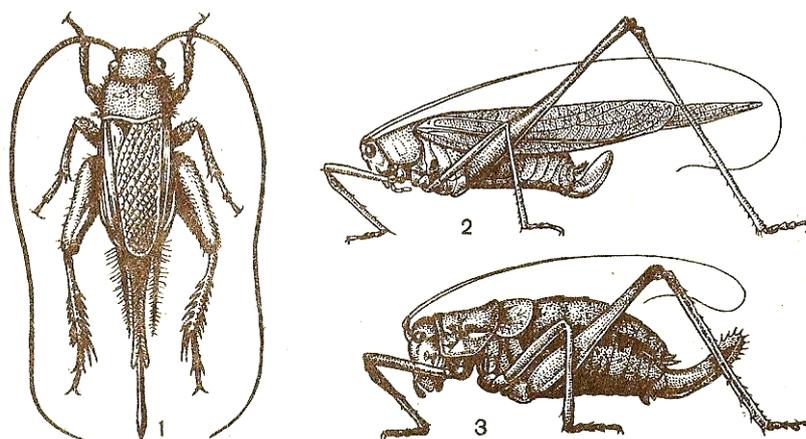


**Рис. 19. Представители отряда двукрылых [12].**  
 1 – комнатная муха; 2 – обыкновенный комар; 3 – малярийный комар; 4 – личинка комара;  
 5 – бычий слепень; 6 – мясная муха.



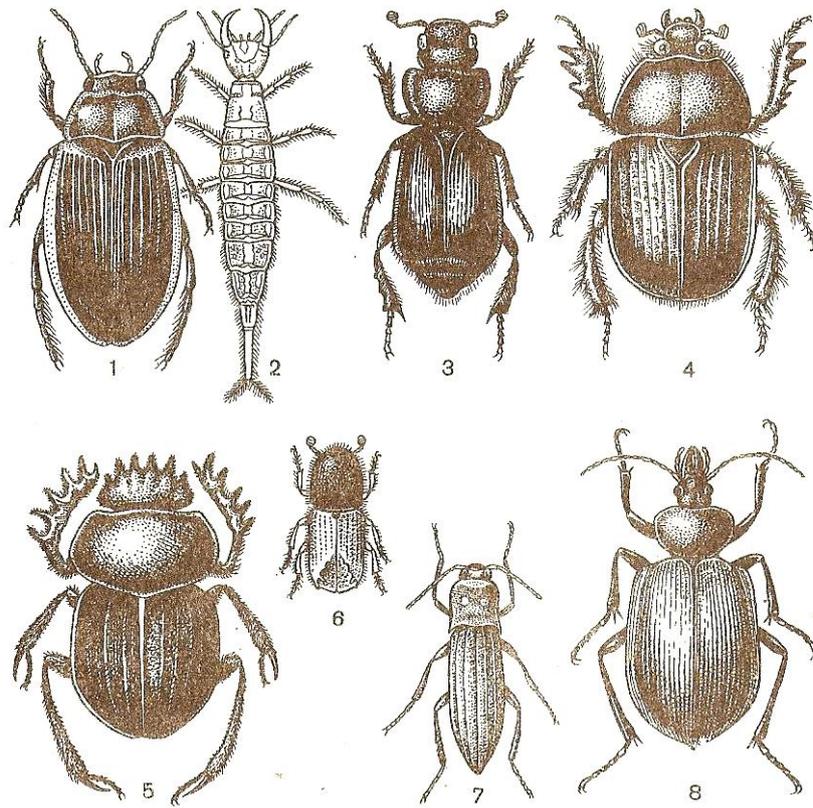
**Рис. 20. Представители отряда перепончатокрылых [12].**

1-3 – медоносная пчела (матка, трутень и рабочая особь); 4 – лесной шмель; 5-7 – рыжий лесной муравей (самка, самец и рабочая особь); 8 – оса; 9 – наездник-рисса; 10 – яйцеед-трихограмма.



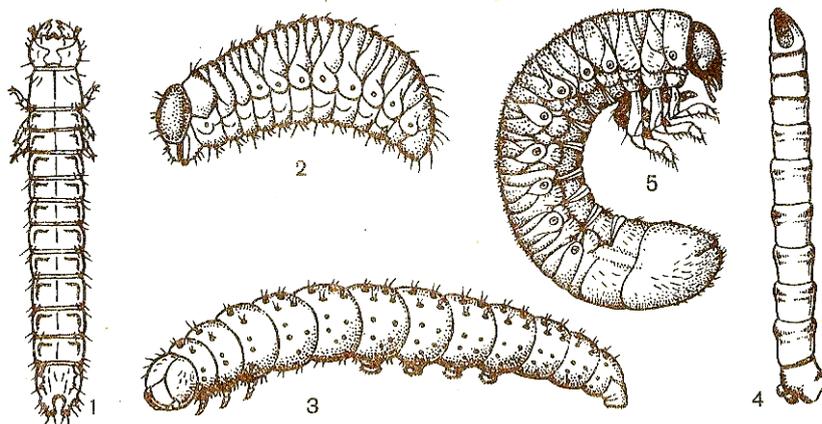
**Рис. 21. Представители отряда прямокрылых [12].**

1 – домовый сверчок; 2 – обыкновенный пластинокрыл; 3 – кубанская изофия.



