

Балашовский институт (филиал)  
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского»

Е. В. Попова

**Биология с основами экологии:  
практические занятия**

*Учебно-методическое пособие  
для студентов педагогических факультетов  
по направлению подготовки  
050100 — «Педагогическое образование»  
Профиль «Педагогика и методика начального образования»*

Балашов  
2012

**УДК 502**  
**ББК 20.1**  
**П58**

*Рецензенты:*

*Кандидат педагогических наук 4-го ФА (Д и ВТ А) (г. Балашов)  
филиала ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Краснодар)*

*С. К. Бородин;*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Балашовского института (филиала) ФГБОУ ВПО «Саратовский  
государственный университет*

*имени Н.Г. Чернышевского»*

*М. А. Занина.*

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
Балашовского института (филиала)  
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет  
имени Н. Г. Чернышевского».

**Попова, Е. В.**

П58 Биология с основами экологии: практические занятия: учеб.-методич.  
пособие / Е. В. Попова. — Балашов : Николаев, 2012. — 56 с.

ISBN 978-5-94035-488-8

В данное учебно-методическое пособие включен материал для проведения практических занятий по курсу «Естествознание (ботаника и зоология): практические занятия». Пособие может быть полезным при организации индивидуальной самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов педагогических факультетов по направлению подготовки 050100 — «Педагогическое образование». Профиль «Педагогика и методика начального образования».

**УДК 502**  
**ББК 20.1**

ISBN 978-5-94035-488-8

© Попова Е. В., 2012

## *Оглавление*

Введение .....	4
Ботаника	
Занятие 1. Растительная клетка .....	7
Занятие 2. Растительные ткани .....	9
Занятие 3. Корень .....	12
Занятие 4. Побег.....	15
Занятие 5. Лист .....	17
Занятие 6. Плоды .....	20
Занятие 7. Семена и проростки.....	23
Занятие 8. Голосеменные растения. Покрытосеменные растения.....	25
Занятие 9. Растительный мир края .....	28
Зоология	
Занятие 1. Подцарство одноклеточные или простейшие .....	30
Занятие 2. Подцарство многоклеточные: паразитические черви.....	33
Занятие 3. Подцарство Многоклеточные: наземные членистоногие — паукообразные и насекомые .....	35
Занятие 4, 5. Подцарство Многоклеточные: Позвоночные — пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие (амниоты) .....	38
Занятие 6. Экологические группы млекопитающих .....	41
Занятие 7. Животный мир края.....	44
Список рекомендуемой литературы .....	45
Приложения.....	46

## Введение

Программный материал курса «Естествознание (ботаника и зоология)» призван решать на факультете педагогики и методики начального образования задачу подготовки студентов факультета к будущей практической работе — преподаванию предметов естественно-научного цикла образовательного компонента «Окружающий мир» в начальной школе. Содержание курса имеет важное значение для формирования научного мировоззрения, выработки научного стиля мышления студентов. Изучая ботанику, зоологию, экологию, будущие учителя овладевают знаниями и умениями, необходимыми для обучения младших школьников.

Цель данного пособия — расширить знания студентов по ботанике, зоологии и экологии. Умения, приобретенные на занятиях, они смогут использовать в своей практической работе — преподавании предметов естественно-научного цикла образовательного компонента «Окружающий мир» в начальной школе.

В результате изучения материала курса студенты должны приобрести знания: о строении и жизни растений, эволюции растительного мира, связи растительного организма с окружающей средой, общих закономерностях сложения растительных сообществ, расселении растений по земной поверхности, использовании растительных ресурсов и их охране; растениях, особенностях строения и жизнедеятельности представителей основных систематических групп растений и их экологии, о разнообразии растений, их значении в природе и жизни человека; животных, особенностях строения и жизнедеятельности представителей основных систематических групп животных и их экологии, о разнообразии, жизни животных и окружающей их среде, значении животных в природе и жизни человека; основах природоохранной деятельности.

Студенты должны уметь:

- практически работать с наглядными пособиями;
- определять основные систематические категории растений;
- составлять списки растений и животных, обитающих в данной местности;

- проводить простейшие опыты с растениями и животными объектами для выяснения функции их структур, органов;
- зарисовывать изучаемые растения и животные, и их отдельные структуры;
- исследовать, изучать и описывать растения и живые объекты;
- проводить сравнительную характеристику растений и живых объектов;
- определять приспособленность растений и животных к среде обитания;
- изучать растительный и животный мир своего края;
- определять видовую принадлежность отдельных животных;
- работать с различными источниками информации.

В данном учебно-методическом пособии задания рассматриваются по некоторым основным темам курса «Ботаника как раздел биологии»: «Клетка и ткани», «Органы растений», «Размножение и воспроизведение растений», «Характеристика некоторых отделов растений», «Экология растений» и по некоторым основным темам курса «Зоология как раздел биологии»: «Простейшие», «Кишечнополостные», «Черви», «Моллюски», «Членистоногие», «Хордовые», «Пресмыкающиеся», «Птицы», «Млекопитающие», «Экология животных».

Руководство к практическим занятиям соответствует учебной программе курса «Естествознание» по разделам «Ботаника» и «Зоология». Оно разработано с учетом специфики подготовки учителей начальных классов.

Методические указания для студентов:

1. На лекционных занятиях следует четко записывать название темы лекции, план лекции, рекомендуемую преподавателем литературу.
2. Конспектируется все содержание лекции, определения и правила записываются полностью, дословно. Если содержание лекции иллюстрируется рисунками и зарисовками на доске, то необходимо воспроизводить их в своем конспекте.
3. В конспекте лекций возможно применять общепринятые сокращения часто используемых слов или словосочетаний (можно также выработать свою собственную систему сокращений, не искажая при этом содержание учебного материала).
4. В конце каждой лекции можно задать преподавателю вопросы, возникшие у вас и непосредственно связанные с содержанием данной лекции.
5. Для успешного усвоения теоретического материала нужно прочитывать свои записи в тот же день дома, при необходимости — обратиться

к рекомендуемой по этой теме литературе, при затруднениях — к преподавателю во время часов его индивидуальной работы со студентами.

6. В тех случаях, если лекционное занятие было пропущено, лучшим вариантом является не простое переписывание содержания лекции по конспектам других студентов, а полноценная самостоятельная работа студента по заданной тематике и указанной литературе из учебно-методического комплекса по данному учебному предмету. По каждому пропущенному занятию обязательно нужно отчитаться на индивидуальном занятии, показав преподавателю составленный вами конспект и выяснив все возникшие при этом вопросы.

7. При подготовке к практическому занятию необходимо прочитать весь объем рекомендуемой основной литературы, подготовить ответы на вопросы, вынесенные на обсуждение, иметь необходимое индивидуальное оборудование (линейку, карандаши, лупы, пинцеты и т. п.).

8. На занятиях принимать активное участие в обсуждении поставленных вопросов.

9. Перед выполнением самостоятельной работы внимательно прочитать все задание, уяснить его сущность и затем приступить к выполнению. В случае непонимания задания следует обратиться к преподавателю.

## Ботаника

### Занятие 1. Растительная клетка

#### Цели

1. Познакомиться с клеточным строением живых организмов.
2. Изучить строение клеток растений.
3. Познакомиться с многообразием клеток.

#### План

##### *Обсуждение поставленных вопросов*

1. Что собой представляет клетка?
2. Какие функции выполняют органоиды клетки?
3. Что собой представляет цитоплазма?
4. Что такое тургор?

##### *Краткий теоретический материал к теме*

*Клетка* — основная структурная и функциональная единица живого организма. Форма клетки может быть овальной, удлинённой, шарообразной, звездчатой и т. д. Клетки растений можно объединить в две группы:

- 1) Паренхимные (размеры во всех направлениях примерно одинаковы).
- 2) Прозенхимные (длина клеток намного превышает их ширину).

Величина клеток разнообразна: от нескольких десятков сантиметров до нескольких микрон.

Клетка у большинства растений с наружной стороны покрыта оболочкой — клеточной стенкой, под которой располагается протопласт. Клетки без оболочки называются голыми. Они встречаются у некоторых низших растений. Клетки жизнедеятельны сравнительно ограниченное время и в процессе существования организма постоянно обновляются. Однако в ряде случаев после отмирания протопласта клетка не погибает, поскольку ее оболочка берет на себя некоторые функции.

Оболочка у молодых клеток состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы и пектиновых веществ. По мере же роста и специализации клеток она часто пропитывается такими веществами, как лигнин, суберин, кутин, или инкрустируется солями кремниевой кислоты. Это вызывает соответственно одревеснение, опробковение, кутинизацию, минерализацию.

В многоклеточном организме клетки либо плотно прилегают одна к другой, либо между ними имеются промежутки, так называемые межклетники, обычно заполненные воздухом.

Протопласт представляет собой цитоплазму с заключенными в нее органоидами (ядро, пластиды, митохондрии, комплекс Гольджи, сферосомы, рибосомы, эндоплазматический ретикулум, лизосомы). Количество органоидов и их состав зависят от таксономического положения растения, специфики жизнедеятельности клетки и от ее возраста.

*Цитоплазма* с наружной стороны покрыта мембраной, называемой плазмалеммой, и состоит из двух фракций: жидкой, представленной гиалоплазмой, или матриксом, и плотной, состоящей из тончайших связанных между собой разветвленных канальцев и микрофиламентов.

В живой клетке цитоплазма может перемещаться с разной скоростью либо вдоль клеточных стенок, вокруг центральной вакуоли, либо отдельными тяжами, пересекающими полость клетки. В первом случае движение цитоплазмы называется круговым, во втором — струйчатым.

*Ядро* играет важную роль в передаче наследственных признаков клетки и регулирует большинство ее жизненных процессов. Оно имеет вид светлого округлого или несколько вытянутого крупного тельца, окруженного оболочкой. Внутри него может быть одно или несколько ядрышек. В молодой клетке ядро располагается только в центре. В старой клетке оно чаще всего располагается в постенном слое цитоплазмы.

Во взрослой растительной клетке имеется три типа пластид: хлоропласты (зеленого цвета), хромопласты (желтого или оранжевого цветов) и лейкопласты (бесцветные). В хлоропластах осуществляется фотосинтез. У высших растений они имеют вид двояковыпуклой линзы.

По мере роста клетки в ней появляются мелкие *вакуоли*, заполненные водянистым клеточным соком. Он представляет собой раствор различных веществ, являющихся продуктами жизнедеятельности протопласта (углеводы, белки, органические кислоты и их соли, аминокислоты, алкалоиды, гликозиды, пигменты и др.). Впоследствии вакуоли могут сливаться и образовывать одну крупную центральную вакуоль. В таких клетках цитоплазма располагается тонким постенным слоем и от вакуоли отграничивается мембраной — тонопластом, — которая одновременно является «стенкой» вакуоли.

### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Зарисовать клетку эпидермы сочной чешуи лука репчатого в состоянии тургора (рис. 1).

Задание 2. Зарисовать клетку листа элодеи канадской с хлоропластами (рис. 2).

Задание 3. Сделайте вывод о форме, размерах, строении различных типов изученных клеток. Оформите результаты в виде таблицы.

*Строение клеток различных групп организмов*

Организм	Тип клетки	Органеллы клетки

Задание 4. Назовите пять пунктов жизнедеятельности клетки.



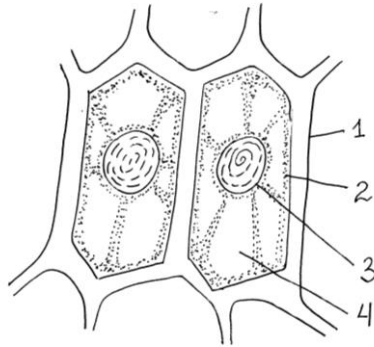


Рис. 1: 1 — оболочка; 2 — цитоплазма;  
3 — ядро; 4 — вакуоли с клеточным соком

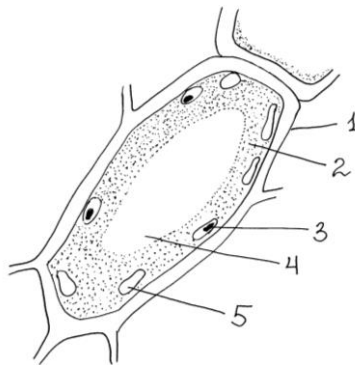


Рис. 2: 1 — оболочка; 2 — цитоплазма; 3 — ядро;  
4 — вакуоли; 5 — хлоропласты

## **Занятие 2. Растительные ткани**

### **Цели**

1. Познакомиться с видами тканей.
2. Изучить строение тканей растений.

