

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра коррекционной работы

И.А. Шарапова

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА
ОЗНАКОМЛЕНИЯ ДЕТЕЙ
ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
С ПРИРОДОЙ**

Курс лекций

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2017*

УДК 373.29:37.033(075.8)
ББК 74.102.415я73
Ш25

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 2 от 28.12.2016 г.

Автор: декан педагогического факультета ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат педагогических наук, доцент **И.А. Шарапова**

Рецензент:
декан факультета педагогики и психологии детства УО «МГУ имени А.А. Кулешова», кандидат педагогических наук, доцент *И.А. Комарова*

Шарапова, И.А.
Ш25 Теория и методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой : курс лекций / И.А. Шарапова. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2017. – 80 с.

В основе курса «Теория и методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой» лежат опорные понятия и основные сведения о главнейших географических, биологических и экологических закономерностях в окружающей нас природе.

Данный курс лекций позволяет студентам и слушателям углубить биологические и экологические знания, введет в область самостоятельных поисков и творческого освоения изучаемой учебной дисциплины.

УДК 373.29:37.033(075.8)
ББК 74.102.415я73

© Шарапова.И.А., 2017
© ВГУ имени П.М. Машерова, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В УЧЕБНУЮ ДИСЦИПЛИНУ «ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОЗНАКОМЛЕНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПРИРОДОЙ»	6
1. Предмет, задачи, теоретические и методические основы теории и методики ознакомления дошкольников с природой	6
2. Методы научного исследования в методике ознакомления дошкольников с природой	8
3. Место методики в системе наук	10
ТЕМА 2. БИОСФЕРА ЗЕМЛИ	11
1. Биосфера и ее границы	11
2. Понятие о биогеоценозе Земли. Структура биогеоценоза ...	12
3. Круговорот веществ и энергии в природе	13
4. Понятие о ноосфере	16
5. Проблемы охраны биосферы	16
ТЕМА 3. РАСТЕНИЯ	17
1. Растения как часть живой природы. Значение растений в природе и жизни человека	18
2. Понятие о фотосинтезе	18
3. Строение растений	19
4. Распространение плодов и семян. Размножение растений ...	30
5. Основные таксономические единицы растительного мира. Растения местной флоры	31
ТЕМА 4. ЖИВОТНЫЕ	32
1. Мир животных. Его значение в природе и жизни человека	33
2. Основные систематические группы животных	34
3. Общая характеристика подцарства Одноклеточных или Простейших	35
4. Характеристика подцарства Многоклеточные. Беспозвоночные животные	36
5. Общая характеристика Типа Хордовых	44
6. Общая характеристика надкласса Рыбы	44

7. Общая характеристика класса Земноводные	45
8. Общая характеристика класса Пресмыкающихся	46
9. Общая характеристика класса Птиц	47
10. Общая характеристика класса Млекопитающие	48
ТЕМА 5. БИОЦЕНОЗЫ БЕЛАРУСИ	50
1. Понятие о биоценозах в экосистеме. Виды и особенности ...	50
2. Пищевые цепи в сообществах организмов	52
3. Лесной биоценоз	53
4. Биоценоз луга	55
5. Биоценоз водоема	56
ТЕМА 6. СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ	60
1. Сезонные явления в природе, их причины	60
2. Характеристика сезонных изменений в жизни растений	60
3. Характеристика сезонных изменений в жизни животных	62
ТЕМА 7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ	66
1. Деятельность человека, изменяющая природу	66
2. Создание культурных биоценозов	70
3. Охрана растений и животных. Красная книга Республики Беларусь	72
4. Охраняемые территории	76
ЛИТЕРАТУРА	78

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Теория и методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой» входит в перечень учебных дисциплин, необходимых для подготовки специалистов в области дошкольного образования. Рассматривает вопросы, связанные с ознакомлением детей дошкольного возраста с окружающей природой, их экологическим воспитанием и подготовкой к школе дошкольников.

В основе курса «Теория и методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой» (Модуль 1) лежат опорные понятия и основные сведения о главнейших географических, биологических и экологических закономерностях в окружающей нас природе. На их основе базируются научные основы охраны природы, основные экологические проблемы.

Учебный материал, содержащийся в данном курсе лекций, изложен на основе типовой учебной программы для специальности 1-01 01 01 «Дошкольное образование» по дисциплине «Теория и методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой» для высших учебных заведений, утвержденной Министерством образования Республики Беларусь. Рекомендуется для изучения слушателями образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по специальности 1-01 03 72 «Дошкольное образование» в соответствии с образовательным стандартом Республики Беларусь ОСРБ 1-01 03 72-2013.

Структура данного издания представляет собой последовательное расположение тематических тем (Модуль 1). Содержание Модуля 1 по учебному предмету «Теория и методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой» предусматривает решение следующих задач:

- формировать правильные теоретические ориентиры, представления о трудах ученых, посвященных ознакомлению с природой и экологическому воспитанию детей дошкольного возраста;
- формировать умения организовать и обеспечивать условия для проведения работы по ознакомлению с природой и экологическому воспитанию детей в учреждениях дошкольного образования;
- формировать представления и практические умения и навыки планирования и проведения работы по ознакомлению с природой и экологическому воспитанию детей дошкольного возраста.

Каждая изучаемая тема включает предлагаемые вопросы для самоконтроля обязательные для выполнения всеми студентами, что обеспечивает формирование знаний, умений, понимание и овладение изучаемым материалом.