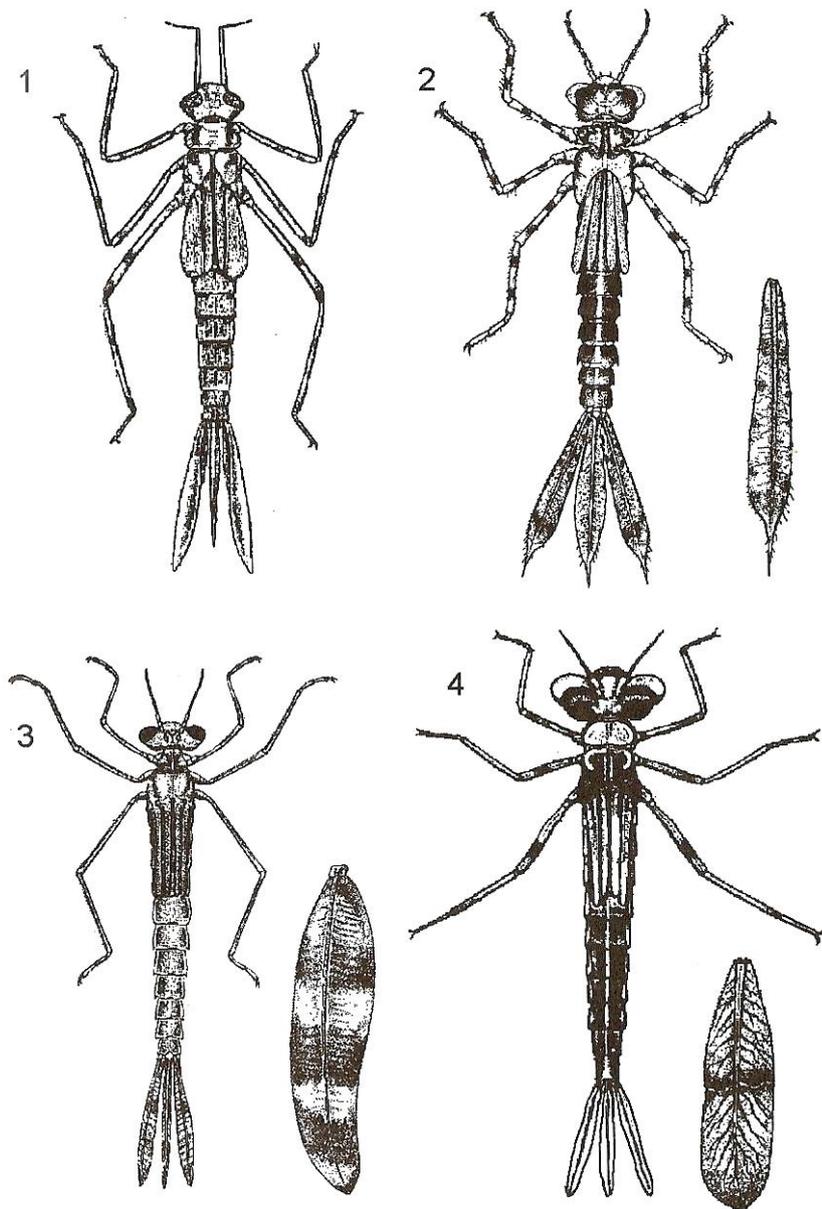
**Рис. 22. Представители отряда жесткокрылых [12].**

1 – жук-плавунец; 2 – личинка жука-плавунца; 3 – жук-могильщик; 4 – обыкновенный навозник; 5 – священный скарабей; 6 – короед-типограф; 7 – посевной щелкун; 8 – пахучий красотел.

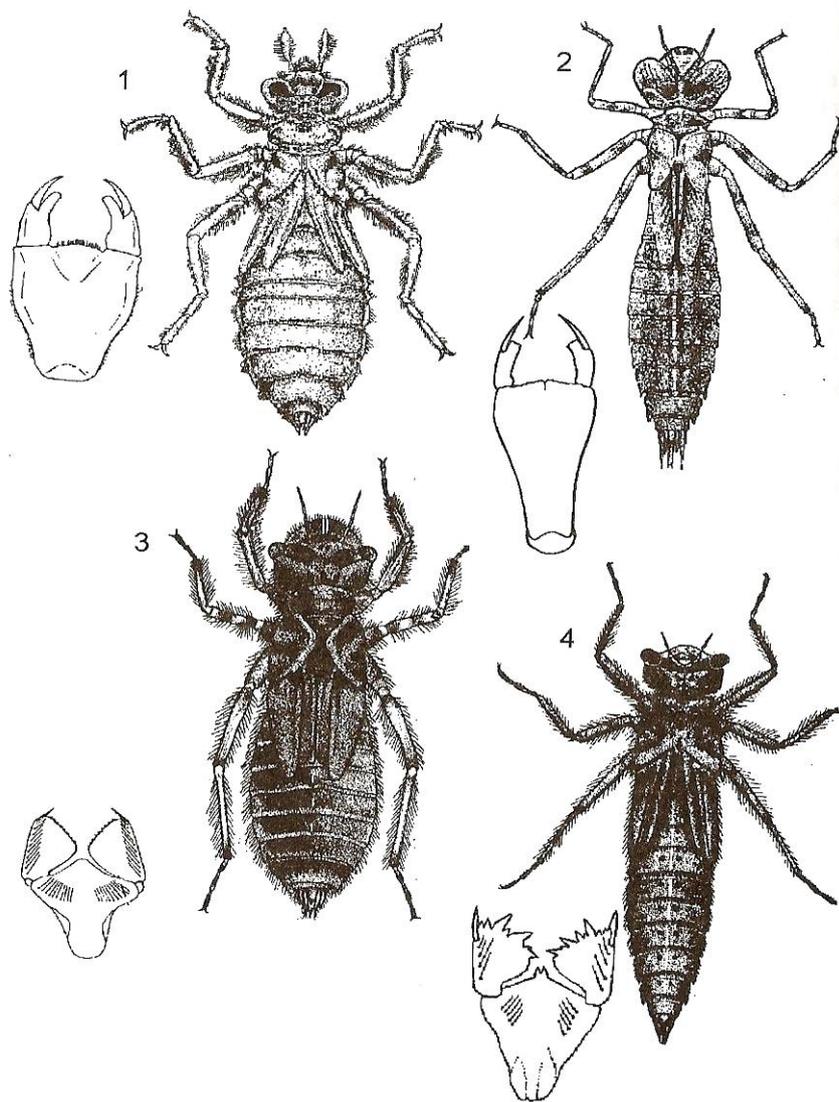


**Рис. 23. Почвенные личинки насекомых [12].**

1 – жук-щелкун; 2 – слоник; 3 – гусеница совки; 4 – комар-долгоножка; 5 – майский жук.



**Рис. 24. Равнокрылые стрекозы. Общий вид и жабра [31].**  
1 – Сем. красотки; 2 – Сем. плосконожки; 3 – Сем. лютки; 4 – Сем. стрелки.