### **План**

#### **Обсуждение поставленных вопросов**

1. Что собой представляет растительная ткань?
2. Чем меристема отличается от других тканей?

3. Что собой представляют образовательные ткани; какие виды их бывают, какое положение они занимают в растении?
4. Как устроены ткани, какие функции они выполняют?
5. Почему перидерма называется сложной тканью?
6. Что такое ксилема и флоэма? Каково их строение?
7. Что собой представляют механические ткани? Какую роль они выполняют и как располагаются в растении?
8. Почему происходит зарастание ран на органах растений?

### ***Краткий теоретический материал к теме***

*Тканью* называется группа клеток, которые структурно и функционально взаимосвязаны между собой. Они сходны по строению, по происхождению, и выполняющие определенные, одинаковые функции в организме. Ткани подразделяются на несколько видов: меристематические, или образовательные; покровные; механические; проводящие; основные; выделительные.

*Механические* ткани обеспечивают прочность растения, так как ее клетки тесно смыкаются друг с другом, их оболочки сильно утолщены и лишены перфораций, они подразделяются на колленхиму и склеренхиму и зависят от формы клеток, от химического состава клеточных стенок и способа их утолщения.

*Меристематические* ткани обеспечивают рост растения в длину и толщину. Они состоят из плотно сомкнутых живых клеток, заполненных густой цитоплазмой, в центре ее — крупное ядро. Клетки покрыты тонкой оболочкой, вакуоли в них отсутствуют. Клетки меристемы могут интенсивно делиться и способны к дифференциации, т. е. к превращению в клетки других тканей.

По происхождению различают первичные и вторичные меристематические ткани. Первичные формируются в процессе развития зародыша в семени и локализуются в дальнейшем на кончике корня и на верхушке стебля (в конусах нарастания). Вторичные меристематические ткани формируются из других тканей, например камбий — из прокамбия, основной паренхимы.

По положению на растении различают ткани *верхушечные*, или *апикальные*, *боковые*, или *латеральные* (прокамбий, камбий, феллоген), *вставочные*, или *интеркалярные*, и *раневые*, или *травматические*.

*Покровные* ткани предохраняют растения от высыхания и защищают от неблагоприятных воздействий внешней среды. Кроме того, они обеспечивают и частично регулируют газообмен между растением и атмосферным воздухом. В зависимости от происхождения различают три типа покровных тканей: эпидерму, перидерму (пробку) и корку (ритидом).

*Эпидерма* — первичная покровная ткань листьев, молодых стеблей, цветков, плодов. Она чаще всего состоит из одного ряда живых плотно сомкнутых клеток, стенки которых обычно бывают извилистыми, благодаря чему они прочно соединяются между собой. С внешней средой стенки более толстые и покрыты слоем кутикулы, а также полосками, чешуйками и другими выростами, играющими определенную роль в защите от внешних воздействий.

Располагающиеся в эпидерме устьичные аппараты выполняют функцию газообмена и транспирации. Замыкающие клетки отличаются от обычных клеток эпидермы наличием хлоропластов. Клетки эпидермы, которые окружают замыкающие клетки, называются побочными или прилегающими, они тоже относятся к устьичному аппарату.

Вследствие роста стебля в толщину клетки эпидермы постепенно деформируются и отмирают, и их заменяет вторичная покровная ткань — *перидерма*.

Проводящие ткани осуществляют обмен питательными веществами между органами растения. К ним относятся ксилема и флоэма. По *ксилеме* вода с растворенными в ней минеральными веществами из корней поступает в надземные части растения (восходящий ток). Ксилему составляют сосуды (трахеи), трахеиды, древесинная паренхима и либриформ.

Все ткани относятся к постоянным, исключением являются образовательные ткани.

Ткани цветкового растения см. приложение 1.

### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Сделайте вывод о строении и функциях различных тканей. Оформите результаты в виде таблицы.

*Растительные ткани*

Название ткани	Строение	Функции

Задание 2. Рассмотреть верхушечную почку побега элодеи канадской.

Рассмотреть и зарисовать конус нарастания (рис. 3). Найти: конус нарастания, первичные бугорки (зачатки листьев), зачаточные листья, вторичные бугорки (зачатки боковых побегов).

Задание 3. Рассмотреть рис. 4 нижней эпидермы листа пеларгонии. Зарисовать участок эпидермы листа пеларгонии, отметить эпидермальные клетки, замыкающие клетки устьиц, волоски.

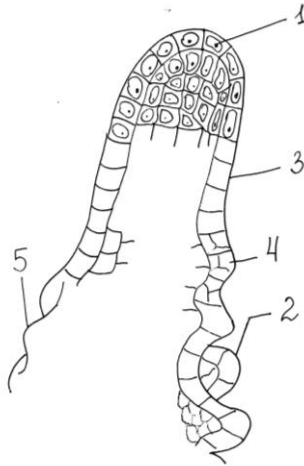


Рис. 3: 1 — клетка конуса нарастания;  
2, 5. — зачатки боковых почек; 3, 4. — зачатки листьев

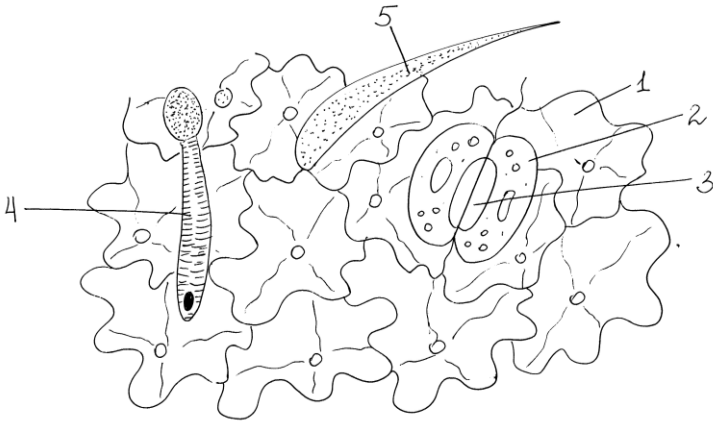


Рис. 4: 1 — клетки эпидермы; 2 — замыкающие клетки устьиц;  
3 — устьичные щели; 4 — железистый волосок; 5 — кроющий волосок

### Занятие 3. Корень

#### Цели

1. Познакомиться с различными типами корневых систем, внутренним строением корня, его зонами.
2. Изучить видоизменения корней.

## План

### *Обсуждение поставленных вопросов*

1. Что собой представляет корень?
2. Какие функции выполняет корень?
3. Каково происхождение главного, боковых и придаточных корней?
4. Какие функции выполняет каждая зона корня?

### *Краткий теоретический материал к теме*

*Корень* — один из вегетативных органов растения, всасывающий из почвы воду с растворенными в ней минеральными веществами и проводящий их в стебель. С помощью корня растения закрепляются в почве. У некоторых растений корень может выполнять функции вегетативного размножения и служит местом отложения запасных питательных веществ.

Корень — осевой орган растения, неопределенно долго нарастающий в длину благодаря деятельности апикальной меристемы. Для него характерны радиальная симметрия, наличие корневого чехлика, положительный геотропизм, т. е. рост по направлению вектора силы тяжести. По происхождению различают главные, придаточные и боковые корни. Главный корень развивается из корешка зародыша семени.

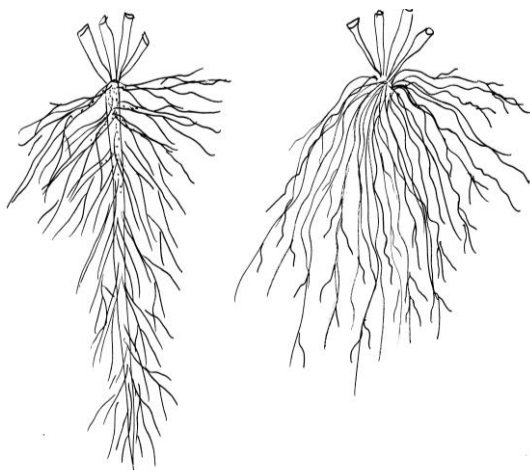
*Придаточные* корни — это корни, образующиеся на других органах растения. Особенно часто они развиваются на нижней части стебля (у кукурузы), на черенках (у ивы, тополя), на подземных побегах — корневищах (у осоки, ландыша, купены, земляники и др.), реже — на листьях (у бегонии).

*Боковые* корни развиваются на главном или придаточных корнях и отличаются слабо выраженным геотропизмом, в связи с чем растут в горизонтальном направлении, т. е. перпендикулярно главному или придаточному корню либо косо вниз. Если корневая система представлена хорошо развитым главным корнем и отходящими от него боковыми, ее называют стержневой. Если основную массу корневой системы составляют придаточные корни, а главный корень развит слабо, ее называют мочковатой.

На верхушке корень покрыт корневым чехликом, защищающим лежащую под ним апикальную меристему — зону деления — от повреждений. За зоной деления следует небольшой участок корня, в котором клетки перестают делиться и вытягиваются по оси корня, за счет чего он удлиняется. Это зона растяжения, или роста, которая сменяется зоной всасывания с множеством волосков. С помощью корневых волосков осуществляется всасывание воды и минеральных веществ из почвы.

Далее располагается зона проведения воды и растворенных в ней минеральных веществ в надземные части растения. На нее приходится главная масса корня. В этой зоне образуются боковые корни. В корне различают первичную кору и центральный цилиндр. Первичная кора по-

крыта своеобразным эпидермисом, из клеток которого образуются корневые волоски.



А

Б

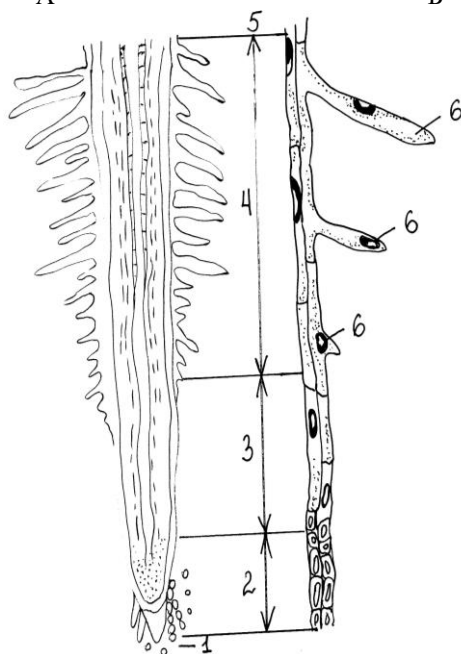


Рис. 5: 1 — корневой чехлик; 2 — зона деления; 3 — зона растяжения; 4 — зона поглощения; 5 — зона проведения; 6 — корневые волоски

Центральный цилиндр состоит из однослойного перицикла и системы проводящих тканей. Перицикл формируют живые паренхимные клетки. Он обуславливает образование боковых корней. Проводящая система корня представлена радиальным пучком, в котором группы элементов первичной флоэмы чередуются с тяжами первичной ксилемы.

### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Рассмотрите рис. 5. Определите типы корневых систем (А). Зарисуйте зоны корня (Б).

Задание 2. Перечислите функции корня. Назовите виды и типы корней. Заполните таблицу.

*Виды корней и типы корневых систем*

Название растения	Типы корневой системы	Виды корней	Наличие видоизменения корней

Задание 3. Рассмотрите гербарий материал и определите корневые системы изучаемых растений.

Задание 4. Рассмотрите корнеплоды и корневые клубни. Изучите видоизменения корней у растений ржи, пшеницы, одуванчика, гороха.

Задание 5. Зарисуйте схему внешнего и внутреннего строения корня.