Данный курс лекций позволяет студентам и слушателям углубить биологические и экологические знания, введет в область самостоятельных поисков и творческого освоения изучаемой учебной дисциплины.

ТЕМА 1
ВВЕДЕНИЕ В УЧЕБНУЮ ДИСЦИПЛИНУ
«ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОЗНАКОМЛЕНИЯ ДЕТЕЙ
ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПРИРОДОЙ»

1. Предмет, задачи, теоретические и методические основы методики ознакомления дошкольников с природой.
2. Методы научного исследования в методике.
3. Место методики в системе наук.

1. Предмет, задачи, теоретические и методические основы теории и методики ознакомления дошкольников с природой

Теория и методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой как наука и учебная дисциплина формирует систему знаний, умений и навыков, которая определяет уровень профессиональных компетенций в образовательной области «Ребенок и природа» учебной программы дошкольного образования.

Исторический анализ трудов и профессиональной деятельности педагогов-мыслителей показал, что теория и методика ознакомления дошкольников с природой как самостоятельное научное направление в дошкольной педагогике стала интенсивно развиваться в 80-х годах XX века.

Методика (греч. *metodes*) – обозначающая в широком смысле путь, способ исследования и познания. Статус современной методики можно определить следующим образом: с одной стороны – это частная дидактика, с другой – самостоятельная теоретическая дисциплина.

Теория и методика ознакомления дошкольников с природой – наука, изучающая особенности и закономерности организации педагогической работы с детьми дошкольного возраста, ориентированная на формирование экологической культуры и навыков рационального взаимодействия с природным окружением.

Основным *объектом* данного научного направления является процесс ознакомления с окружающим миром и его научным отражением, а также воспитание и развитие детей в процесс обучения.

Предметом рассмотрения теории и методики ознакомления дошкольного возраста с природой является содержание, формы, методы, средства преподавания и изучения окружающей природы в дошкольном учреждении.

Основные *задачи* методики ознакомления дошкольников с природой:

1. Определение цели обучения (зачем учить?);
2. Уточнение содержания образования (чему учить?). Как оно определяется?

- анализируются базисные науки: ботаника, физика, химия и т.д., для отбора понятий, которые будут формироваться у дошкольников;

- определяется система знаний, умений, навыков, которые предполагается сформировать у детей;

- оформляется основное содержание в виде программ, к которым создаются учебные пособия.

3. Разработка форм, методов и приёмов обучения (как учить детей?);

4. Создание материально-технической базы (где, чем обучать?).

Теоретической основой методики являются базовые положения общей, дошкольной педагогики и детской психологии о закономерностях и средствах развития детей дошкольного возраста.

Современная теория и методика ознакомления дошкольников с природой базируется на трёх источниках:

1. Теоретическое наследие классиков педагогики и частных методик;

2. Психолого-педагогические исследования по педагогике, частной методике и детской психологии;

3. Практический опыт работников дошкольных учреждений.

Методологические *основы* или подходы, которые способствуют развитию данной методики:

1) всеобщий диалектический подход, позволяет вычлениить основные закономерности педагогического процесса в отношении данной образовательной области: неразрывная связь обучения, воспитания и развития личности ребенка, внутренние противоречия между количеством и качеством применяемых методов, методических приемов, разнообразных форм и средств общения, переход количественных изменений в качественные (накопление знаний, их преобразование в нормы собственного поведения и др.).

2) системно-структурный – каждый объект или явление рассматривается как целостная система, в единстве взаимосвязанных элементов («система учебного материала», «система методов/форм обучения» и т.д.).

3) синергетический – процесс обучения рассматривается как сложно организованная система открытого типа, которая характеризуется постоянной изменчивостью; самоорганизацией, саморазвитием, что стимулирует развитие личности ребенка, его индивидуальности, удовлетворяющее изменяющимся требованиям социального заказа.

4) комплексный – обеспечивает рассмотрение всех методических категорий: цели, содержания, методов обучения в рамках триады (образовательные, развивающие и воспитательные функции обучения).

5) дидактический – определяет теоретическую основу методики ознакомления дошкольников с природой.

6) гуманистический – предполагает создание условий для психологического единства субъектов образовательного процесса на почве творчества.

7) культурологический – связанный с пониманием природы человека как величайших ценностей.

Эти подходы помогают определить основные тенденции в развитии теории и методики ознакомления дошкольников с природой на современ-

ном этапе, категории, историю возникновения и развития. Как теория, так и методика ознакомления дошкольников с природой взаимосвязаны и не могут существовать и развиваться изолированно. Теория ознакомления дошкольников с природой представляет систему географических, биологических и экологических закономерностей в окружающей нас природе. Методика создает базу для теоретических обобщений и реализует систему теоретических закономерностей в систему педагогических рекомендаций.

2. Методы научного исследования в методике ознакомления дошкольников с природой

В широком смысле слова *методы исследования* – это пути, способы познания субъективной реальности. Методы педагогического исследования рассматриваются как способы изучения педагогических и методологических явлений и служат накоплению фактов.

В теории и методике ознакомления дошкольников с природой чаще используют следующую классификацию методов научного исследования:

1. *Общенаучные методы* (используются разными науками). К ним относятся:

- общетеоретические (абстракция и конкретизация, анализ и синтез, сравнение, противопоставление, индукция и дедукция, т.е. логические методы);
- социологические (анкетирование, интервьюирование, экспертные опросы, рейтинг);
- социально-психологические (социометрия, тестирование, тренинг);
- математические (ранжирование, шкалирование, индексирование, корреляция).