**Рис. 25. Разнокрылые стрекозы. Общий вид и маска [31].**

*1 – Сем. дедки; 2 – Сем. коромысла; 3 – Сем. настоящие стрекозы; 4 – Сем. бабки.*

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ И КУЛЬТИВИРОВАНИЮ ЖИВЫХ ОБЪЕКТОВ

С целью наблюдения за особенностями морфологии, питания, движения, размножения, развития и роста беспозвоночных применялись индивидуальные и массовые культуры. Материал для культивирования большинства объектов берется из природных биотопов во время проведения экскурсий на полевых занятиях. Культуры беспозвоночных, выделенные из природных образцов содержатся в лабораторных условиях в течение учебного года и служат наглядным материалом на занятиях, проводимых по общеобразовательной общеразвивающей программе «Живая лаборатория».

### **Биологическое многообразие простейших**

#### *Культура амёб на зернах риса*

В чашку Петри наливают холодную кипяченую воду, кладут 3-4 неочищенных рисовых зерна, закрывают ее и ставят в теплое место. Через несколько дней вода вокруг рисовых зерен помутнеет вследствие развития массы мелких бесцветных жгутиковых и бактерий (пища для амёб). В готовую питательную среду пересаживают с помощью пипетки амёб из принесенных ранее природных проб. Раз в 1,5-2 недели в чашку добавляют 1-2 рисовых зерна. В качестве пищи для амёб можно использовать высушенный яичный желток. Если численность амёб быстро увеличивается, их рассаживают в новые чашки Петри с готовой питательной средой. Температура должна поддерживаться на уровне 20-23 градусов.

#### *Культура амёб на березовых ветках*

В колбу 0,5 литра наливают 300 мл воды, помещают 2 г порезанных веточек березы. На 10 дней колбу ставят в темное место. За это время бактерии размножаются, образуя хлопьевидную пленку на ветках. Реакция среды должна быть нейтральной – проверяют лакмусовой бумажкой. При кислой реакции жидкость подщелачивают однопроцентным раствором углекислого натрия, при щелочной – подкисляют однопроцентным раствором соляной кислоты. В полученную питательную среду пипеткой вносят амёб. Через 10-15 дней с помощью бинокулярной лупы на стенке колбы можно обнаружить амёб. Большое количество их находится в жидкости во взвешенном состоянии, а также на гниющих растительных остатках. Культура амёб сохраняет жизнеспособность в течение 2-3 месяцев. Если вода приобретает цвет разведенного молока с розовым оттенком (старение культуры), производят пересев амёб в свежую питательную среду. В культуре кроме амёбы протей могут размножаться и другие виды: амёба радиоза и амёба «лимакс».

#### *Содержание пресноводных раковинных амёб*

Пресноводные раковинные амёбы в массе встречаются в пробах ила из небольших стоячих водоемов. Чаще всего их находят на дне неглубоких луж с разлагающимся листовым опадом. Водные раковинные амёбы хорошо сохраняются в пробах, поэтому в специальном культивировании не нуждаются. Для определения видового состава раковинных корненожек можно использовать пустые раковинки, которые остаются после гибели простейших.

### *Содержание почвенных раковинных амёб*

Почвенные раковинные амёбы образуют многочисленные популяции под моховым покровом в области ризоидов лесной подстилки разных типов почв. В области ризоидов мхов концентрируется большое количество бактерий, которые являются пищевыми объектами для раковинных корненожек. Из мхов распространенных в лесах Ленинградской области, которым приурочены раковинные амёбы можно отметить следующие: *Sphagnum*, *Dicranum*, *Leucobrium*, *Mnium*, *Hypnum*, *Rhitiadelphus*. В условиях лаборатории, при постоянном увлажнении мхов почвенные образцы с раковинными амёбами сохраняются в течение всего учебного года. В почвенных образцах помимо раковинных амёб можно обнаружить амёбу протей, амёбу «лимакс», растительных и животных жгутиконосцев, инфузорий, солнечников, микроскопических круглых и кольчатых червей, коловраток и др.

### *Культивирование раковинных амёб*

Опытным путем установлено, что наилучшей средой для культивирования раковинных амёб является мясо-пептонный агар (МПА), который представляет универсальную плотную среду, широко используемую для культивирования бактерий. МПА можно приготовить несколькими способами. Мы использовали обычный рецепт, изложенный в практических руководствах по микробиологии (Аникиев, Лукомская, 1983; Amtlas, 1993).

На этой среде без каких-либо последующих изменений в ее составе и способе приготовления, выращивали массовые и индивидуальные культуры популяций раковинных амёб. В качестве материала для посева на МПА используют водную суспензию лесной подстилки, предварительно проверенную на наличие в ней раковинных амёб. Для приготовления суспензии взять 1 г лесной подстилки, поместить в пробирку с отстойной профильтрованной водопроводной водой, и через несколько часов, после того, как почвенные частицы размокнут, содержимое пробирки взболтать. Затем из центра пробирки взять пипеткой одну каплю суспензии и поместить ее на предварительно обезжиренное предметное стекло.

Путем разбавления капли суспензии водой можно выделить, при микроскопическом контроле, нужный для культуры вид раковинных корненожек. С помощью тонкой стерильной пипетки поместить раковинных амёб на питательную среду, находящуюся в чашке Петри. При использовании данного метода получают массовые культуры популяций исследуемого вида. Варьируя условиями культивирования, к основной питательной среде МПА в качестве дополнительного источника питания можно добавить бактерий, выделенных из той же лесной подстилки, которая представляет природную среду обитания корненожек. Обязательным условием культивирования раковинных амёб служит регулярное увлажнение питательной среды. При соблюдении всех необходимых условий культивирования массовые культуры популяций и культуры клонов живут в течение длительных сроков – до 1 года и более.

Для культивирования почвенных простейших, можно использовать МПА с добавлением зерен пшеницы, риса, овса.

### *Культивирование эвглен*

Эвглену и других зеленых жгутиковых можно обнаружить в стоячих загрязненных водоемах – лужах, придорожных канавах, небольших прудах, болотах. Иногда они

появляются в больших количествах, образуя на поверхности воды зеленую пленку (цветение воды). Банки с пробами, взятыми из этих водоемов, хранят в хорошо освещенном месте.