## ***Занятие 4. Побег***

### **Цели**

1. Изучить морфологическое строение побегов растений.
2. Изучить расположение на побеге почек.
3. Изучить разнообразие ветвления.
4. Изучить строение почек сирени.

### **План**

#### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Что собой представляет побег? Какие бывают побеги?
2. Что собой представляет почка? Какие бывают почки по положению на побеге, функциям и строению?
3. Что такое листовый рубец, почечное кольцо?
4. Чем моноподиальное ветвление отличается от симподиального, ложнодихотомическое — от дихотомического?
5. Каким образом и за счет чего образуется кора?

#### ***Краткий теоретический материал к теме***

**Побег** — это стебель, несущий листья и почки. Места прикрепления листьев называются узлами. У одних растений (например, у хвощевидных, злаковых, гвоздичных) они резко выражены; у других границы их более или менее стерты. Участки стебля между соседними узлами называются междоузлиями. По степени развития междоузлия побеги бывают удлиненные (с вытянутыми междоузлиями) и укороченные (с короткими

междоузлиями). Удлиненные побеги в свою очередь могут быть слабо- или густооблиственными, что зависит от длины междоузлий, числа узлов и листьев. Удлиненные побеги характерны для большинства растений. Укороченные побеги свойственны древесным растениям. У покрытосеменных на них нередко образуются соцветия и плоды. Поэтому такие побеги у культурных плодовых растений называются плодушками. У некоторых травянистых растений надземная вегетативная часть представляет собой укороченный побег. На нем у самой земли располагается розетка листьев. Такие растения называются розеточными.

Угол, образованный листом и идущим вверх от него участком стебля, называется листовой пазухой. В пазухах листьев закладываются пазушные почки (одна или несколько), в результате развития которых побег ветвится. Заканчивается побег верхушечной почкой.

*Почка* — это зачаточный побег с очень укороченными междоузлиями. Различают почки вегетативные, вегетативно-генеративные и генеративные, или цветочные. Вегетативная почка представляет собой зачаточный побег, состоящий из слабо развитого стебля, который заканчивается конусом нарастания, и тесно расположенных зачаточных листьев. В вегетативно-генеративной почке вначале закладываются листья, а затем из конуса нарастания формируются зачатки соцветия или цветка. В генеративных почках образуются только зачатки соцветия или одиночных цветков (последний случай почка — бутон).

Обычно наружные листовые зачатки почки превращаются в почечные чешуи. Они прикрывают конус нарастания с зачаточными листьями и предохраняют почки от высыхания, от воздействия чрезмерно низких температур и механических повреждений.

Побеги бывают простые (неветвистые) и разветвленные. Ветвление может быть верхушечным и боковым.

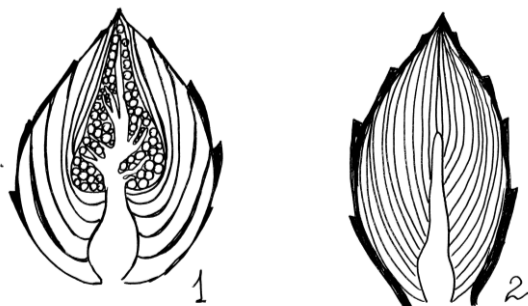


Рис. 6: 1 — продольный разрез вегетативно-генеративной почки;  
2 — продольный разрез вегетативной почки



### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Рассмотрите побеги различных растений. Найдите на них узлы, междоузлия, пазухи листьев. Зарисуйте схематически побеги и обозначьте рисунки.

Задание 2. Изучите типы ветвления побегов. Зарисуйте в тетради.

Задание 3. Изучите строение почки сирени (рис. 6) и зарисуйте в тетради.

## ***Занятие 5. Лист***

### **Цели**

1. Изучить морфологию листа и способы его прикрепления к стеблю.
2. Изучить морфологическое строение простых и сложных листьев.
3. Изучить жилкование листьев у различных растений.

### **План**

#### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Чем лист отличается от других вегетативных органов?
2. Чем простой лист отличается от сложного? Какие бывают простые и сложные листья?
3. Чем объясняется разнообразие морфологических признаков?
4. Благодаря каким структурам лист выполняет основные функции?
5. Как по анатомической структуре определить нижнюю сторону листа?
6. Одинаково ли внешнее и внутреннее строение у листьев сухопутных и водных растений? (Ответ пояснить на примерах.)
7. Что такое устьица, как они устроены и какую функцию выполняют? Открыты или закрыты устьица в ночное время, в жаркий полдень?

#### ***Краткий теоретический материал к теме***

*Лист* — один из основных органов растения, боковая часть побега. Он обычно выполняет функции фотосинтеза, транспирации и газообмена с воздушной средой.

Лист закладывается в конусе нарастания экзогенно в виде бугорка. Последний уже на ранних стадиях развития листа дифференцируется на верхнюю и нижнюю части. По бокам нижней части в ряде случаев формируются парные прилистники, которые на ранних стадиях развития листа растут быстрее, чем листовая пластинка, и прикрывают ее. Когда лист достигает полного развития, прилистники чаще всего опадают; иногда сохраняются в течение всей жизни листа. Прилистники бывают разные по форме и величине, а в отдельных случаях срастаются друг с другом и образуют так называемый раструб.

Если между основанием листа и листовой пластинки за счет интеркалярной меристемы формируется черешок, то такие листья называются

черешковыми, без черешка — сидячими. Они подразделяются на полустеблеобъемлющие, стеблеобъемлющие, пронзенные низбегающие. Основание черешка иногда бывает расширено и называется влагалищем.

Листовая пластинка и черешок имеют сеть жилок, образованных проводящими пучками. В зависимости от характера их расположения и способа ветвления различают простое, дихотомическое, пальчатое, перистое, параллельное и дуговое жилкование. Различают листья простые и сложные.



Рис. 7: 1 — целый — обратносердцевидная форма;  
 2 — простой лист с расчлененной пластинкой — перистолопастной  
 (у дуба черешчатого); 3 — пальчатолопастной; 4 — парноперистый;  
 5 — непарноперистый; 6 — пальчатосложный; 7 — тройчатолопастной

Простые листья имеют одну листовую пластинку. Они у древесных растений осенью опадают, у травянистых — чаще всего отмирают вместе со стеблем. Сложные листья обычно состоят из нескольких листочков, прикрепленных к общему черешку (рахису) короткими черешочками, образующими сочленение. Благодаря этому сложный лист опадает по частям: сначала листочки, затем рахис (рис. 7).

Цельным лист считается, если надрезы края по размерам не превышают четверти полупластинки. Если же надрезы больше указанной величины, но меньше половины полупластинки, лист называют лопастным, а выступы между надрезами — лопастями. Когда величина надрезов превышает половину полупластинки, но они не доходят до средней жилки или основания листа, лист называют раздельным, а промежутки между надрезами — долями. Если надрезы доходят до средней жилки или основания, листья называют рассеченными, а выступающие части — сегментами. В зависимости от числа и характера расположения сегментов различают тройчато-, пальчато- и перисторассеченные листья.

Верхушка листовой пластинки бывает тупой, заостренной, острой, выемчатой, усеченной. Основание листовой пластинки бывает клиновидным, округлым, сердцевидным, стреловидным, копьевидным, неравнобоким, срезанным (усеченным), суженным. Различают три формации листьев: низовую, срединную и верхушечную.

Низовые листья — это листья, располагающиеся у основания побегов и чаще всего представляющие собой чешуи, выполняющие защитные функции. Срединные листья составляют основную массу листьев растений и являются типичными для данного вида. Верхушечные листья — листья, располагающиеся на цветоносных побегах (в соцветиях): прицветники, обертки и т. д. Они, как правило, недоразвиты, не имеют черешков, окрашены или бесцветны. Расположение листьев на стеблях бывает различное, но всегда строго определенное: очередное, спиральное.

### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Рассмотрите собранные образцы листьев. Найдите листовую пластинку, черенок и основание листа. Определите, есть ли у листьев прилистники. Сделайте рисунки черешкового и сидячего листьев. Определите простые и сложные листья.

Задание 2. Заполните таблицу «Листорасположение».

Очередное — ...			
Супротивное — ...			
Мутовчатое — ...			

Задание 3. Рассмотрите жилкование листьев у различных растений. Определите листья с сетчатым, дуговым, параллельным жилкованием. Результаты запишите в таблицу.

### *Внешнее строение листьев и листорасположение*

Название растений	Листорасположение	Тип листовой пластины	Жилкование листа

## **Занятие 6. Плоды**

### **Цели**

1. Изучить строение плодов различных растений.
2. Распределить типы плодов, представленные в коллекции.
3. Изучить способы распространения плодов.
4. Изучить строение цветка

### **План**

#### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Что собой представляет плод, в чем заключается процесс образования и созревания плодов?
2. Из каких частей цветка развивается плод? Каковы функции плодов?
3. Какие части цветка превращаются в околоплодник, в семена?
4. Чем сочные плоды отличаются от сухих?
5. Что такое соплодие? Из чего оно образуется?
6. Как распространяются плоды? Какие для этого существуют приспособления?

#### ***Краткий теоретический материал к теме***

*Плод* — это орган, выполняющий функцию защиты семян от внешних воздействий и нередко способствующий их распространению. Он образуется из цветка после оплодотворения.

Плод состоит из околоплодника (перикарпий) и семян. Околоплодник служит стенкой плода. Формируется он из стенки завязи, а часто и из других элементов цветка (из оснований тычинок, из околоцветника или цветоложа) и состоит из трех слоев: наружного — внеплодника (экзокарпий), среднего — межплодника (мезокарпий) и внутреннего — внутриплодника (эндокарпий). Околоплодник может быть сочным или сухим, с выростами в виде крыла, шипов, прицепков, волосков или без них. Кроме того, у него могут сохраняться и разрастаться некоторые элементы околоцветника, а иногда и верхушечные листья.

Плоды очень разнообразны по форме, размерам, консистенции и др. Разработано несколько классификаций плодов. Одна из них (морфологическая) основана на консистенции околоплодника, числе в нем семян и способе вскрывания плодов. По консистенции околоплодника различают сочные и сухие плоды.

Ягодovidные объединяют преимущественно многосемянные плоды с сочным околоплодником. К таковым относятся ягода, тыкваина, яблоко, померанец (геслеридий). Разнообразие плодов представлено на рис. 8а, 8б.

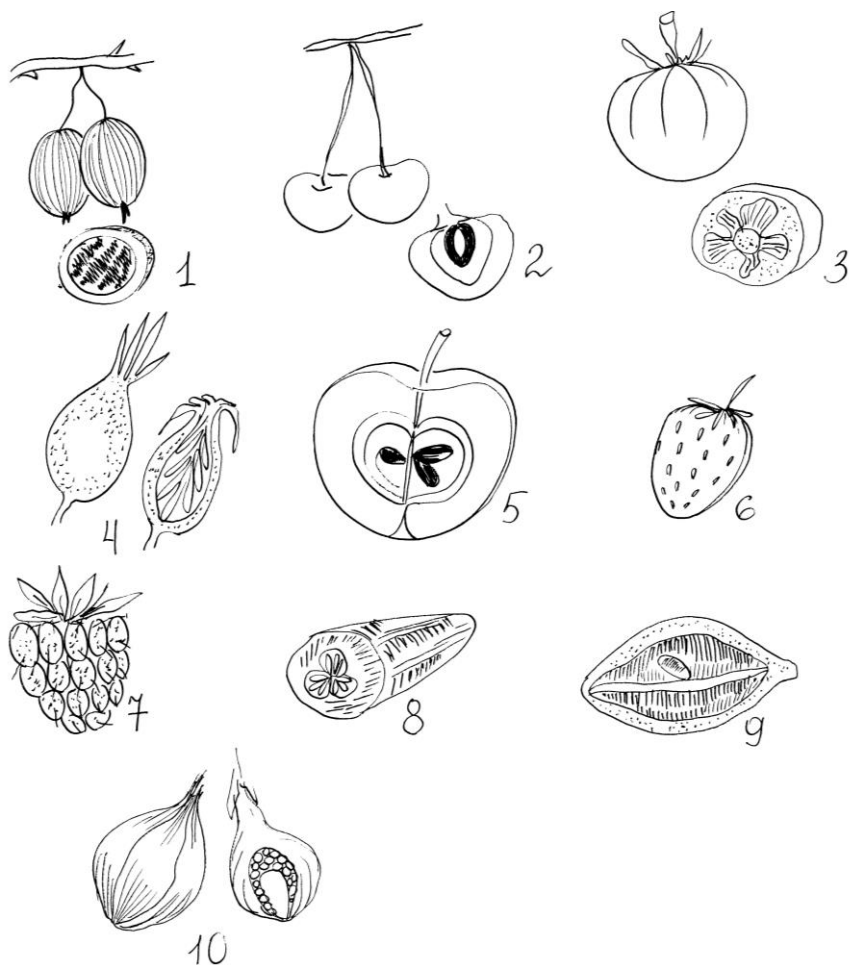


Рис. 8а: сочные плоды: 1 — ягода (крыжовник обыкновенный); 2 — костянка (вишня); 3 — ягода (томат); 4 — цинородий — сборный орешек (шиповник); 5 — яблоко; 6 — фрага — сборный орешек (земляника лесная); 7 — сборная костянка (малина); 8 — тыкваина (огурец посевной); 9 — померанец (лимон); 10 — соплодие (шелковица)