2. *Конкретно-научные* (конкретно-педагогические). К ним относятся:

- теоретические (теоретический анализ литературы, архивных материалов и документов; анализ основных понятий и терминов исследования; метод аналогий, построение гипотез и мысленного эксперимента, прогнозирование, моделирование и др.);
- эмпирические (наблюдение, беседа, интервьюирование, методы изучения продуктов деятельности учащихся, школьной документации, методы оценивания (рейтинг, педагогический консилиум, самооценка и т.д.); методы измерения и контроля (шкалирование, срезы, тестирование и т.д.), а также педагогический эксперимент).

Как теоретические, так и эмпирические методы обычно используются в комплексе с *математическими* и *статистическими* методами, которые применяются для обработки данных, полученных в ходе исследования, а также для установления количественных зависимостей между изучаемыми явлениями.

Классификацию методов научного исследования можно представить в виде таблицы (Таблица 1).

Широко распространенным методом педагогического исследования является *эксперимент*. Это исследовательская деятельность, осуществляемая с целью изучения причинно-следственных связей в педагогических явлениях. В рамках педагогического эксперимента используется комплекс теоретических и эмпирических методов.

В педагогическом исследовании используются различные *виды эксперимента*:

По условиям организации различают

- естественный (в условиях обычного образовательного процесса);
- лабораторный (создание искусственных условий для проверки, например, того или иного метода обучения, когда отдельные учащиеся изолируются от остальных).

По конечным целям может быть:

- констатирующим, устанавливающим только реальное состояние дел в педагогическом процессе;
- преобразующим, когда проводится целенаправленная организация эксперимента для определения условий (методов, форм и содержания образования) развития личности школьника или детского коллектива;
- контрольным, который организуется для проверки степени достоверности тех результатов, которые получены при проведении констатирующего и преобразующего, а также лабораторного экспериментов;
- пилотажным (предварительным), который имеет целью проверить уровень проработанности и качество методики эксперимента. Для этого эксперимент проводят сначала в сокращенном варианте. После этого, если необходимо, отдельные звенья эксперимента корректируются, и затем он проводится в полном объеме.

Выделяют следующие *этапы* педагогического эксперимента:

- теоретический (постановка проблемы, определение цели, объекта и предмета исследования, его задач и гипотез);
- методический (разработка методики исследования и его плана, программы, методов обработки полученных результатов);
- собственно эксперимент – проведение серии опытов (создание экспериментальных ситуаций, наблюдение, управление опытом и измерение реакций испытуемых);
- аналитический – количественный и качественный анализ, интерпретация полученных фактов, формулирование выводов и практических рекомендаций.

Таблица 1. Методы педагогического исследования.

Теоретические	Эмпирические	Математические
Теоретический анализ	Наблюдение	Регистрация
Индуктивный	Беседа	Ранжирование
Дедуктивный анализ	Анкетирование	Шкалирование
Сравнение	Интервьюирование	Определение средних величин
Сопоставление	Изучение работ детей, документации	
Классификация	Обобщение передового педагогического опыта	
Обобщение		
Систематизация		

3. Место методики в системе наук

По характеру предметов изучения теория и методика ознакомления дошкольников с природой входит в систему педагогических наук. Как любая педагогическая дисциплина обосновывает свое положение социальными, психологическими и биологическими факторами.

Место теории и методики ознакомления дошкольников с природой в системе наук:

	<ul style="list-style-type: none"> • философия – методологическая база; • социология – отражает всеобщие закономерности развития в обществе; • этика – изучает нормы поведения в обществе и природе, нравственное воспитание, формирование экологической культуры;
МЕТОДИКА	ПЕДАГОГИКА
	<ul style="list-style-type: none"> • педагогика – закономерности процесса обучения и воспитания, формы, методы и приемы обучения. Имеет свою историю и является частью всей истории образования; • эстетика – природа как источник развития эстетических чувств ребенка; • возрастная физиология и школьная гигиена – учет биологических особенностей развития детей; • психология – учет психологических особенностей дошкольников; • естественные науки – база для разработки содержания и структурирования образовательной области «Ребенок и природа».

Итак, методика ознакомления детей дошкольного возраста имеет широкий спектр межнаучных связей, учет которых позволяет корректировать ее содержание и осуществлять качественное преобразование.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Докажите, что методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой – наука. С какими науками методика взаимосвязана? Раскройте сущность и значение этих связей.
2. Что является теоретической основой и источниками развития методики?
3. Охарактеризуйте методологические подходы, лежащие в основе современной методики.
4. Какими группами методов исследования оперирует методика? Раскройте сущность каждого из них.
5. Раскройте логику научно-методического исследования.

ТЕМА 2 БИОСФЕРА ЗЕМЛИ

1. Биосфера и ее границы.
2. Понятие о биогеоценозе Земли. Структура биогеоценоза.
3. Круговорот веществ и энергии в природе.
4. Понятие о ноосфере.
5. Проблемы охраны биосферы.