Питательную среду для эвглен готовят на горохе. В стеклянную колбу наливают 100-150 мл холодной кипяченой воды, кладут 5-6 горошин и ставят в теплое место. Когда вода в сосуде помутнеет в него пересаживают эвглен. Культуру содержат на хорошо освещенном месте. Каждые 10-12 дней добавляют по одной горошине.

#### *Культивирование эвглен на отваре сена тимофеевке*

20 г сена тимофеевки нарезать и залить 200 мл воды. Колбу закрыть ватной пробкой и кипятить на плитке 10-12 минут. Поставить колбу с отваром на 2-3 дня при комнатной температуре до образования на поверхности жидкости пленки. Затем внести в колбу эвглен. Содержать культуру при температуре 18-20 градусов. Через три месяца культуру необходимо пересевать.

#### *Содержание вольвокса в лаборатории*

Вольвоксы относятся к широко распространенным планктонным организмам, обитающих в стоячих пресных водоемах. Вольвоксов собирают в толще воды сачком из мельничного газа. Пробы содержат на хорошо освещенном месте.

Культуру вольвокса разводят на почвенном настое. Для этого килограмм сухой огородной почвы кипятят в 2 л воды в эмалированной посуде. Отстаивают в течение двух дней, фильтруют. Полученную жидкость уваривают до 0,5 литра и добавляют немного хлористого железа ( $FeCl_3$ ). При постановке культуры, настой разбавляют в 40 раз дистиллированной водой. В подготовленную таким образом жидкую среду переносят пипеткой несколько живых вольвоксов, накрывают сосуд стеклянной пластинкой и хранят на свету. Через несколько дней культура дает обильный материал.

#### *Содержание инфузории туфельки*

Инфузория туфелька – обычный обитатель придонных слоев мелких богатых органикой стоячих водоемов. Эту инфузорию разводят на различных питательных средах, наиболее распространенными из которых являются сенной настой и сенной отвар. Для их приготовления летом заготавливают сухую травяную смесь (timoфеевку, лисохвост, мятлик и др.). Сенной настоей готовят следующим образом: в стеклянные емкости 0,5 л заполняют нарезанным сеном, заливают водой так, чтобы слой воды над сеном не превышал 2 см, и ставят в теплое место. Через 3-4 дня питательная среда готова к заселению инфузориями.

Сенной отвар готовят так: 20-30 г нарезанного сена заливают 1 л воды и кипятят в течение 30 мин с начала кипячения. Остывший отвар вместе с небольшим количеством сена разливают по стеклянным сосудам и через 3-4 дня, когда появится на поверхности жидкости пленка, состоящая из сенной палочки (ее споры выносят кипячение) заселяют инфузориями. Пересев достаточно делать один раз в 1-1,5 месяца.

Вместо сена можно использовать порошок листьев салата. Для его получения, листья салата высушивают до воздушно-сухого состояния и измельчают до порошка.

#### *Культивирование инфузорий на конском навозе*

200 г свежего конского навоза измельчают и помешивая заливают кипящей водой. В навозе под действием кипятка погибают цисты микроорганизмов, остаются жизнеспособными только споры бактерий. Когда жидкость остынет добавляют 0,5 л

холодной воды и оставляют в теплом месте. Через несколько дней, на поверхности жидкости развивается бактериальная пленка. С помощью пипетки культуру заражают инфузориями.

Навозные культуры больше насыщены питательными веществами, чем сенные, поэтому развитие бактерий и инфузорий происходит быстрее.

#### *Культивирование инфузорий на молочном растворе*

15-20 мл воды налить в химические пробирки и добавить 2-3 капли сырого снятого натурального молока. Заражение инфузориями происходит сразу. Через 5-7 дней в верхнем слое появляется большое количество клеток. Культура клонов живет в течение длительного времени. Через 1-2 раза в месяц в культуру необходимо добавлять по несколько капель молока.

\*\*\*

Различные виды инфузорий обычно появляются в долгостоявших пробах из пресных водоемов с разлагающимися растительными остатками. Часто различные инфузории разводятся в культуре тифельки. Трубочки, спиростомум, сувойки, стилонихии и другие инфузории отлично размножаются в аквариумах на питательных средах описанных для инфузории тифельки.

#### **Гидра – пресноводный одиночный полип**

##### *Содержание пресноводной гидры*

Гидры обитают в прудах, озерах, в прибрежных частях медленно текущих рек. Несколько стеклянных банок наполняют растениями, взятыми в толще воды и плавающими на поверхности (элодея, стрелолист, рдест и др.). Отлов лучше проводить в теплый период времени. В лаборатории, банки выставляют на окно. Через 1-2 дня гидры перемещаются на стенки банок. Стеклобанной трубочкой с резиновой грушей на конце их осторожно переносят в заранее подготовленный аквариум или банки емкостью 2-3 л. На дно аквариума помещают слой промытого прокаленного песка, веточки элодеи или других водных растений и наполняют его отстоявшейся и профильтрованной водопроводной водой. Сосуды с гидрами держат на свету при температуре 20-24 градуса (можно слегка подогревать небольшой лампой). Следует избегать прямого солнечного света и резких колебаний температуры. Гидры быстро привыкают к новым условиям и при хорошем уходе начинают интенсивно размножаться почкованием. Важнейшим условием успешного поддержания культуры является регулярное кормление (через день): или циклопами, или дафниями, или скобленным мясом. Корм необходимо опускать на расправленные щупальца гидр. Остатки пищи своевременно удаляют из аквариума. Голодные гидры сильно вытягиваются, перестают почковаться, переходят к половому размножению и вскоре погибают. В аквариуме кроме гидр и корма для них не должно быть других животных. По мере испарения воды добавляют новую. Полная смена воды не рекомендуется. Для получения большого количества гидр надо ускорить их почкование: двух-трехразовое кормление в течение дня, повышение температуры до 26-28 градусов.