Рис. 8б: сухие плоды: 1 — семянка (подсолнечник); 2 — крылатка (ясень обыкновенный); 3 — сборный орешек (лютик); 4 — листовка (живокоость полевая); 5 — двуклылатка (клен остролистный); 6 — орех (лещина обыкновенная); 7 — зерновка (пшеница); 8 — стручок (капуста); 9 — семянка с хохолком (одуванчик); 10 — самозарывающаяся зерновка с летучкой (ковыль); 11 — боб (горох посевной); 12 — стручок (ярутка полевая); 13 — коробочка (белена черная); 14 — коробочка (мак); 15 — сборная листовка (водосбор обыкновенный); 16 — семянка с прицепками (череда трехраздельная); 17 — членистый стручок (редька дикая)

*Ягода* — многосемянный плод, сочный околоплодник которого называется внеплодником, покрыт тонкой кожурой. Плод образуется из нескольких плодолистиков. Типичными ягодами являются плоды черники, брусники, клюквы, картофеля, винограда, крыжовника, смородины, томата. Нередко в быту к ягодам относят и плоды земляники. Однако их мясистая часть представляет собой разросшееся цветоложе и содержит мелкие орешки (плод у земляники — фрага). Плод шиповника также нельзя назвать ягодой, поскольку он представляет собой бокаловидное мясистое ярко окрашенное цветоложе, к стенкам которого изнутри прикрепляются орешки (цинородий).

### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Рассмотрите коллекцию плодов. Найдите среди них сочные, сухие односемянные, многосемянные. Обратите внимание на способ их раскрывания и характер прикрепления семян. Определите, к какому типу относится, каждый плод коллекции. Зарисуйте плоды растений.

Задание 2. В коллекции найдите плоды: распространяемые ветром, человеком, муравьями, птицами.

Проанализируйте особенности строения данных плодов. Заполните таблицу.

*Типы плодов растений*

Растения	Типы плодов

## ***Занятие 7. Семена и проростки***

### **Цели**

1. Изучить строение зерновки пшеницы.
2. Изучить строение семян фасоли.
3. Познакомиться с многообразием семян растений.

### **План**

#### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. В чем заключается биологическая сущность и значение семян?
2. Какие признаки лежат в основе классификации семян?
3. В каких тканях семян могут накапливаться запасные питательные вещества?
4. Из каких элементов состоит зародыш фасоли, овса?
5. Какие условия необходимы для прорастания семян?
6. Что такое подземное и надземное пространство?
7. Какие функции выполняют семядоли?

#### ***Краткий теоретический материал к теме***

Семя — это орган, выполняющий функции размножения и распространения растений. Развивается оно из семязачатка в результате двойно-

го оплодотворения. В типичном случае семя цветкового растения состоит из зародыша и эндосперма, покрытых семенной кожурой.

Зародыш развивается из зиготы, образующейся вследствие слияния мужской половой клетки с яйцеклеткой, и является зачатком нового растения. В большинстве случаев в зрелом семени он дифференцируется на зародышевый побег и зародышевый корешок. Зародышевый побег состоит из зародышевого стебелька и семядолей (две у двудольных, одна у однодольных, несколько у хвойных). На верхнем конце зародышевого стебелька из меристемы формируется верхушечный конус нарастания. Иногда на нем закладываются зачатки листьев, образующих почечку зародыша.

*Эндосперм семени* — многоклеточное образование, формирующееся из оплодотворенного вторичного зародышевого ядра. Он обеспечивает питание зародыша. На начальных этапах развития семени в эндосперме активно проходят метаболические процессы, в результате которых вещества, поступающие из материнского организма, перерабатываются и передаются в зародыш. У многих растений вскоре эти процессы затухают и в эндосперме начинается отложение питательных веществ в запас. В зрелых семенах цветковых растений соотношение размеров зародыша и эндосперма сильно варьируется. У одних растений, например у лилейных, зародыш очень мал и эндосперм занимает почти весь объем семени. У других, наоборот, зародыш ко времени созревания семени потребляет почти весь эндосперм и от него остается лишь небольшой слой клеток.

Особенностью семян является их способность значительное время находиться в состоянии покоя. При наступлении благоприятных условий семя начинает прорастать (рис. 9). Вначале из семени, разрывая семенную кожуру, выходит корешок, благодаря чему молодой проросток укрепляется в почве и поглощает воду с растворенными в ней минеральными веществами. Далее стебелек проростка у многих растений петлеобразно изгибается и через почву пробивается вершиной изгиба, поэтому почечка не повреждается при выносе ее из почвы. Позднее стебелек распрямляется.

В зависимости от того, где именно откладываются запасные питательные вещества, различают следующие типы семян: 1) семена с эндоспермом (у моркови, мака, клецвины, пшеницы, ячменя, ржи, кокосовой пальмы, лука, ириса); 2) семена без эндосперма (питательные вещества запасаются главным образом в семядолях; у фасоли, гороха, бобов, дуба, подсолнечника, стрелолиста, частухи, рдеста); 3) семена с периспермом (у гвоздики, канны); 4) семена с эндоспермом и периспермом (у черного перца, имбиря).



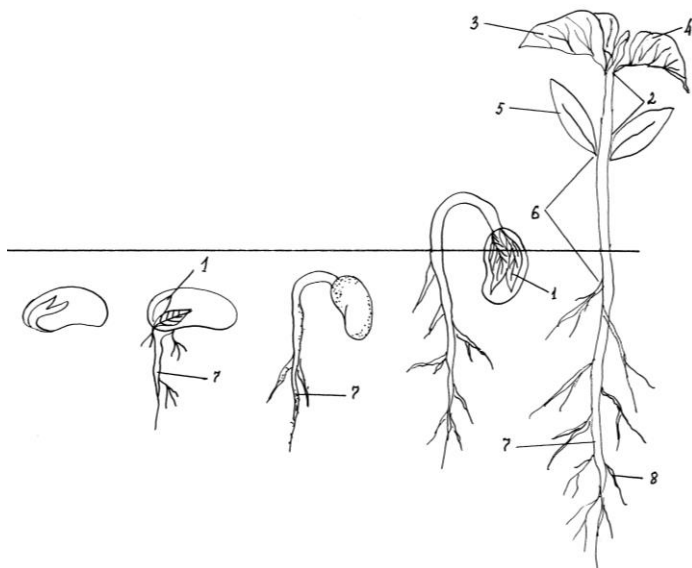


Рис. 9: 1 — первичный сложенный лист; 2 — эпикотиль;  
3 — верхушечная почка; 4 — листья; 5 — семядоля; 6 — гипокотиль;  
7 — главный корень; 8 — боковые корни

### **Самостоятельная работа**

Задание 1. Изучите семена растений пшеницы, овса, ржи, гороха, фасоли. Зарисуйте семена в тетрадах.

Задание 2. Изучите схему прорастания семян и строения проростков (рис. 9). Зарисуйте в тетрадах.

### **Занятие 8. Голосеменные растения. Покрытосеменные растения**

#### **Цели**

1. Познакомиться с разнообразием голосеменных растений.
2. Изучить особенности их строения.
3. Изучить особенности строения и развития женских и мужских шишек сосны обыкновенной, выяснить их роль в размножении.
4. Изучить строение разных соцветий, выявить их биологическую роль.

#### **План**

##### **Обсуждение поставленных вопросов**

1. Чем голосеменные отличаются от других высших растений?
2. Какие вегетативные органы имеют хвойные растения?

3. Какова продолжительность жизни листьев у ели, сосны, лиственницы?

4. Какие признаки отличают голосеменные от споровых растений и какие сближают с ними?

5. Что собой представляют женские шишки, мужские шишки?

6. Что собой представляет цветок покрытосеменных растений? Каково его происхождение?

7. Что такое пустоцвет? Какие растения имеют такие цветки?

8. По какому принципу классифицируются соцветия? Какие выделяют типы соцветий? В чем заключается их биологическая роль?

### ***Краткий теоретический материал к теме***

*Голосеменные* — это древесные, преимущественно вечнозеленые растения (деревья и кустарники) с хорошо развитыми корнями, стеблями и листьями. Листья у многих голосеменных игольчатые, иногда чешуевидные. Стебель у них имеет вторичное утолщение, древесина у большинства состоит только из трахеид, в проводящей системе отсутствуют сосуды.

В процессе эволюции у голосеменных развился новый орган — семя, представляющий собой зачаточное растение. Семена имеют запас питательных веществ и покрыты кожурой. Развиваются они из семязачатков, которые формируются на женских шишках. Основную часть семезачатка составляет нуцеллус (макроспорангий), окруженный покровом, или интегументом. В семязачатке формируются *макроспоры*, женские *заросток* и *половые органы*, где после оплодотворения развивается зародыш.

На рис. 10 изображен цикл развития сосны обыкновенной.

Покрытосеменные занимают особое положение среди высших растений как по числу видов (свыше 250 000), так и по значению в природе, в том числе и в жизни человека. Это наиболее высокоорганизованные растения, у которых, кроме вегетативных органов, типичных для большинства высших растений (корень, стебель, листья), формируются специализированные репродуктивные органы (цветок и плод). Для покрытосеменных также характерно двойное оплодотворение, в ходе которого используются два спермия. Вместе с тем, у них в ксилеме появляются сосуды (трахеи), а во флоэме — клетки-спутницы. Им свойственно и чередование полового (гаметофит) и бесполого (спорофит) поколений. Причем гаметофит сильно редуцирован, а спорофит представляет хорошо развитые растения, имеющие вегетативные (корень, стебель, листья) и генеративные (цветки, плоды и семена) органы. Основные морфологические признаки растений указаны в приложении 3.

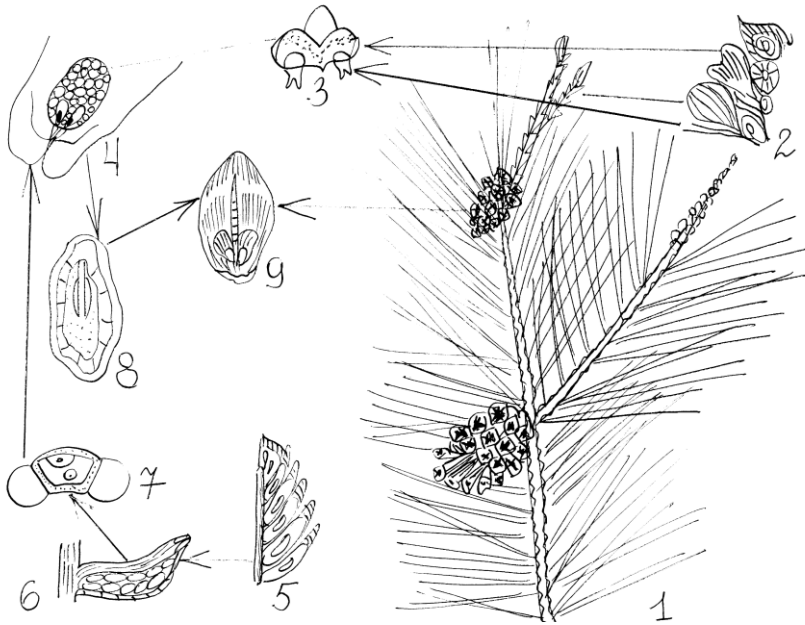


Рис. 10: 1 — ветка спорофита с женскими и мужскими шишками; 2 — женская шишка в разрезе; 3 — семенная чешуя с семязачатками; 4 — семязачаток в продольном разрезе; 5 — часть мужской шишки в продольном разрезе; 6 — микроспорангий; 7 — пыльца; 8 — семя в продольном разрезе; 9 — семенная чешуя с двумя семенами

### **Самостоятельная работа**

Задание 1. Рассмотрите побеги и шишки сосны, пихты, лиственницы. Найдите измененные и укороченные побеги. Обратите внимание на расположение и число листьев у разных растений. Зарисуйте побеги и обозначьте рисунки.