1. Биосфера и ее границы

Биосфера – самая крупная, целостная, относительно устойчивая *экосистема Земли*, населенная живыми организмами и преобразованная ими. Это совершенно особое явление природы: в тонком слое у поверхности Земли соприкасаются и переходят друг в друга земные оболочки нижняя часть *атмосферы*, *гидросфера*, верхняя часть *литосферы*, где утвердилось и существует жизнь в любых её формах и проявлениях. Определение биосферы как особой оболочки Земли и само её название были предположены австрийским ученым-геологом Э. Зюссом (1831 – 1914) в его работе «Лик Земли».

Основные положения учения о биосфере как особой оболочке Земли, населенной живыми организмами, разработаны русским ученым *В. И. Вернадским* (1863 – 1945). Он определил ведущую роль живого вещества в преобразовании земной поверхности и возникновение «разумной» оболочки Земли *ноосферы*.

Начало эволюции биосферы обусловлено появлением живых организмов на Земле, где решающая роль принадлежит *растениям*. Это повлекло изменения в оболочках Земли: в *атмосфере* произошло накопление кислорода, началось поглощение углекислого газа растениями, формирование озонового слоя, поддержание постоянного газового состава; в *литосфере* образовались полезные ископаемые: фосфориты, торф, уголь, железные и марганцевые руды, а также новое вещество – почва; в *гидросфере* произошло образование гигантской толщины осадочных пород на дне океана и распространение до больших глубин жизни. В результате активизировались процессы ускорения биогеохимических круговоротов в биосфере, усложнения живых организмов, увеличения их разнообразия, формирования сложных *экосистем*.

Современная *биосфера* имеет *границы*: верхняя граница совпадает с озоновым экраном в стратосфере. Озоновый слой (на высоте около 20 – 30 км) защищает Землю и все живые организмы от космического излучения и ультрафиолетовых лучей Солнца. Нижняя граница биосферы проходит по дну океана в гидросфере и на глубине 3 – 5 км, в литосфере. В биосфере везде встречается либо само *живое вещество*, либо следы его деятельности: газы, природная вода, запасы нефти, угля, глины, торфа и т.д. Необходимыми условиями для жизни живых организмов являются *вода, воздух, свет и тепло*. Температурный фактор, степень влажности и освещенности определяют распространение жизни на планете. В связи с этим наиболее плотно заселен организмами поверхностный слой земной коры, который составляет *почва*.

Вся совокупность живых организмов планеты составляет *биомассу Земли* (живое вещество). Она равна $2423 \cdot 10^9$ сухой массы, из которой 97% приходится на растения, и всего только 3% - на животных и микроорганизмы. Живое вещество обладает способностью расти, размножаться и расселяться. Оно неодинаково в различных средах и на поверхности Земли. Основная биомасса сосредоточена на континентах - 99,8%. Таким образом, *биосфера* представляет собой сложную равновесную систему, которая объединяет всю *живую и неживую* (среда обитания) природу Земли. Она включает разные уровни жизни, в том числе и биогеоценоз. Системы взаимодействия живой и неживой природы получили название экологических систем или *биогеоценозов*.

2. Понятие о биогеоценозе Земли. Структура биогеоценоза

Биогеоценоз – однородный участок земной поверхности с исторически сложившимся определенным составом *живых организмов* (биоценоз) и компонентов *неживой природы* (приземный слой атмосферы, солнечная энергия, почва и пр.), взаимовлияющих друг на друга и образующих единый природный комплекс (тропический лес, болото) в определенном месте

и в конкретный момент времени. Ему присуща относительная *устойчивость* и *саморегуляция*.

Учение о *биогеоценозе* было разработано русским ученым В. Н. Сукачевым (1880 – 1967). Он рассматривал *биогеоценозы* как относительно устойчивые, саморегулирующиеся системы, существующие десятки и сотни лет. Их устойчивость зависит от разнообразия видов, их численности и приспособленности к совместному обитанию, саморегуляции, круговорота веществ, влияния деятельности человека (рис. 1).



Рис. 1. Схема биогеоценоза по В. Н. Сукачеву, 1964 г.

Биотоп – это место, которое занимает биоценоз и представляет возможности для жизни определенной группы грибов, растений, животных и микроорганизмов.

Всю совокупность растений и грибов, населяющих биоценоз, называют *фитоценозом*, сообщество животных и микроорганизмов – *зооценозом*.

Однако *биогеоценоз* – это не просто сумма биоценоза и биотопа, а целостное и качественное обособленное явление природы, действующее и развивающееся по своим собственным закономерностям, основу которых составляет обмен веществ между его обитателями, их приспособленность и взаимовлияние к среде обитания.

Биосфера – самый крупный биогеоценоз планеты, поддерживающий глобальный круговорот веществ.

3. Круговорот веществ и энергии в природе

Все живые организмы находятся во взаимосвязи с неживой природой и включены в непрерывный *круговорот веществ и энергии*. *Круговорот веществ* – непрерывный циклический процесс перераспределения химиче-

ских веществ в биосфере. В результате происходит биогенная миграция атомов. Необходимые для жизни организмов химические элементы переходят из внешней среды в организм. При разложении органических веществ эти элементы вновь возвращаются в окружающую среду. В природе различают два основных круговорота: *большой* (геологический) и *малый* (биологический).