## **Биологическое многообразие свободноживущих червей**

### *Содержание дождевых червей*

Дождевых червей легко найти во влажных почвах, богатых органическими веществами, а также под кучами опавших листьев, соломы, в навозе, под камнями, колодами и т.д. Переносят дождевых червей вместе с землей или влажным мхом в небольших мешочках, сшитых из плотной материи. В стеклянных банках, черви быстро перегреваются и погибают. Собирать следует только половозрелых особей, о чем свидетельствует наличие пояска. В лаборатории, собранных вместе с землей червей помещают в ящики или глиняные цветочные горшки. Землю можно смешать с небольшим количеством перепревшего навоза, с листовым опадом, с соломой. Необходимо постоянно следить за влажностью почвы и наличием пищи: опавших листьев, мелко порезанных картофельных очисток и обрезков овощей. В таких условиях, черви могут прожить всю зиму, и в любое время их можно использовать для наблюдений. Ящик с червями необходимо держать в темном прохладном месте.

### *Содержание пиявок*

Медицинская пиявка распространена главным образом в южных и юго-восточных районах Европейской части России. В Ленинградской области не встречается. В городе эту пиявку можно приобрести в аптеке.

Наиболее распространенным видом водоемов Северо-запада является большая ложноконская пиявка. Содержат пиявок в круглых высоких банках с водными растениями. Воды наливают так, чтобы сверху осталось свободное пространство 6-8 см, пиявки часто вылезают из воды и держатся на стекле. Банки нужно хорошо закрыть марлей, сложенной в несколько слоев. Время от времени воду в аквариуме меняют. Кормят пиявок кусочками сырого мяса с помощью деревянной палочки, кусочками дождевых червей.

### *Содержание трубочника*

Трубочник – представитель водных малоцетинковых червей. В массе встречается в илистом дне рек, прудов и озер, загрязненных органическими веществами. Обычно эти черви зарываются головными концами в ил, при этом свободные части туловищ совершают маятникообразные колебания. Потрявоженные черви быстро прячутся в ил. Питаются органическими веществами и содержащимися в иле бактериями. Культивировать трубочника можно в стеклянных банках емкостью 1 л. На дно банки кладут песок и несколько веточек водных растений. В качестве корма используют обычные дрожжи: кусочек свежих дрожжей величиной с горошину растворяют в столовой ложке воды и по несколько капель ежедневно капают в сосуд с трубочниками. Можно содержать этих червей в аквариуме с дафниями.

### *Содержание коловраток*

Коловратки – обычные обитатели пресных водоемов. Это микроскопические многоклеточные животные. Они во множестве встречаются в аквариумах с рыбками и в культурах простейших, в частности туфельки на сенном настое.

## Биологическое многообразие членистоногих

### *Содержание речного рака*

Речной рак является типичным представителем десятиногих высших раков, широко распространен по всей территории России. Обитает в реках и проточных озерах, держится около крутых и обрывистых берегов, зимует под корнями, камнями или в береговых норах. В городе раков можно приобрести на рынке или в магазине. Содержание раков в неволе – дело довольно трудное. Для этого отбирают наиболее активные экземпляры и помещают в аквариум с хорошо промытым песком и несколькими камнями на дне. Можно положить распиленные пополам цветочные горшки или крупные глиняные черепки для норок. Растения в аквариум с раками не кладут. Воды наливают немного (6-8 см), чтобы она едва покрывала камни. Смену воды, особенно в первое время, необходимо проводить часто, следя за тем, чтобы она не нагревалась. Очень хорошо использовать установку для продувания воды воздухом. Кормят раков сырым мясом, кусочками дождевых червей или сырой рыбы, лучше вечером, несъедобные остатки пищи утром убирают. При таком уходе, если обеспечена чистая прохладная вода, раки могут жить в неволе несколько месяцев.

### *Содержание мелких ракообразных*

Дафнии – мелкие ветвистоусые ракообразные длиной до 2-3 мм, обычно очень многочисленны в прудах, озерах, реках, канавах, больших лужах. Они составляют значительную часть пресноводного планктона. Летом почти всегда их можно обнаружить в небольших стоячих водоемах и собрать сачком необходимое количество. Содержат дафний в аквариумах или больших банках с несколькими веточками водных растений, на дне небольшой слой песка. Воду доливают по мере испарения. В естественных условиях дафнии питаются мелкими одноклеточными организмами, процеживая их с помощью грудных ножек. В лабораторных условиях проще всего кормить дафний дрожжами. Кусочек свежих или сухих дрожжей растворяют в столовой ложке воды и по нескольку капель закапывают в сосуд с ракообразными ежедневно. Если держать аквариум с дафниями в теплом помещении и хорошо их кормить, то они размножаются в течение всего года. Исчезновение дафний в аквариуме не является признаком вымирания культуры. Через некоторое время из отложенных яиц может вывести новое поколение.

Циклопы – еще более мелкие веслоногие рачки, встречающиеся в тех же водоемах, что и дафнии. Ловят их сачками из шелкового мельничного газа. Содержать их можно в таких же сосудах, что и дафний. Поскольку циклопы являются хищниками, кормить их нужно животной пищей, лучше всего инфузориями. При хорошем кормлении, циклопов можно разводить в течение всего года.

Водяной ослик – представитель равноногих ракообразных. Обитает во многих пресных водоемах, в том числе и сильно загрязненных. Обычно ползает по дну между гниющими растительными остатками. Рачки хорошо живут и размножаются в аквариуме объемом 3-5 л с песчаным дном и водными растениями. Кормить можно полусгнившими опавшими листьями, илом, скапливающимися на дне аквариума с рыбами, мелкими кусочками сырого мяса. В сосудах с водяными осликами не должно быть других животных особенно рыб.

Щитни – относятся к довольно крупным представителям листоногих раков. Встречаются в небольших стоячих водоемах. Поскольку эти ракообразные очень

требовательно к чистоте воде и к тому же имеют очень короткий цикл развития, содержать их долго в неволе нельзя.

## **Биологическое многообразие насекомых**

### *Содержание личинок ручейников*

Ручейники представляют особый отряд насекомых. Взрослые насекомые (имаго) напоминают по внешнему виду ночных бабочек. Отличительная особенность от бабочек – складывают крылья вдоль спины под острым углом, наподобие домой кровли. Обладают способностью довольно ловко бегать по поверхности воды.