Задание 2. Изучите и зарисуйте цикл развития сосны обыкновенной рис. 10.

Задание 3. На гербарных материалах сосны обыкновенной найдите женские и мужские шишки разных возрастов. Зарисуйте женские и мужские шишки.

Задание 4. Рассмотрите на тематическом гербарии цветок фасоли обыкновенной. Найдите чашечку и венчик околоцветника, изучите их строение. Найдите парус, весла, лодочку, определите характер симметрии цветка. Подсчитайте число элементов цветка, зарисуйте их.

Задание 5. На гербарном материале изучите строение соцветий разных типов. Рассмотрите их, найдите отличительные признаки моно- и симподиальных простых и сложных соцветий. Подберите растения с разными соцветиями. Схематически зарисуйте их и отразите детали строения, число элементов, порядок распускания цветков (типы соцветий покрытосеменных — см. приложение 2).

### **Занятие 9. Растительный мир края**

#### **Цели**

1. Изучить экологию растений.
2. Распределить растения, которые изучаются в школьных курсах по предмету «Окружающий мир» по экологическим группам.
3. Выявить наиболее распространенные растения своей местности.
4. Изучить охраняемые виды растений.

#### **План**

##### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Каковы экологические последствия косвенного воздействия человека на растительный мир?
2. Что изучает экология растений?
3. Какие вы знаете жизненные формы растений?
4. Какие растения своего края вы знаете?
5. Какие виды растений занесены в Красную книгу России?
6. Какие растения охраняются в вашей местности?

##### ***Краткий теоретический материал к теме***

Природные зоны — крупное подразделение оболочки Земли — закономерно сменяют друг друга в определенном порядке в зависимости от климатических условий. Зоны обычно не имеют резко выраженных границ. Существуют зональные комплексы: ледяная, тундра, лесная, степь, пустыня, влажные и сухие субтропики и т. д. Например, исключительная суровость климатических условий зоны обуславливает бедность видового состава флоры.

*Экологией* называется общебиологическая наука, изучающая закономерности взаимоотношений организмов друг с другом и с окружающей средой. Элементы окружающей среды, способные оказывать прямое или косвенное влияние на живые организмы, называются *экологическими факторами*.

##### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Распределите растения, изучаемые в школьном курсе «Окружающий мир», по экологическим группам. Выпишите из учебников видовые названия растений, затем дополните этот список растениями местной флоры.

Задание 2. Проанализируйте вариативные программы на CD-дисках «Естествознание», «Дракоша и занимательная биология», «Энциклопедия лекарственных растений». Выясните, с какими группами растений предлагают авторы программ познакомить младших школьников. Установите, какие признаки данных групп растений включены в содержание программ. Составьте свою программу.

Задание 3. Напишите очерк о растениях. План очерка: Распространение вида. Внешний вид растения, связанный с условиями обитания. Значение в природе и жизни человека. Охрана растения.

Задание 4. Составьте список наиболее распространенных видов растений вашей местности. Выявите охраняемые виды растений.

## Зоология

### ***Занятие 1. Подцарство одноклеточные или простейшие***

#### **Цели**

1. Формировать у студентов знания о простейших.
2. Показать признаки и различия простейших.
3. Определять значение простейших в природе и жизни человека.

#### **План**

#### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Где обитают простейшие?
2. Какие условия необходимы для их жизни?
3. Какие признаки характерны для простейших?
4. Как размножаются одноклеточные животные?
5. Какие способы питания характерны для простейших?
6. Какое значение имеют простейшие в природе и жизни человека?

#### ***Краткий теоретический материал к теме***

Одноклеточные простейшие — эукариотические организмы, которые имеют настоящее клеточное ядро, отделенное от цитоплазмы ядерной оболочкой, митохондрии, хлоропласты, аппарат Гольджи (диктиосомы), базальные тельца и реснички. Цитоплазма простейших состоит из двух слоев: наружного, более прозрачного и плотного (эктоплазма), и внутреннего, зернистого и мягкого (эндоплазма). Клетка простейших — плотный организм, выполняющий разнообразные функции, имеет большое количество специальных дифференцировок цитоплазмы — органелл. Они осуществляют ряд функций: движения, питания, выделения и осморегуляции. Органеллами движения могут быть особые выступы клетки — псевдоподии (амеба), в которые перетекает цитоплазма, таким образом происходит движение. Более сложное движение свойственно простейшим, имеющим такие органеллы, как жгутики и реснички. Жгутик (эвглена зеленая) винтообразно вкручивается в воду, а реснички (инфузория-туфелька) обуславливают поступательное движение животного. У инфузорий — самых высокоорганизованных простейших с большим количеством цитоплазматических дифференцировок — для захвата пищи служит цитостом — специальное отверстие в упругом наружном слое эктоплазмы. Непереваренные остатки выводятся через клеточный анус, а избыточная вода — с помощью сократительных вакуолей, осморегуляторных органелл. Органеллами прикрепления и защиты у многих инфузорий служат палочковидные трихоцисты.

Ядерный аппарат состоит из одного или нескольких ядер. Они регулируют обменные процессы клетки простейших и обеспечивают их раз-

множение. Ядра простейших варьируются по форме, числу, функциям. При бесполом размножении простейших ядра делятся митотически. Бесполое размножение осуществляется путем деления особи (амеба, эвглена). (Классификация простейших — см. приложение 4).

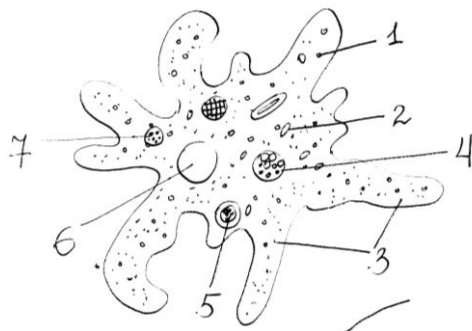


Рис. 11: 1—эктоплазма; 2—эндоплазма; 3—ложноножки; 4—ядро; 5—пищевые частицы; 6—сократительная вакуоль; 7—пищеварительная вакуоль

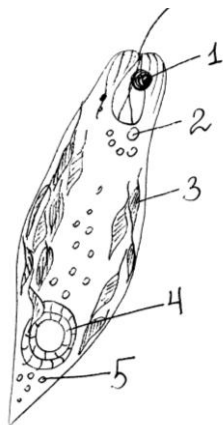


Рис. 12: 1—глазок; 2—сократительная вакуоль; 3—хроматофоры; 4—ядро; 5—зерна парамилла; 6—резервуар сократительной вакуоли; 7—пеликула; 8—жгутик

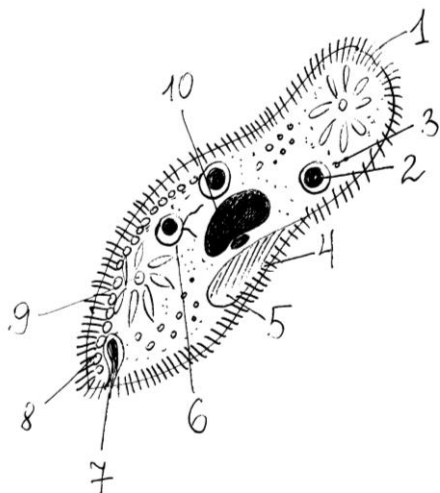


Рис. 13: 1 — реснички; 2 — пищеварительные вакуоли;  
 3 — микронуклеус; 4 — ротовое отверстие;  
 5 — глотка; 6 — образование пищеварительной вакуоли;  
 7 — порошица; 8 — трихоцисты;  
 9 — сократительная вакуоль; 10 — макронуклеус

**Самостоятельная работа**

Задание 1. Рассмотрите рисунки 11, 12, 13 и зарисуйте в тетрадах амебу протей, эвглену, инфузорию-туфельку. Обозначьте рисунки.

Задание 2. Дайте сравнительную характеристику представителей простейших. Заполните таблицу.

*Сравнительная характеристика представителей простейших*

Признаки	Амеба обыкновенная.	Эвглена зеленая	Инфузория-туфелька
Форма тела и размер			
Строение			
Движение			
Способ питания			
Выделения			
Дыхание			
Размножение			
Значение			



## **Занятие 2. Подцарство многоклеточные: паразитические черви**

### **Цели**

1. Выявить признаки и отличия многоклеточных.
2. Определить отрицательное воздействие паразитических червей на организм человека. Указать меры борьбы с паразитическими червями.

### **План**

#### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Какие классы относятся к типу Плоские черви? К типу Круглые черви?
2. Каких животных называют паразитическими?
3. Какие признаки приспособления к паразитизму у червей?
4. Чем объясняется большая плодовитость паразитических червей?
5. Какие отрицательные воздействия оказывают гельминты на человека?
6. Какие существуют меры борьбы с паразитическими червями?

#### ***Краткий теоретический материал к теме***

Многоклеточные животные обладают более высоким уровнем организации, чем одноклеточные, и представляют собой качественный скачок в процессе эволюции животных. Дифференцировка соматических клеток с образованием тканей (гистогенез) может считаться основным признаком многоклеточных. Многоклеточные поддерживают целостность организма путем межклеточного взаимодействия, а совершенствование процессов обмена обеспечило многоклеточным автономизацию жизненных процессов. Многоклеточные организмы подразделяют на две большие группы: беспозвоночные животные и позвоночные.

*Плоские черви* отличаются наиболее упрощенным строением среди всей обширной группы червей. Их удлинённое тело имеет вид листа, пластинки или ленты. Размеры тела различны — от 1 до нескольких метров. Отличительные черты этого типа — билатеральная симметрия; наличие третьего клеточного слоя ткани (паренхимы) между эктодермой и энтодермой; уплощение тела в спинно-брюшном направлении. Полость тела у плоских червей отсутствует. Внутренние органы погружены в паренхиму. Пищеварительная система имеет примитивное строение. Ротовое отверстие ведёт в слепозаканчивающийся кишечник. Этим напоминает пищеварительную полость кишечнополостных. У многих паразитических форм пищеварительная система отсутствует. Выделение продуктов жизнедеятельности осуществляется через особую выделительную систему протонефридиального типа. Она состоит из многочисленных клеток с ресничками, находящимися в паренхиме. Внутри этих клеток начинаются тонкие каналы, которые соединяются в более крупные боковые

выделительные каналы. Наружу они открываются выделительными порами. Кровеносная и дыхательная системы отсутствуют. Дыхание всегда кожное, у некоторых кишечных паразитов наряду с кожным дыханием имеет место анаэробное дыхание (брожение) (сравнительная характеристика класса Плоские черви — см. приложение 5).

Известно свыше 100 тыс. видов *круглых червей*. Среди них большое число как паразитических, так и свободноживущих видов. Тело круглых червей удлинненное несегментированное, имеющее и на поперечном сечении форму круга (размеры — от долей миллиметра до 1 мм), покрыто плотной кутикулой, что является основной чертой их структурной организации, и состоит из двух клеточных слоев с тканями и органами. Между экто- и энтодермой находится первичная полость тела (протоцель), заполненная жидкостью. Стенки полости с внутренней стороны не выстланы эпителием (характерно для первичной полости тела).

Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишок. Передняя кишка начинается ротовым отверстием, которое у некоторых представителей окружено губами. Задняя кишка заканчивается анальным отверстием. Передняя и задняя кишки развиваются из эктодермы и изнутри выстланы кутикулой. Всасывание пищи происходит в средней кишке, которая развивается из энтодермы (классификация паразитических червей — см. приложение 4).

### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Рассмотрите строение пищеварительной системы печеночного сосальщика (рис. 14). Зарисуйте в тетрадах.

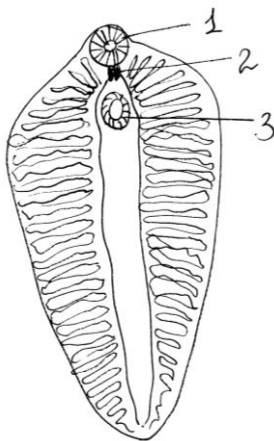


Рис. 14: 1 — ротовая присоска; 2 — разветвленный кишечник;  
3 — брюшная присоска

Задание 2. Заполните таблицу «Сравнительная характеристика гельминтов».

Тип	Класс	Представители гельминтов	Длина тела взрослого червя	Покровы	Органы прикрепления	Пищеварительная система	Нервная система	Плодовитость	Основной хозяин	Промежуточный хозяин
		Печеночный сосальщик								
		Свиной цепень								
		Бычий цепень								
		Эхинококк								
		Аскарида								
		Острица								

Задание 3. Опишите многообразие паразитических червей и их адаптацию к обитанию в организме хозяина. Рассмотрите меры борьбы с паразитическими червями.

### ***Занятие 3. Подцарство Многоклеточные: наземные членистоногие — паукообразные и насекомые***

#### **Цели**

1. Выявить принципы основ подразделения классов насекомых на отряды.
2. Определить типы ротовых аппаратов у насекомых.

#### **План**

##### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Чем отличаются паукообразные от насекомых по строению тела?
2. Где обитают паукообразные, насекомые?
3. Какое значение имеют ядовитый сок паукообразных, яд насекомых?
4. В чем сходства и отличия пищеварительной, дыхательной систем паукообразных и насекомых?
5. Особенности размножения и развития паукообразных и насекомых.
6. Какие типы ротовых аппаратов встречаются у насекомых?

### *Краткий теоретический материал к теме*

Все членистоногие построены по образцу малощетинковых червей (полихет). Это вторично-полостные сегментированные животные, обладают двусторонней симметрией. Однородная сегментация тела исчезает. Тело членистоногих слагается из сегментов, объединяющихся в различные по функциям группы (тагмы) — голову, грудь, брюшко. Наружный покров их — кутикула — пропитывается твердым азотсодержащим полисахаридом — хитином. Так образуется наружный скелет (пропитывается известью). Рост животных сопровождается периодическим сбрасыванием кутикулы (линьками). При этом старая кутикула лопается, обычно между сегментами на спине, и животное покидает ее. Пока новая кутикула не пропиталась хитином, краб или жук растет, увеличиваясь в размерах. Метамерные боковые придатки тела (малощетинковые черви) — нерасчлененные параподии у членистоногих — преобразуются в членистые конечности из нескольких трубчатых члеников, соединенных суставами. Конечности могут преобразовываться в сенсорные органы (антенны), части ротового аппарата (мандибулы, максиллы, хелицеры, педипальпы), локомоторные конечности (плавательные, ходильные) или копулятивные аппараты. У членистоногих кожно-мышечный мешок, типичный для червей, распадается на отдельные пучки мышечных волокон — поперечно-полосатых мышц, приводящих в движение отдельные сегменты тела и конечности на этих сегментах. Вторичная полость тела имеется только на ранних стадиях эмбрионального развития. Стенки целомических мешков разрушаются, их полости сливаются с остатками первичной полости, и возникает смешанная полость — миксоцель, где располагаются внутренние органы. Изменяется выделительная система. Вместо метанефридиев, которые обслуживали каждый целомический мешок у кольчатых червей, у членистоногих общую полость тела обслуживает меньшее число (до одной пары) выделительных органов тоже метанефридиального происхождения. У наземных членистоногих выделительными органами служат длинные трубковидные выросты энтодермальной средней кишки (пауки) или эктодермальной задней кишки (насекомые) — мальпигиевы сосуды.

Для членистоногих характерно отсутствие в теле мерцательного эпителия, что связано с кутикуляризацией не только покровов тела, но и части кишечника, половых протоков и других органов, исключающей возможность развития ресничек. Пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишок. Появляется центральный орган кровеносной системы — сердце. Так как первичная полость тела, из которой у полихет развивается замкнутая сеть сосудов, сливается у членистоногих со вторичной, кровеносная система незамкнутая. Кровь (гемолимфа) у них из-

ливается из сосудов в полость тела, омывая внутренние органы. Органы дыхания разнообразны. У водных форм — жабры, а у наземных — трахеи и легкие (характеристика основных отрядов насекомых — см. приложение 6).

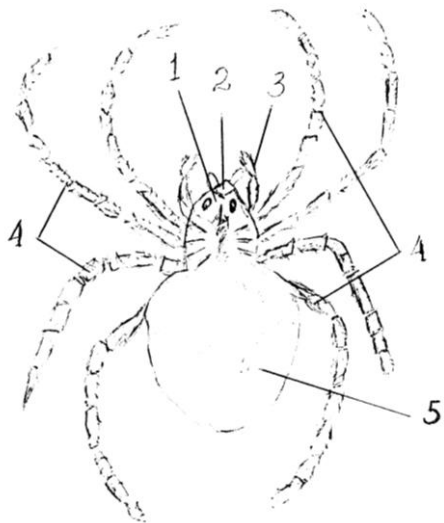


Рис. 15: 1 — головогрудь; 2 — хелицеры; 3 — педипальпы; 4 — ходильные ноги; 5 — брюшко

**Самостоятельная работа**

Задание 1. Изучите внешнее строение паука (рис. 15). Зарисуйте внешнее строение паука и обозначьте рисунок.

Задание 2. Используя коллекционный материал, ознакомьтесь и зарисуйте типы ног насекомых.

Задание 3. Используя общую определительную таблицу подклассов и отрядов насекомых, на коллекционном материале ознакомьтесь с основными отрядами насекомых. Заполните таблицу.

*Характеристика основных отрядов насекомых*

Отряд	Представители	Тип развития	Тип ротового аппарата	Особенности строения крыльев
Прямокрылые				
Равнокрылые				
Стрекозы				
Полужесткокрылые				

Вши				
Жесткокрылые				
Чешуекрылые				
Перепончатокрылые				
Двукрылые				

### ***Занятие 4, 5. Подцарство Многоклеточные: Позвоночные — пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие (амниоты)***

#### **Цели**

1. Выявить особенности в приспособлении к воздушно-наземному образу жизни.
2. Определять прогрессивные особенности амниотов.
3. Проводить сравнительные характеристики.

#### **План**

##### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Из каких частей состоит тело пресмыкающихся?
2. Особенности выделительной системы и дыхания.
3. Какие преобразования в кровообращении пресмыкающихся?
4. Особенности центральной нервной системы пресмыкающихся.
5. Чем отличаются млекопитающие от рептилий и птиц?
6. Особенности строения головного мозга характерные для зверей.
7. В чем преимущества млекопитающих и как это отразилось на их распространении?

##### ***Краткий теоретический материал к теме***

Хордовые включают в себя около 43 тыс. (из них около 38 тыс. позвоночных) современных видов, распространенных по всему земному шару: они заселяют гидросферу, литосферу, атмосферу. Внешнее строение представителей хордовых разнообразно (неподвижные асцидии, бесчерепные, различные позвоночные животные: рыбы, амфибии, рептилии, птицы, млекопитающие). Размеры варьируются от нескольких миллиметров до нескольких десятков метров (киты). Несмотря на огромное разнообразие для всех хордовых характерны общие черты организации. Это вторичноротые животные, имеющие осевой скелет в виде лежащей над кишкой хорды. Почти у всех хордовых в течение жизни сохраняется спинная нервная трубка над хордой, из которой дифференцируется головной и спинной мозг. Парные метамерные жаберные щели в стенке глотки у водных форм сохраняются всю жизнь, у наземных позвоночных, имеющих легочное дыхание, — только на ранних стадиях онтогенеза. Сердце с перикардом, у некоторых — пульсирующий брюшной сосуд.

Пресмыкающиеся (рептилии), птицы и млекопитающие (звери) относятся к группе высших позвоночных, ведущих в большинстве своем

наземный образ жизни. Они характеризуются рядом прогрессивных особенностей в приспособлении к воздушно-наземному образу жизни.

Все высшие позвоночные имеют внутреннее оплодотворение. Размножаются на суше. Важнейшее приспособление к размножению на суше — появление зародышевых (амниотических) оболочек.

У яйцекладущих яйца крупные, с большим запасом питательных веществ и прочными яйцевыми оболочками. Яйцо развивается на суше. Наличие амниотических (зародышевых) оболочек делает возможным прямое (без личиночной стадии) развитие зародыша первично-наземных позвоночных. Молодь развивается на суше. Кожа у наземных позвоночных тонкая, бедная железами, имеющая роговые образования (чешуи, щитки, ногти, когти, копыта, рога полорогих млекопитающих, волосы). Некоторое исключение составляют млекопитающие, у которых железистый аппарат кожи достаточно богат. Но в отличие от низших позвоночных, железы функционально дифференцированы и представлены такими группами, как потовые, сальные, молочные, пахучие. Важной чертой высокой организации наземных позвоночных является изменение в системе органов выделения. Во взрослом состоянии появляются тазовые почки, способствующие обмену веществ в воздушной среде. Дыхание у амниотов только легочное. Грудная клетка обеспечивает более совершенный механизм дыхания.

В кровеносной системе произошли прогрессивные изменения по сравнению с низшими позвоночными. Исчезает брюшная аорта — единственный сосуд, отходящий от сердца у анамний.

У большинства представителей класса рептилий перегородка не делит полностью сердце на правую (венозную) и левую (артериальную) половины. Но следует отметить, что и у них сердце и артериальные дуги более дифференцированы, чем у анамний. У птиц и млекопитающих полное разделение артериальной и венозной крови привело к теплокровности (классификация млекопитающих и птиц — см. приложение 4).

Важнейшей прогрессивной чертой строения наземных позвоночных является высокое развитие нервной системы, в первую очередь головного мозга и органов чувств.

### ***Самостоятельная работа***

Задание 1. Изучите дыхательную систему птиц. Зарисуйте органы дыхания птицы (рис. 16).

Задание 2. Изучите особенности строения скелета птицы, связанной с приспособленностью к полету.

Задание 3. Изучите характерные признаки млекопитающих. Выявите прогрессивные особенности млекопитающих.

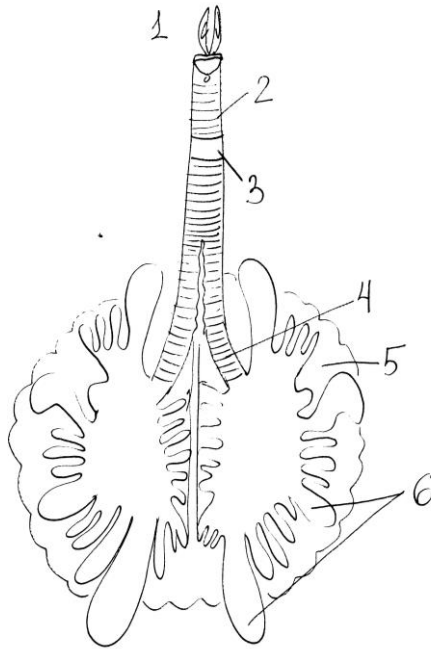


Рис. 16: 1 — верхняя гортань; 2 — трахея; 3 — нижняя гортань;  
4 — бронхи; 5 — легкие; 6 — воздушные мешки

Задание 4. Дайте сравнительную характеристику пресмыкающихся и птиц. Заполните таблицу.