Биологический круговорот – обеспечивает целостность, устойчивость биосферы и происходит на уровне биогеоценоза. Энергия Солнца – основа биологического круговорота. *Космическая роль* растений заключается в использовании энергии Солнца на создание органических веществ из неорганических, распространение органических веществ и энергии по цепям питания. Таким образом, *биологический круговорот веществ* – это циркуляция веществ между растениями, животными, грибами, микроорганизмами и почвой. *Суть* его заключается в протекании двух противоположных, но взаимосвязанных процессов, создание органических веществ и их разрушения (рис. 2).

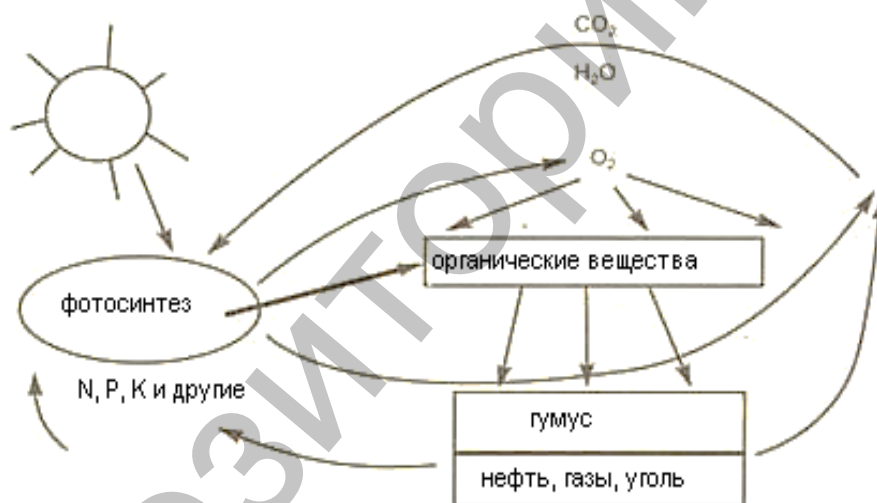


Рис. 2. Биологический круговорот веществ.

Круговорот энергии связан с круговоротом таких веществ как кислород, водород, углерод, азот, фосфор, хлор, сера, фтор, кремний, алюминий, железо и т.д. и ключевым элементом биосферы – воды. В атмосфере всегда присутствуют активные газы: азот – 78%, кислород – 20,9%, углекислый газ – 0,033% и другие газы-примеси, в том числе, пары воды. Эти газы преобразуются живым веществом планеты. В процессе *фотосинтеза* зеленые растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Углекислый газ идет на построение органических веществ и через растительные организмы в виде питательных веществ переходит в организм животных. Кислород используется всеми живыми организмами в процессе дыхания, для окисления органических веществ, при разложении отмерших остатков

организмов. В результате этих процессов углекислый газ вновь выделяется в атмосферу. Свободный азот атмосферы поглощается в почве азотфиксирующими бактериями и переводится в связанное, доступное для усвоения состояние. Из почвы соединения азота поглощаются растениями для синтеза органических веществ. После отмирания другая группа микроорганизмов освобождает азот и возвращает его в атмосферу.

Таким образом, благодаря сбалансированному круговороту газов состав атмосферы поддерживается на постоянном уровне. В воздушный круговорот включается 98,3% всех веществ.

Большие запасы фосфора находятся в горных породах. При разрушении горных пород фосфор оказывается в почвах, а оттуда поступает в живые организмы. Часть фосфатов растворяется в воде и попадает в Мировой океан, где оседает на дне в виде отложений.

Вода также втягивается в круговорот. В процессе *фотосинтеза* она используется для синтеза органических веществ, а при дыхании и разложении органических остатков выделяется в окружающую среду. Кроме того, вода необходима для жизнедеятельности всем живым организмам. В ней растворяются минеральные соли и органические вещества, необходимые живым организмам. Через водную среду проходит круговорот элементов натрия, магния, кальция, железа, серы и других элементов, что в общей сложности составляет 1,7 % общего количества веществ, включаемых в круговорот.

В результате *круговорота веществ* происходит непрерывное перемещение химических элементов из живых организмов в неживую природу и обратно. Круговорот веществ включает два противоположно направленных процесса, связанных с аккумуляцией элементов в живых организмах и минерализацией в результате их разложения. Причем образование живого вещества преобладает на поверхности Земли, а минерализация – в почве и морских глубинах.

Одновременно с миграцией атомов происходит и преобразование *энергии*. Единственным источником энергии на Земле является *Солнце*. Часть тепла расходуется на обогрев Земли и испарение воды. И только 0,2 % солнечной энергии используется в процессе *фотосинтеза*. Эта энергия преобразуется в энергию химических связей органических веществ, при расщеплении которых в процессе питания энергия освобождается и расходуется на процессы жизнедеятельности организмов: рост, движение, размножение, развитие, обогрев тела. Этот процесс незамкнутый, поэтому постоянно необходимо поступление солнечной энергии.

Итак, *биосфера* представляет собой большую систему, состоящую из разнородных компонентов, связанных между собой процессами миграции энергии и вещества. Миграция веществ замкнута в циклы, компонентами которых являются тела живой и неживой природы. Цикличность процессов обеспечивает непрерывное существование *биосферы*.

4. Понятие о ноосфере

Человек – элемент биосферы, под влиянием которого происходит дальнейшая ее эволюция. Все природные ресурсы планеты обуславливают возможность жизни человека и служат основой его материального производства. Рост населения, развитие науки и техники привели к тому, что деятельность человека стала фактором развития *биосферы*. Под влиянием научной мысли и человеческого труда возникла возможность перехода биосферы в новое состояние – *ноосферу*.