Личинки ручейников ведут водный образ жизни. Они встречаются всюду в большом количестве: в реках, прудах, озерах, ручьях, непересыхающих канавах и лужах. Легко добываются со дна водоемов сочком. Хорошо живут в аквариумах. Поэтому, ручейники принадлежат к числу экскурсионных объектов, которые подходят как для беглого ознакомления на экскурсии, так и для длительных систематических наблюдений в лаборатории. Большинство личинок живет в особых футлярах – чехликах, которые они строят из самых разнообразных материалов. В лабораторных условиях, при удалении личинки из естественного футляра, они могут вновь строить свои внешние защитные сооружения из предложенного им материала (бисер, кусочки фольги, яичная скорлупа, нитки и др.).

### *Изучение метаморфоза насекомых*

Для изучения развития насекомых надо иметь в достаточном количестве личинок и имаго тараканов (рыжих, черных или американских), поэтому следует поддерживать их в культуре. Тараканов можно содержать в большой стеклянной банке, сверху закрыть сеткой или плотно прилегающим стеклом. Края стеклянной банки нужно смазать вазелином. На дно положить опилки и свернутые гармошкой куски бумаги – это убежище для тараканов. Такой садок должен стоять в теплом месте. Кормить тараканов можно смоченным хлебом, кусочками вареных овощей, различными пищевыми отходами. Для поддержания влажности, ставят блюдце с мокрой ватой. Необходимо следить за чистотой садка, чтобы не развивалась плесень. В нормальных условиях, насекомые живут долго и хорошо размножаются.

Личинки мучного хрущака (мучных червей) можно приобрести в зоомагазинах и поддерживать в культуре в течение всего года. Это позволит изучать все стадии развития мучного хрущака в живом виде. Содержат этих жуков в небольших пластмассовых садках, затянутых сверху сеткой из мельничного газа. На дно насыпают слой отрубей и ржаной муки, овсяные хлопья, затем кладут небольшой слой старых тряпок, еще слой муки или овсяных хлопьев. Заполняют примерно половину садка и ставят в теплое место. Слой слегка смоченной марли, положенной сверху, будет поддерживать влажность. Через пару месяцев в таком садке можно найти не только куколок, но и жуков.

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ЕЕ ОФОРМЛЕНИЮ

Приступая к выполнению исследовательской работы, учащемуся экологической школы следует, прежде всего, ознакомиться с планом работы, списком литературы и с методическими указаниями, помещенными в данном пособии.

После ознакомления с темой работы по литературным источникам надо основательно продумать ход выполнения работы и составить подробный календарный план ее выполнения. Если тема имеет сезонный характер, то без такого плана обойтись нельзя.

Ученическое исследование подразделяется на конкретные этапы, определяются сроки, отводимые на каждый этап. Исследование, выполняемое учащимися, включает следующие *этапы*:

- I этап – выбор темы исследования;
- II этап – формулирование проблемы, гипотезы, цели исследования, определение задач;
- III этап – сбор научной информации, ее изучение, и предварительный анализ имеющийся информации;
- IV этап – выбор методики экспериментального исследования и ее обоснование;
- V этап – проверка выдвинутой гипотезы. Проведение эксперимента;
- VI этап – анализ, обобщение полученных результатов, их научная интерпретация и формулирование выводов;
- VII этап – оформление текста исследовательской работы в соответствии с принятыми нормами, а также написание тезисов доклада, подготовка иллюстрированного материала;
- VIII этап – подготовка к защите исследовательской работе.

Приведенный в пособии список тем исследовательских работ не исключает возможности выдвижения учащимися своих, новых тем. Приводимый по каждой теме исследовательской работы примерный план не должен связывать инициативу самого обучающегося в экологической школе.

Приведенный план служит своего рода лишь напоминанием о тех вопросах, которые следует осветить в работе. Его можно изменять и дополнять в зависимости от природных особенностей, наличия конкретного природного материала, а также в зависимости от интересов самого исполнителя.

Учащийся должен обязательно вести дневник работы. В нем записывать и зарисовывать все, что удалось собрать, подметить, наблюдать. Записи, сделанные в дневнике, будут служить основным источником при написании работы.

Исследовательскую работу обязательно надо иллюстрировать рисунками, таблицами, схемами, диаграммами, картами, фотографиями и т.п.

## *Темы исследовательских работ*

### **Тема 1. Разведение и содержание культур простейших<sup>1</sup>.**

*План работы:*

1. Обзор свободноживущих простейших. Распространение простейших в природе.
2. Содержание, разведение одноклеточных животных и наблюдение за ними.
3. Значение простейших в природе и в жизни человека.

### **Тема 2. Видовое разнообразие почвенных кольчатых червей.**

*План работы:*

1. Видовой состав и численность червей в различных биотопах (почва леса, почва луга, почва учебно-опытного участка, заболоченная почва).
2. Почвенные микроскопические черви.
3. Строение дождевого червя в связи со средой обитания и образом жизни.
4. Наблюдение за червями в разное время суток и года.
5. Опыты по регенерации дождевых червей.

### **Тема 3. Особенности строения и биологии пауков.**

*План работы:*

1. Особенности строения пауков.
2. Видовой состав пауков, встречающихся в различных биотопах.
3. Способы ловли и добычи пауков.
4. Размножение и развитие пауков.
5. Образ жизни и значение пауков.
6. Взаимоотношение пауков между собой и с другими животными.

### **Тема 4. Защитные приспособления у беспозвоночных.**

*План работы:*

1. Маскировка беспозвоночных под окружающую среду.
2. Предостерегающие приспособления – формы тела и поведения.
3. Выделение пахучих и ядовитых веществ как одно из защитных приспособлений.
4. Явление мимикрии у беспозвоночных.
5. Относительность защитных приспособлений.

### **Тема 5. Насекомое, ведущие общественный образ жизни.**

*План работы:*

1. Видовое разнообразие насекомых, ведущих общественный образ жизни.
2. Полиморфизм общественных насекомых, их образ жизни и разделение функций между ними.
3. Связь функций с полом, возрастом и строением общественных насекомых.
4. Значение общественных насекомых в природе и хозяйстве человека.