*Сравнительная характеристика пресмыкающихся и птиц*

Черты организации	Черты сходства птиц и пресмыкающихся	Прогрессивные черты организации птиц относительно пресмыкающихся
Отделы тела		
Покровы тела		
Органы чувств		
Кровеносная система		
Дыхательная система		
Выделительная система		
Пищеварительная система		
Нервная система		
Размножение и развитие		



## **Занятие 6. Экологические группы млекопитающих**

### **Цели**

1. Изучить экологические группы животных.
2. Распределить млекопитающих, изучаемых в школьном курсе «Окружающий мир» по экологическим группам.

### **План**

#### ***Обсуждение поставленных вопросов***

1. Почему млекопитающие менее зависят от климатических факторов по сравнению с другими наземными позвоночными животными?
2. По каким признакам млекопитающих относят к экологической группе?
3. Чем отличаются обитатели открытых пространств от наземных лесных млекопитающих?
4. Как повлияла водная среда на внешний облик водных и полуводных млекопитающих?
5. Каковы особенности строения конечностей и органов чувств у воздушных и подземных млекопитающих?

#### ***Краткий теоретический материал к теме***

Прогрессивные особенности строения млекопитающих дали им возможность в процессе эволюции приспособиться к жизни в различных географических зонах, освоить различные жизненные среды. Широкое распространение, высокая приспособляемость к многообразным средам обитания обусловили появление большого числа видов животных, сильно отличающихся по строению и размерам.

Эволюция определила разнообразие форм млекопитающих и появление экологических групп. Распространение млекопитающих (как и других животных) связано с условиями среды. Но зависимость млекопитающих от факторов среды более сложна, чем у других организованных наземных позвоночных животных. Они зависят от непосредственного влияния климатических факторов. Основные адаптации млекопитающих к условиям среды в каждой экологической группе проявляются в поведении, способе добывания пищи, передвижении (полет, лазанье по деревьям, жизнь под землей, на земле и плавание в воде).

*Наземные млекопитающие* — самая обширная и географически широко распространенная группа зверей. В этой группе есть лесные звери, жизнь которых связана с древесной растительностью, а также звери открытых пространств. Форма и степень их связи с условиями существования различны. Так, среди лесных зверей выделяется группа древеснолазающих, которые проводят большую часть жизни на деревьях: там они строят гнезда, спасаются от врагов и находят корм. Приспособления для жизни на деревьях: наличие когтей помогает удерживаться на стволах и ветвях;

пушистый хвост позволяет планировать во время прыжков (белки, куницы); кожистые перепонки по бокам тела помогают при длительном планировании (летяги).

Среди жителей леса много зверей ведут полудревесный образ жизни (например, соболь, лесная куница, бурундук). Соболь устраивает гнезда под корнями деревьев, пищу добывает в основном на земле, а другие кормятся и на деревьях, и на земле. Все эти звери имеют длинное и гибкое тело, короткие и сильные ноги.

Типично наземные лесные млекопитающие кормятся и выводят детенышей на земле (например, олени, лоси, косули, лиса, волк, рысь, ежи, бурый медведь). Большинство из них имеют пропорционально сложенное тело, хорошо выраженный шейный отдел, высокие ноги, хорошо развитые ушные раковины (например, лось, олень, лиса). Наземные млекопитающие могут быстро перемещаться в поисках растительной пищи, совершая кормовые миграции. Хищники быстро бегают, преследуя свою добычу (например, псовые и некоторые кошачьи). Ежи не могут защищаться от врагов быстрым бегом, для них характерна пассивная защита — иглы. Многие звери ловят добычу, подкрадываясь к ней (например, львы, леопарды, тигры), или добывают ее в норах (например, ласки, горностаи) — у них короткие по сравнению с длиной тела ноги.

*Водные млекопитающие.* Степень связи млекопитающих с водной средой различна. Настоящие водные млекопитающие — китообразные. У них рыбообразное тело, нет задних конечностей, отсутствует шерстный покров, сильно развит подкожный жир, передние конечности превращены в ласты, отсутствует ушная раковина.

Ластоногие (морские львы, сивучи, котики, гренландский тюлень, морской заяц, пятнистая нерпа, моржи) большую часть жизни (в том числе кормление и отдых) проводят в воде. В связи с этим тело — веретенообразное, конечности — ласты, очень короткая шея, шерстный покров у многих редуцирован, слух хороший, зрение плохое. Например, калан лучше приспособлен к движению по земле: конечности короткие с перепончатыми пальцами, как и ластоногие, выходит на сушу для размножения, отдыха и во время шторма.

Группа полуводных животных (например, ондатра, выхухоль, бобр, выдра, водяная полевка) не утратили связи с землей: хорошо двигаются, имея короткие ноги. Для плавания и ныряния в воде приспособлены вальковатое тело, шерстный покров с подпушью (там сохраняется воздушная прослойка, поэтому шерсть не намокает); хорошо развит подкожный жировой слой, лапы с плавательной перепонкой, иногда хвост сжат с боков; уши и ноздри при плавании под водой закрываются.

*Воздушные звери* — малочисленная группа. Настоящие летающие звери — летучие мыши. Их характерная особенность — передние конечности превращены в кожистые крылья (длина и ширина их влияют на скорость полета). Пальцы конечностей соединены перепонкой между собой, с туловищем, задними лапами и хвостом. Хорошо развиты ушные раковины (летучие мыши — сумеречные животные и ориентируются в пространстве, улавливая отраженные ультразвуки). По земле передвигаются на двух парах конечностей.

*Подземные звери* — настоящие землерои (например, обыкновенный крот, цокоры, слепыши, слепушонки). На поверхности земли почти никогда не появляются. Подземный образ жизни отражается на внешнем строении: короткое вальковатое тело, короткий шерстный покров без ворса, короткие с сильно развитыми когтями ноги, почти полностью редуцированные ушные раковины, слабое зрение (характерные черты представителей классов позвоночных — см. приложение 7).

### **Самостоятельная работа**

Задание 1. Распределите млекопитающих изучаемых в школьном курсе изучения окружающего мира по экологическим группам. Выпишите из учебников видовые названия млекопитающих, затем дополните этот список видами характерными для местной фауны. Все видовые названия млекопитающих из этого списка распределите по экологическим группам. Заполните таблицу.

*Экологические группы млекопитающих*

Наземные				Водные				Воздушные		Подземные	
Лесные звери		Звери открытых пространств		Настоящие водные		Полуводные (частично связанные с сушей)					

Задание 2. Проанализируйте вариативные программы на CD-дисках «Мир животных», «Естествознание». Выясните, с какими группами животных предлагают авторы программ познакомить младших школьников. Установите, какие признаки данных групп животных включены в содержание программ. Попробуйте составить свою программу.

Задание 3. Напишите очерки о животных. План очерка: Распространение вида (ареал). Внешний облик животного, связанный с условиями обитания. Годовой цикл. Значение в природе и для человека. Охрана вида.

## Занятие 7. Животный мир края

### Цели

1. Выявить наиболее распространенные виды животных своей местности.
2. Изучить охраняемые виды животных.

### План

#### *Обсуждение поставленных вопросов*

1. Каких вы знаете животных своего края?
2. Каковы черты приспособленности животных к различным условиям обитания?
3. Какие виды животных занесены в красную книгу России?
4. Какие животные охраняются в вашей местности?

#### *Теоретический материал*

Занятия по теме о животном мире своего края целесообразно проводить в краеведческом музее. Во время экскурсии ознакомьтесь с наиболее широко распространенными видами беспозвоночных и позвоночных животных местности. Во внешнем облике животного отметьте черты приспособленности к различным условиям обитания. Обратите внимание на виды, внесенные в Красную книгу России, а также охраняемые в вашей местности, имеющие большое практическое значение в хозяйственной деятельности человека.

#### *Самостоятельная работа*

Задание 1. Составьте список наиболее распространенных видов животных вашей местности. Выявите охраняемые виды животных.

Задание 2. Дайте характеристику животных местной фауны и заполните таблицу «Характеристика животных местной фауны».

Тип, класс, отряд	Представитель	Среда обитания	Тип питания	Значение в природе и хозяйственной деятельности человека

Задание 3. Дайте биотопическую характеристику животных местной фауны и заполните таблицу «Биотопическая характеристика животных местной фауны».

Биотоп	Обитатели	Приспособленность к среде обитания
Пресный водоем		
Лес		
Поле		
Луг		

## Список рекомендуемой литературы

1. Биология в таблицах и схемах. Для школьников и абитуриентов. Изд. 2-е. СПб, ООО «Виктория плюс», 2011.
2. Заяц, Р. Г. и др. Биология для абитуриентов: вопросы, ответы, тесты, задачи / Р. Г. Заяц и др. — Мн.: ООО «Юнипресс», 2002.
3. Козлова, В. Н. Ботаника для учителей начальной школы / В. Н. Козлова— М.: Академия. — 2004.
4. Лаптев, Ю. П. Растения от «А» до «Я» / Ю. П. Лаптев. — М. : Колос. — 2004.
5. Лисов, Н. Д. Ботаника с основами экологии: практикум : учебное пособие для вузов / Н. Д. Лисов.— Мн. : Высшая школа, 1991.
6. Потапов, И.В. Зоология с основами экологии животных.— М.: Издательский центр «Академия», 2001.
7. Родионова, Г. Б. Охрана растительного мира / Г. Б. Родионова,— М.: Академия. — 2005.
8. Степанян, Е. Н., Алексахина Е. М. Лабораторные занятия по зоологии с основами экологии: М.: Издательский центр «Академия». 2001.
9. Фролова, Е. Н. Практикум по зоологии беспозвоночных / Е. Н. Фролова. — М.: Академия. — 2000.
10. Чебышев, Н. В. Биология / Н. В. Чебышев. — М.: Новая волна. — 2003.
11. Яблоков, А. В. Охрана животного мира: проблемы и перспективы — А. В. Яблоков. — М., 1999.
12. Яхонтов, А. А. Зоология для учителя: Введение в изучение науки о животных / А. А. Яхонтов. — М. : Академия. — 2001.

## Приложения

### Приложение 1

#### Ткани цветкового растения

Ткань	Элементы	Структура	Функции
1. Образовательная (меристема)	Камбий: точки роста (меристемы верхушечные, боковые, вставочные и кончика корня)	Клетки многогранные, тонкостенные, цитоплазма без вакуолей и хлоропластов, постоянно делятся	Обеспечивает рост растения, дает начало другим тканям
2. Основная (паренхима)	А) ассимиляционная (мякоть листа, некоторые клетки коры стебля) Б) запасающая (эндосперм, видоизменения корня, стебля, паренхима лубяная и древесная) В) воздухоносная (водные и болотные растения)	Клетки с тонкими стенками и большим количеством хлоропластов  Клетки округлые или многоугольные, живые тонкая оболочка часто утолщается и древеснеет, много межклетников	Фотосинтез  Хранилище запасных питательных веществ (сахар, белки, крахмал), накопление влаги в межклетника у растений жаркого климата. Накопление воздуха в межклетниках
3. Проводящая: — ксилема (древесина)  — флоэма (луб)	А) трахеиды  Б) трахеи  А) ситовидные трубки	Клетки вытянутые, мертвые, без цитоплазмы, с одревесневшими стенками  Клетки вытянутые, с частично одревесневшими стенками и сохранившимися участками цитоплазмы Клетки вытянутые, живые, с цитоплазмой лишённые ядра, их поперечные пере-	Восходящий ток воды и минеральных солей       Нисходящий ток продуктов ассимиляции (органических веществ) от

	Б) клетки-спутницы	городки имеют ответврия, расположены параллельно трахеям Типичное для растительных клеткостроение, прилегают к ситовидным трубкам	листьев в стель и корень
4. Механическая	Волокна дуба и древесины	Клетки с толстыми одревесневшими стенками	Обеспечивают упругость и прочность растений
5. Покровная — эпидермис (кожица)  — пробка, вторичная покровная ткань (стебли и корни многолетних растений) — корка (старые ветки и стволы деревьев)	Устьица (эпидермис листьев и стеблей травянистых растений), восковой налет, волоски Многослойная ткань, чечевички  Комплекс отмерших тканей (основная ткань, старая пробка)	Клетки живые, тонкостенные, со всеми органоидами, часто с хлоропластами, плотно прилегают друг к другу Клетки мертвые с плотными оболочками, пропитанными жироподобными веществами  Мертвые клетки, заполненные воздухом, с толстыми оболочками	Защитная, испарение воды, газообмен, фотосинтез  Защитная, газообмен (через чечевички)  Защитная, газообмен (через трещины коры)