Ноосфера (по В. И. Вернадскому) – это биосфера, охваченная и преобразованная деятельностью человека и измененная научной мыслью, «сфера разума», «мыслящая оболочка Земли».

5. Проблемы охраны биосферы

Человечество интенсивно использует как живые, так и минеральные природные ресурсы, поэтому возникают следующие экологические *проблемы биосферы* (рис. 3):

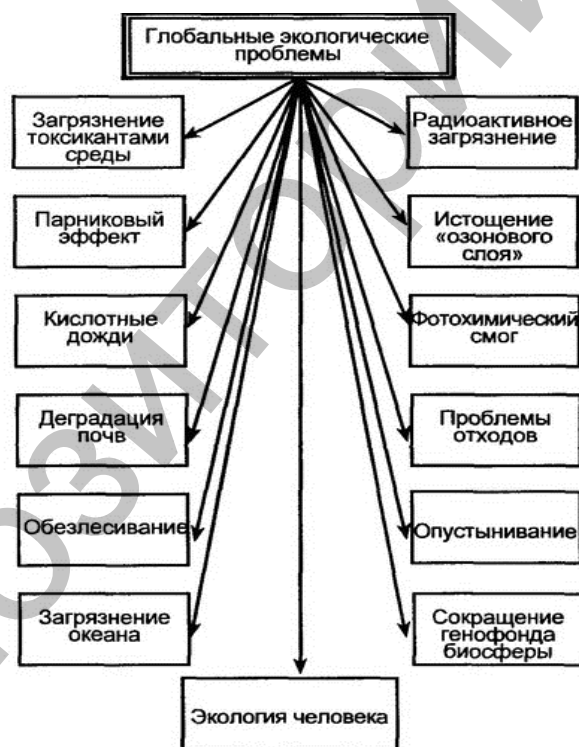


Рис. 3. Проблемы биосферы.

Вмешательство человека нарушает круговорот веществ, а последствия этих нарушений наносят биосфере непоправимый вред. Поэтому актуальной проблемой для человечества является *охрана биосферы* – совокупность мероприятий, направленных на поддержание природы планеты в состоянии, соответствующим эволюционному уровню биосферы, ее живого вещества, а также человека.

Основные мероприятия по охране биосферы Земли.

1. Создание безотходных производств, экологически чистых технологий; очистка воздуха и сточных вод; рекультивация (искусственное воссоздание) земель; мелиорация почвы, направленная на повышение ее плодородия; надежность проектов АЭС; развитие нетрадиционных источников энергии.

2. Диагностика различных химических препаратов на их мутагенную активность, разработка методов лечения наследственных заболеваний.

3. Защита растительного и животного мира. Создание заповедников и заказников – природных территорий, находящихся под наблюдением ученых; сохранение эталонов и памятников природы – уникальных природных объектов; создание национальных парков; составление списков исчезающих животных и растений (Красная книга), осуществление проектов по разведению редких видов организмов в искусственных условиях и акклиматизации их в природе. Сохранение генофонда флоры и фауны планеты.

4. Воспитание экологического сознания и культуры у населения.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Охарактеризуйте биосферу как глобальную экосистему и как комплексную живую оболочку Земли.
2. Что определяет границы биосферы? Какие факторы ограничивают жизнь в морских глубинах, в литосфере, в верхних слоях атмосферы?
3. Дайте характеристику структурным элементам биогеоценоза.
4. Назовите основной источник энергии, обеспечивающий круговорот веществ в биогеоценозе?
5. В чем сущность круговорота веществ и энергии в биосфере?
7. Какое определение дал В. И. Вернадский ноосфере?
8. Чем обусловлены глобальные изменения в биосфере?
9. Каковы основные пути защиты целостности и равновесия в биосфере?

ТЕМА 3 РАСТЕНИЯ

1. Растения как часть живой природы. Значение растений в природе и жизни человека.
2. Понятие о фотосинтезе.
3. Строение растений.
4. Распространение плодов и семян. Размножение растений.
5. Основные таксономические единицы растительного мира. Растения местной флоры.

1. Растения как часть живой природы. Значение растений в природе и жизни человека

Растительный мир удивительно разнообразен, богат и неповторим. Совокупность растительных организмов, живущих на нашей планете, называют – *флорой*. Она представлена разными растительными сообществами – *фитоценозами*. В настоящее время на планете Земля насчитывается около 500 тыс. видов разнообразных растений, из них почти половина – 250 тыс. видов – это цветковые. Представителей мира растений можно встретить на земном шаре повсюду, где только возможна жизнь. *Роль их* для жизни на планете трудно переоценить. В природе растения участвуют в процессе фотосинтеза, круговорота веществ; они являются питанием для животных и человека; источником продуктов питания, кислорода, а также эстетического наслаждения.

Для жизни человека – это сырье для пищевой, текстильной, деревообрабатывающей, фармацевтической промышленности; растения выполняют большую санитарно-гигиеническую роль, поддерживают газовый состав атмосферы, водного режима; участвуют в стабилизации климата; повышают плодородие почвы.

Невозможно перечислить всё то, что создают зеленые растения для природы и жизнедеятельности человека. Но самое главное их значение – это участие в процессе фотосинтеза.