---

<sup>1</sup> Биотоп и группа простейших определяются руководителем и исполнителем работы.

## **Тема 6. Диморфизм и полиморфизм у беспозвоночных.**

### *План работы:*

1. Проявления диморфизма и полиморфизма у беспозвоночных.
2. Диморфизм и полиморфизм, связанные с полом, со сменой времен года, с образом жизни, размножением и чередованием поколений.
3. Значение диморфизма и полиморфизма в жизни беспозвоночных.

## **Тема 7. Опыление растений насекомыми.**

### *План работы:*

1. Краткий обзор и видовой состав насекомых, посещающих цветковые растения.
2. Взаимные морфологические и биологические приспособления насекомых и цветковых растений к перекрестному опылению.
3. Сбор цветочного корма насекомыми и процесс перекрестного опыления растений.
4. Динамика состава и численности насекомых-опылителей, влияние ее на урожайность сельскохозяйственных культур.

## **Тема 8. Медоносная пчела, ее строение, образ жизни и значение.**

### *План работы:*

1. Особенности строения медоносной пчелы (полиморфизм).
2. Размножение, развитие и образ жизни медоносной пчелы.
3. Опыление пчелами растений и его значение.
4. Использование в народном хозяйстве пчелиного меда, воска, яда, молочка, прополиса и др.

## **Тема 9. Опыление растений шмелями.**

### *План работы:*

1. Видовой состав шмелей данной местности.
2. Жизнь шмелиной семьи и функции, выполняемые ее членами.
3. Особенности питания шмелей (взрослых и личинок), сбор и перенос цветочного корма в гнездо.
4. Процесс перекрестного опыления растений шмелями.
5. Черты взаимной приспособленности шмелей и растений к перекрестному опылению.
6. Динамика численности шмелей в природе.
7. Значение опылительной деятельности шмелей.

## **Тема 10. Беспозвоночные обитающие в почве, их биология и значение.**

### *План работы:*

1. Видовой состав беспозвоночных, обитающих в почве.
2. Морфологические и биологические особенности обитателей почвы в связи со средой обитания и образом жизни.
3. Численность беспозвоночных в различных типах почв (дерново-подзолистая, болотная).
4. Деятельность и значение почвенных беспозвоночных.
5. Меры борьбы с вредителями, обитающими в почве.

### **Тема 11. Беспозвоночные, обитающие в воде, особенности их строения и биологии.**

#### *План работы:*

1. Видовой состав и особенности строения наиболее распространенных животных, ведущих водный образ жизни.
2. Образ жизни, размножение, развитие и численность водных беспозвоночных.
3. Первичноводные и вторичноводные беспозвоночные.
4. Взаимоотношение водных беспозвоночных с другими организмами и их значение в жизни водоема.

### **Тема 12. Сезонность в жизни насекомых.**

#### *План работы:*

1. Видовой состав и численность наиболее важных насекомых в биотопе.
2. Зависимость образа жизни и развития насекомых от хода сезонных и климатических факторов.
3. Адаптации насекомых к переживанию неблагоприятного времени года.
4. Изменение видового состава и численности насекомых в биотопе в связи с ходом сезонных изменений в природе.

### **Тема 13. Весеннее пробуждение наземных беспозвоночных.<sup>2</sup>**

#### *План работы:*

1. Видовой состав, зимующие фазы развития и сроки весеннего пробуждения групп наземных беспозвоночных.
2. Поведение беспозвоночных в связи с ходом весны и состоянием погоды после их весеннего пробуждения.
3. Численность пробудившихся беспозвоночных и их значение в природе.

### **Тема 14. Сезонность в жизни беспозвоночных. Зимовка беспозвоночных в природе.**

#### *План работы:*

1. Биологическое значение зимовки беспозвоночных в природе.
2. Места и условия зимовки беспозвоночных животных.
3. Зимующая фаза.
4. Адаптации у беспозвоночных к зимнему периоду времени.

### **Тема 15. Беспозвоночные, встречающиеся в старых пнях.**

#### *План работы:*

1. Видовой состав беспозвоночных, встречающихся в старых пнях.
2. Причины пребывания беспозвоночных в пнях.
3. Поведение беспозвоночных, встречающихся в старых пнях.
4. Изменение численности и фаз развития беспозвоночных по сезону.

---

<sup>2</sup> Группы исследуемых беспозвоночных определяются руководителем и исполнителем исследовательской работы.

## **Тема 16. Важнейшие вредители леса.**

*План работы:*

1. Видовой состав насекомых – наиболее опасных вредителей леса.
2. Численность вредителей в разное время года.
3. Стадия (фаза), вызывающая повреждения растительности леса.
4. Взаимоотношение вредителей с другими организмами леса.
5. Защита леса от вредителей.

## **Тема 17. Важнейшие вредители плодового сада и меры борьбы с ними.**

*План работы:*

1. Видовой состав, особенности строения и образ жизни важнейших вредителей сада.
2. Стадия (фаза), вызывающая повреждения садовых растений, способ питания.
3. Хозяйственный вред, причиняемый вредителями сада.
4. Проведение комплекса мер по борьбе с вредителями сада.

## **Тема 18. Изучение беспозвоночных в период проведения зоологических экскурсий.**

*План работы:*

1. Природные особенности маршрута и краткий обзор имеющихся сведений о фауне беспозвоночных данной местности.
2. Видовой состав и численность беспозвоночных в различных биотопах.
3. Виды, преобладающие по численности и значению. Роль природных факторов в их жизни и деятельности.
4. Использование на занятиях зоологического материала собранного во время экскурсии, и задачи охраны природы.

## **Тема 19. Действие фитонцидов на беспозвоночных.**

*План работы:*

1. Обзор литературы по изучению действия фитонцидов на беспозвоночных животных.
2. Собственные наблюдения, методы исследования и выбор объекта работы.
3. Результаты опытов по изучению действия фитонцидов лука, чеснока, хрена, редьки, цитрусовых и других растений на некоторых беспозвоночных.
4. Применение фитонцидов в борьбе с вредными беспозвоночными.