## Приложение 2

### Типы соцветий покрытосеменных

Название соцветия	Расположение цветков	Примеры
Простые соцветия		
Головка	Сильно укорочена главная ось; цветки расположены тесно и кажутся сидячими	Клевер
Зонтик	Укороченная главная ось, ножки цветков выходят как бы из одной точки, и цветки располагаются куполообразно или на одной плоскости	Вишня, лук
Кисть	Удлиненная главная ось, на которой расположены одинаковой длины цветоножки с боковыми цветками	Черемуха, наперстянка
Колос	Сидячие цветки располагаются на главной удлиненной оси	Подорожник
Корзинка	Расширенный и утолщенный конец укороченной оси, выпуклый, вогнутый или плоский, на	Подсолнечник, василек

	не располагаются мелкие сидячие цветки, снаружи соцветие окружают зеленые прицветные листья — обертка	
Початок	Сидячие цветки располагаются на утолщенной мясистой главной оси	Кукуруза, аир
Сережка	В отличие от колоса и кисти имеет свивающую ось, на которой расположены боковые цветки	Грецкий орех, ива
Щиток	Нижние краевые цветки имеют длинные цветоножки, поэтому все цветки располагаются в одной плоскости	Груша
Сложные соцветия		
Сложный зонтик	Боковые оси его заканчиваются не цветками, а простыми зонтиками — зонтичками, в основании общего зонтика прицветные листья образуют обертки, у основания зонтичков они называются обверточками	Морковь, укроп, борщевик
Метелка, или сложная кисть	Главная длинная ось растет как кисть и ее боковые веточки — кисти	Сирень, мятлик
Сложный колос	Главная ось моноподиально ветвится на простые колосья (колоски)	Пшеница, рожь
Сложный щиток	Главная ось представляет собой щиток, боковые оси — щитки и корзинки	Тысячелистник, рябина

### Приложение 3

#### Основные морфологические признаки растений классов

Признак	Однодольные	Двудольные
Тип корневой системы	Мочковатая	В основном стержневая, у некоторых травянистых растений — мочковатая
Стебель	Травянистый, обычно неветвящийся, проводящие пучки не имеют камбия и разбросаны по всему стеблю	Травянистый, способный ко вторичному утолщению, проводящие пучки имеют камбий и расположены по кругу
Форма листа	Простые, цельнокрайные, обычно без черешка и прилистников	Разнообразны по форме, края рассеченные или зубчатые, чаще с черешком и прилистниками
Жилкование листа	Параллельное или дуговое	Сетчатое

Строение цветка	Обычно трехчленные,	Обычно пяти-, реже четы-
-----------------	---------------------	--------------------------



	реже дву- или четырех-членные	рехчленные Чашечка и венчик хорошо обособлены
Строение семени	Зародыш и одна семядоля	Зародыш и две, реже три-четыре семядоля

#### Приложение 4

### Классификации

#### *Простейшие*

Подцарство Одноклеточные, или Простейшие

Тип Саркомастигофоры

Подтип Жгутиконосцы

Класс Растительные жгутиконосцы

Класс Животные жгутиконосцы

Подтип Опалины

Класс Опалины

Подтип Саркодовые

Класс Корненожки

Класс Радиолярии, или Лучевики

Класс Солнечники

Тип Апикомплексы

Класс Споровики

Тип Инфузории

Класс Ресничные инфузории

Класс Сосущие инфузории

#### *Паразитические черви*

Тип Плоские черви

Класс Ресничные черви

Класс Сосальщики

Класс Ленточные черви

Тип Круглые черви

Класс Нематоды

Класс Волосатики

Класс Скребни

#### *Членистоногие*

Тип Членистоногие

Подтип Жабродышащие

Класс Ракообразные

Подкласс Жаброногие

Подкласс Ракушковые ракообразные Подкласс Высшие раки

Подтип Хелицеровые

Класс Мечехвосты  
Класс Ракоскорпионы  
Класс Паукообразные  
Подтип Трахейнодышащие  
Надкласс Многоножки  
Надкласс Шестиногие  
Класс Насекомые скрыточелюстные  
Класс Насекомые открыточелюстные

***Пресмыкающиеся (рептилии)***

Класс Рептилии  
Подкласс Анапсидные  
Отряд Черепахи  
Подкласс Лепидозавры  
Отряд Чешуйчатые (ящерицы, змеи)  
Подкласс Архозавры  
Отряд Крокодилы

***Птицы***

Класс Птицы  
Подкласс Веерохвостые, или Настоящие птицы  
Надотряд Пингвины  
Надотряд Бескилевые птицы  
Отряд Африканские страусы  
Отряд Американские страусы (Нанду)  
Отряд Австралийские страусы (Казуары)  
Отряд Бескрылые (Киви)  
Надотряд Типичные птицы  
Отряд Гагарообразные  
Отряд Потапкообразные  
Отряд Трубноносые  
Отряд Пеликанообразные  
Отряд Листообразные  
Отряд Гусеобразные  
Отряд Фламингообразные  
Отряд Соколообразные  
Отряд Курообразные  
Отряд Журавлеобразные  
Отряд Ржанкообразные  
Отряд Голубеобразные  
Отряд Попугаеобразные  
Отряд Кукушкообразные  
Отряд СOVOобразные

Отряд Козодоеобразные  
 Отряд Стрижеобразные  
 Отряд Дятлообразные  
 Отряд Ракшеобразные  
 Отряд Воробьинообразные  
**Млекопитающие**  
 Класс Млекопитающие, или Звери  
 Подкласс Первозвери  
 Отряд Однопроходные  
 Подкласс Настоящие звери  
 Инфракласс Низшие звери  
 Отряд Сумчатые  
 Инфракласс Высшие звери, или Плацентарные  
 Отряд Неполнозубые  
 Отряд Ящеры  
 Отряд Насекомоядные  
 Отряд Рукокрылые  
 Отряд Приматы  
 Отряд Зайцеобразные  
 Отряд Грызуны  
 Отряд Хищные  
 Отряд Ластоногие  
 Отряд Китообразные  
 Отряд Хоботные  
 Отряд Непарнокопытные  
 Отряд Мозолоногие  
 Отряд Парнокопытные

### Приложение 5

#### Сравнительная характеристика классов типа Плоские черви

№	Признак	Ресничные черви	Сосальщико	Ленточные черви
1	Представители	Белая планария	Печеночный сосальщик	Бычий цепень Лентец широкий
2	Размеры	1 мм до 1—2 см	1—7 см	До 20 м
3	Среда обитания	Моря, пресные водоемы, почва	Организм человека и животных	
4	Образ жизни	Свободноживущие	Паразиты	
5	Сегментация тела	Нет		Головка, шейка, членики
6	Форма тела	Листовидная		Лентовидная
7	Органы фикса-	Нет	2 присоски	4 присоски,

	ции			крючья, присасывательные щели
8	Наружный слой покровов тела	Однослойный эпителий с ресничками	Однослойный эпителий	Однослойный эпителий с ворсинками
9	Пищеварительная система	Рот, глотка и 1—3 ветви кишечника	Рот, глотка и 2 ветви кишечника	Отсутствует

### Приложение 6

#### Характеристика основных отрядов насекомых

Отряд	Тип развития	Строение крыльев	Ротовой аппарат	Представители
Прямокрылые	Неполный метаморфоз	Две пары: передние — кожистые надкрылья, задние крылья более мягкие с радиально расходящимися продольными жилками	Грызущий	Саранча, кузнечики, сверчки, медведки
Жесткокрылые (жуки)	Полный метаморфоз	Две пары: жесткие надкрылья, задние перепончатые крылья	Грызущий	Майский жук, колорадский жук, божья коровка, жуки-могильщики
Чешуекрылые	Полный метаморфоз	Две пары: больших, практически одинаковых крыльев, покрытых разноцветными хитиновыми чешуйками	Сосущий	Капустная белянка, тутовый шелкопряд, комнатная моль
Перепончатые	Полный метаморфоз	Две пары: задние крылья больше, чем передние, обе пары прозрачные, с редкими продольными и поперечными жилками	Грызущий, грызуще-лижущий (лакающий)	Пчелы, осы, шмели, муравьи, наездники, пилильщики

Двукрылые	Полный метаморфоз	Передняя пара крыльев — перепончатые, сужены у основания, задняя пара редуцирована и превращена в жужжальца	Лижущий, сосущий, колющесосущий	Мухи, комары, москиты, мошки, слепни, оводы
-----------	-------------------	---	---------------------------------	---

### Приложение 7

#### Характерные черты представителей различных классов позвоночных животных

Признак	Рыбы	Земноводные	Пресмыкающиеся	Птицы	Млекопитающие
Производные кожи	Плакоидная и костная чешуя, одноклеточные железы	Многочлеточные железы	Роговые щитки и чешуи, когти	Перья, роговые щитки, роговые чехлы клюва, копчиковая железа, когти	Волосы, сальные, потовые, млечные, пахучие железы, когти, ногти, рога, копыта
Отделы тела	Голова, туловище, хвост, плавники	Голова, туловище, хвост, передние и задние конечности	Голова, шея, туловище, хвост, передние и задние конечности	Голова, шея, туловище, хвост, крылья (передние конечности) и ноги (задние конечности)	Голова, шея, туловище, хвост, передние и задние конечности
Отделы позвоночника	Туловищный хвостовой	Шейный, туловищный, крестцовый, хвостовой	Шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой	Шейный, грудной, поясничный, крестцовый, копчиковый	Шейный, грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой или коп-

					чиковый
Наиболее развиты отделы мозга	Средний мозг и мозжечок	Средний мозг	Передний мозг, имеющий зачатки коры	Передний мозг, имеющий зачатки коры, мозжечок	Передний мозг (развита кора, имеющая борозды и извилины)
Отделы пищеварительной трубки	Рот, глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, анальное отверстие	Ротоглоточная полость, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка, клоака	Рот, глотка, пищевод, желудок, тонкая, слепая и толстая кишка, клоака	Рот, глотка, пищевод, двухкамерный желудок, тонкая и толстая кишка, клоака	Рот, глотка, пищевод, желудок, тонкая, слепая и толстая кишка, анальное отверстие
Строение сердца	2-камерное (одно предсердие и один желудочек)	3-камерное (два предсердия и один желудочек)	3-камерное (одно предсердие и один желудочек)	4-камерное (два предсердия и два желудочка)	4-камерное (два предсердия и два желудочка)
Строение органов дыхания	Жаберные дуги, жаберные лепестки и тычинки	Тонкостенные, мешковидные легкие	Легкие имеют сеть перегородок	Легкие — плотные губчатые тела, воздушные мешки	Легкие альвеолярного строения
Почки	Туловищные	Туловищные	Тазовые	Тазовые	Тазовые
Осеменение	Внешнее	Внешнее	Внутреннее	Внутреннее	Внутреннее
Развитие	Метаморфоз	Метаморфоз	Прямое	Внутреннее	Внутреннее

Учебно-методическое издание

**Попова** Елена Викторовна

***Биология с основами экологии: практические занятия***

*Учебно-методическое пособие*  
*для студентов педагогических факультетов*  
по направлению подготовки  
050100 — «Педагогическое образование»  
Профиль «Педагогика и методика начального образования»

Подписано в печать 14.12.12. Формат 60×84/16.

Уч.-изд. л. 2,01. Усл.-печ. л. 3,5.

Тираж 100 экз. Заказ №

ИП «Николаев»,

г. Балашов, Саратовская обл., а/я 55.

Отпечатано с оригинал-макета,

изготовленного редакционно-издательским отделом

Балашовского института Саратовского университета.

412309, г. Балашов, Саратовская обл., ул. К. Маркса, 29.

Печатное агентство «Арья»,

ИП «Николаев», Лиц. ПЛД № 68-52.

412300, г. Балашов, Саратовская обл.,

ул. К. Маркса, 43.

E-mail: [arya@balashov.san.ru](mailto:arya@balashov.san.ru)