2. Понятие о фотосинтезе

Фотосинтез – образование клетками высших растений, водорослей и некоторыми бактериями органических веществ из неорганических при участии энергии света. В основе фотосинтеза лежит окислительно-восстановительный процесс, в результате которого из воды и углекислого газа образуются углеводы, и выделяется свободный *кислород* (рис. 4). Происходит это с помощью пигментов (хлорофиллов и некоторых других), присутствующих в хлоропластах и хромофорах клеток. Ежегодно в результате *фотосинтеза* на Земле образуется 150 млрд. т органического вещества и выделяется около 200 млрд. т свободного кислорода. Запасенная в продуктах фотосинтеза энергия (в виде различных видов топлива) является основным *источником энергии* для человечества.

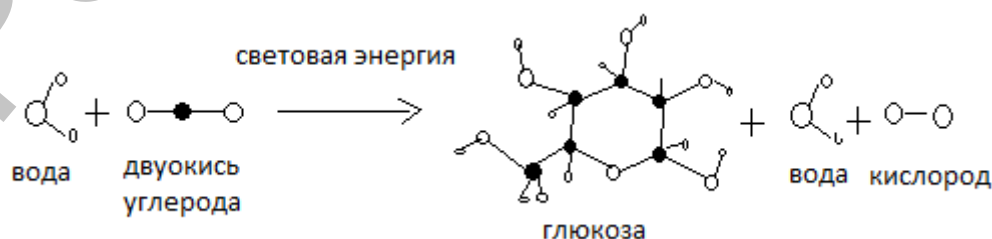


Рис. 4. Схема фотосинтеза.

3. Строение растений

Функции вегетативных и генеративных органов. Растения – живые организмы, имеющие общее строение клеток, но отличающиеся друг от друга строением вегетативных и генеративных органов; условиями произрастания (наземные, почвенные, водные); средами обитания (вода, почва, воздух, живой организм); продолжительностью жизни (однолетние, двулетние, многолетние); жизненными формами (деревья, кустарники, травы) и т.д.

Большинство растений состоит из *вегетативных* и *генеративных* органов. *Вегетативные* органы способны к длительному росту и увеличению размеров и выполняют *функции*, связанные с индивидуальной жизнью растения, обеспечивают его существование (корень, стебель, побег, листья).

Генеративные органы характеризуются ограниченным ростом и отвечают за половое размножение растений, следовательно, обеспечивают непрерывное их воспроизводство (цветок, плод, семя). Все эти органы связаны между собой и образуют целостный *живой организм – растение*.

Корень – основной подземный вегетативный орган, обладающий неограниченным ростом и различными тропизмами. Корень выполняет следующие *функции*: 1) закрепляет растения в почве; 2) проводит воду и минеральные соли из почвы; 3) является органом вегетативного размножения; 4) накапливает питательные вещества; 5) осуществляет синтез веществ, поступающих затем в другие органы растений; 6) служит для дыхания (воздушные корни орхидеи); 7) образует симбиозы с бактериями и грибами грибов.

По происхождению различают следующие виды корней: 1) главные – развиваются из зародышевого корешка семени; 2) придаточные – отрастают от нижней части стебля; 3) боковые – отрастают на главных и придаточных корнях.

Совокупность всех корней называют *корневой системой*. *Типы корневых систем* зависят от их формы и могут быть: стержневой корневой системой, мочковатой или смешанного типа (рис. 5).




<i>Стержневая</i>	<i>Мочковатая</i>	<i>Смешанная</i>
Хорошо развит главный корень. Характерна для двудольных растений.	Главный корень не выделен. Характерна для однодольных растений.	Характерна для двудольных однолетних или двулетних растений.
		
Одуванчик	Пшеница	Фасоль

Рис. 5. Типы корневых систем.

Рост корня в длину обеспечивает его анатомическое строение (рис. 6).

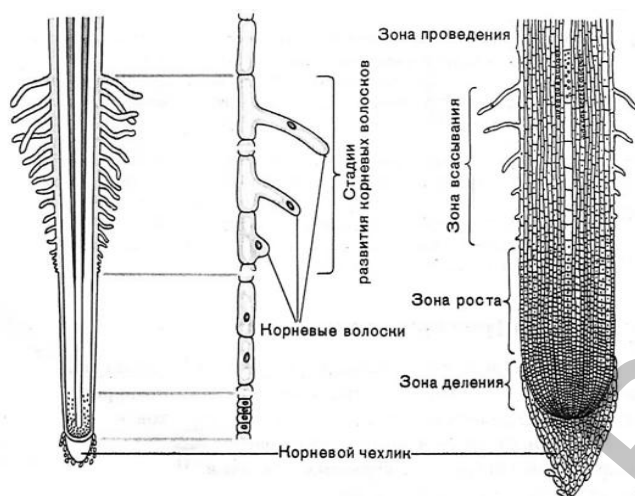


Рис. 6. Анатомическое строение корня.

1. *Корневой чехлик* – защищает верхушку корня от трения о почвенные частицы и способствует продвижению корня.

2. *Зона растяжения (роста)*. Рост клеток этой зоны обуславливает основное удлинение корня.

3. *Зона всасывания* следует за зоной роста. На покровной ткани возникают многочисленные выросты – *корневые волоски*, с помощью которых происходит всасывание почвенных растворов.

4. *Зона проведения* обладает хорошо развитой проводящей тканью и передаёт почвенные растворы выше по органу.