## **Тема 20. Биологические методы борьбы с вредителями сельского хозяйства.**

*План работы:*

1. Краткий обзор существующих методов борьбы с вредителями сельского хозяйства и сущность биологического метода.
2. Использование хищных животных в борьбе с вредителями сельского хозяйства.
3. Использование паразитических животных в целях борьбы с вредителями сельского хозяйства.
4. Применение грибков, бактерий и других организмов в борьбе с вредителями.
5. Эффективность применения биологических мер борьбы за высокие урожаи.

## Список использованной литературы

1. *Алекперов И.Х., Асадуллаева Э.С., Заидов Т.Ф.* Методы сбора и изучения свободноживущих инфузорий и раковинных амёб. – СПб., 1996.
2. *Алексеев С.В.* Экология: наука и область образования. – СПб., 1994.
3. *Алексеев С.В.* Практикум по экологии. – М., 1996.
4. *Азизова И.Ю., Лысенко А.С.* Самостоятельная работа студентов на лабораторно-практических занятиях по методике обучения разделу «Животные»: Методическое пособие. – СПб., 2007.
5. *Андреева Н.Д., Рябова С.С.* Исследовательская работа учащихся при обучении биологии и экологии // Биология в школе. – 2012. – № 2.
6. *Аникиев В.В., Лукомская К.А.* Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – М., 1983.
7. *Анохина В.С. и др.* Эксперименты и наблюдения на уроках биологии: методическое пособие. – Минск, 1998.
8. *Добрецова Н.В.* Формирование готовности старшеклассников к исследовательской деятельности в сфере экологии // Педагогика. – 2003, – № 9.
9. *Зайцева Е.Ю., Скворцов П.М.* Школьный практикум. Биология. Животные. 7-8 кл. – М., 1998.
10. *Иудина Т.А.* Экология и жизненный цикл пресноводной ракоинной корненожки *Trinema lineare* Penard. // Экология свободноживущих морских и пресноводных простейших. – 1990. – № 13.
11. *Кузьмин Д.А.* Использование печатных рабочих тетрадей в процессе углубленного обучения биологии // Современные проблемы методики обучения биологии и экологии: Тезисы докладов научно-практической конференции. – СПб., 1999.
12. *Мамаев Б.М., Бордукова Е.А.* Энтомология для учителя. – М., 1985.
13. *Манке Г.Г., Маш Р.Д., Михеева М.Я.* Методика проведения факультативных курсов по биологии. – М., 1977.
14. *Михайленко В.Я.* Проектно-исследовательская деятельность по экологии как средство формирования социального опыта школьников в условиях промышленного города // Биология в школе. – 2012. – № 9.
15. *Моуха Й.* Бабочки. – Прага, 1979.
16. *Петунин О.В.* Старшеклассники выбирают: роль элективных курсов в предпрофильном и профильном биологическом образовании школьников // Учитель. – 2004. – № 1.
17. *Пономарева И.Н., Соломин В.П., Сидельникова Г.Д.* Общая методика обучения биологии. – М., 2003.
18. *Похомов В.И.* Рекомендации по организации полевой экологической практики в курсе биологии 6 класса // Биология в школе. – 2012. – № 2.
19. *Прохоров Д.А.* Методика научного исследования // Естествознание в школе. – 2005. – № 2.
20. *Пугал Н.А.* Использование натуральных объектов при изучении биологии. – М., 2003.
21. *Пугал Н.А., Козлова Т.А.* Лабораторные и практические занятия по биологии. – М., 2003.

22. *Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н.* Зоологические экскурсии. – М., 2002.
23. *Соломин В.П., Ланина И.Я.* Экскурсии в природу. – СПб., 1999.
24. *Соломин В.П., Зеленин В.М.* Создание и применение педагогических программных средств. – СПб., 2000.
25. *Сторожева Н.В.* Практические занятия по биологии: от наблюдения к исследованию // Биология в школе. – 2012. – № 9.
26. *Тавстуха О.Г.* Становление экологической культуры учащихся в учреждении дополнительного образования детей: Монография. – Оренбург, 2001.
27. *Торков С.Е.* Подготовка учащихся к исследовательской работе при обучении биологии // Биология в школе. – 2012. – № 8.
28. Фауна азотенков (Атлас). – Л., 1984.
29. *Хаусман К., Хюльсман Н., Радек Р.* Протистология: Руководство / Пер. с англ. С.А.Карпова. – М., 2010.
30. *Хейсин Е.М.* Краткий определитель пресноводной фауны. – Л., 1951.
31. *Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С.* Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. – М., 2011.
32. *Щербаков Б.С.* Насекомые как объект школьной работы. – М., 1953.
33. *Ясвен В.А.* Мир природы в мире игр: опыт формирования отношения к природе. – М., 1998.
34. *Amtlas R.M.* Handbook of Microbiological Media. Ed. L.C.Parks. C.R.C.Press. London, Tokyo. 1993. 1079 p.
35. Soil Protozoa / edited by J.F.Darbyshire. – London., 1993.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Подпрограмма «Летняя экологическая школа»	5
Учебно-тематический план 1	8
Учебно-тематический план 2	10
Список рекомендуемой литературы	11
Работа 1. Вводное занятие	13
Работа 2. Фауна беспозвоночных пресных водоемов	13
Работа 3. Фауна наземных беспозвоночных	17
Работа 4. Фауна беспозвоночных луга	17
Работа 5. Фауна беспозвоночных леса	19
Работа 6. Обитатели учебно-опытного участка	21
Работа 7. Фауна беспозвоночных почвы	23
Работа 8. Выполнение индивидуальных работ	24
Методы обработки экскурсионных сборов	31
Иллюстративный материал	34
Рекомендации по содержанию и культивированию живых объектов	46
Общие указания по выполнению исследовательской работы и ее оформлению.	53
Список использованной литературы	58
Оглавление	60

*Учебно-методическое пособие*

**Рябова Светлана Сергеевна  
Иудина Татьяна Анатольевна**

Ответственный редактор *Е.В.Вергизова*  
Научный редактор *Т.С.Воробейкова*  
Корректор *Н.Н.Кислова*

*2-е издание, переработанное*

**Летняя экологическая школа в системе дополнительного образования  
(раздел Зоология беспозвоночных)**