Дыхание корней осуществляется всей поверхностью, при этом они поглощают O_2 (кислород) и выделяют CO_2 (углекислый газ). От количества воздуха в почве зависит такое ее качество как *рыхлость*.

У ряда растений в связи с усилением определенной функции корня происходят значительные изменения этого органа, что приводит к его видоизменениям.

1. *Корнеплоды* – морковь, репа, свекла, редис, брюква и др.

2. *Корневые клубни (шишки)* – георгины, чистяк, ятрышник, батат, ночная фиалка и др.

3. *Воздушные* – орхидеи, пальма Монстера и др.

4. *Ходульные* – баньян, пальма и др.

5. *Прищепки* – плющ и др.

6. *Корни-сосальца* – омела, повилка и др.

Стебель – осевой надземный вегетативный орган, обладающий неограниченным ростом. Стебель в жизни растений выполняет несколько главных функций: 1) опорная, 2) проводящая, 3) запасаящая, 4) ассимиляционная, 5) орган вегетативного размножения.

Стебель как часть побега нарастает в длину и толщину, на нем образуются новые листья. На стебле различают *узлы* (место прикрепления ли-

ствев), *междоузлия* (участки стебля между двумя узлами) и *почки*. Стебли бывают *деревянистыми* (стволы) и *травянистыми*. Форма стебля у большинства растений на поперечном сечении различная: округлая или цилиндрическая (тополь, ива, береза); многогранная (кактусы); сплюснутая или плоская (опунции); ребристая (валериана); бочонковидная вздутая (баобаб) и др. Стебли отличаются и по размерам. Например, у ряски он почти отсутствует, а у эвкалипта достигает в высоту до 100 метров.

Разнообразен и внешний вид стеблей. Выделяют следующие *типы стебля*: *прямостоячий* (деревья, кустарники); *ползучий* (земляника, клюква, клевер); *вьющийся* (хмель, вьюн, фасоль); *стелющийся* (арбуз); *цепляющийся* (огурцы); *прикорневая розетка* (маргаритки, наперстянка).

Внутреннее строение стеблей различное, но все они обязательно имеют многочисленные *сосуды*. На поперечном срезе стебля *кукурузы* при рассмотрении в микроскоп можно увидеть основные его части. Снаружи находится *кожица*, внутри мякоти стебля различают группы клеток, которые располагаются в виде пучков. Внутри пучка имеются *сосуды*. Сосуды, расположенные к внутренней стороне, образуют *древесину*, к внешней стороне – *луб*. По древесине питательные вещества движутся из корневой системы в листья, то есть, снизу вверх – *восходящий ток*. Органические вещества перемещаются по ситовидным трубкам по стеблю к корням, то есть, сверху вниз – *нисходящий ток*.

У *фасоли* между древесиной и лубом появляется новый слой клеток – *камбий*, за счет которого образуются новые клетки. Центральную часть занимает *сердцевина*, где откладывается запас питательных веществ.

У *деревянистых* растений имеется слой дополнительного камбия, который весной образует более крупные сосуды древесины, а летом – более мелкие с тонкими стенками. В результате такой деятельности получается резкая граница в виде *годовых колец*. Ширина их зависит от климатических условий, от состава почвы. По числу годовых колец можно узнать возраст дерева (рис. 7).

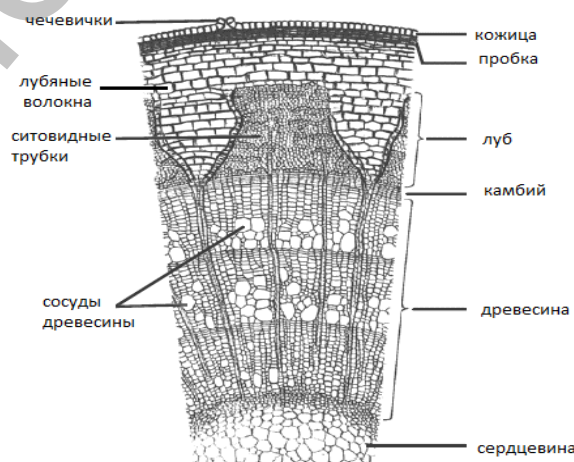


Рис. 7. Внутреннее строение стебля.

Стебель способен сильно видоизменяться. В природе встречаются следующие *видоизмененные стебли*: *корневище* (ландыш, пырей, подснежник и др.), *клубень* (картофель), *луковица* (лук, чеснок, лилии и др.), *колючки* (боярышник, дикая яблоня и др.), *усы* (виноград), *роль зеленых листьев* (саксаул), *хранилища влаги* (кактус, агава).

Лист – боковой вегетативный орган, обладающий ограниченным ростом и положительным фототропизмом. Как правило, он нарастает не верхушкой, а основанием. В жизни растений лист выполняет три основные функции: 1) фотосинтез (воздушное питание растений), 2) дыхание (газообмен), 3) транспирация (испарение воды).

Лист играет значительную *роль* в жизни человека: является органом вегетативного размножения; собирает пыль и приглушает шум; используется как лекарственное сырье и др.

По *морфологическим признакам* листья сильно отличаются друг от друга. Лист принято разделять на *листовую пластинку* и *черешок*. Листья, не имеющие черешка и прикрепленные к стеблю непосредственно основанием пластинки, называют *сидячими* (алоэ, гладиолус и др.); листья, прикрепляющиеся к стеблю черешком, называются *черешковыми* (липа, береза, сирень и др.) (рис. 8).

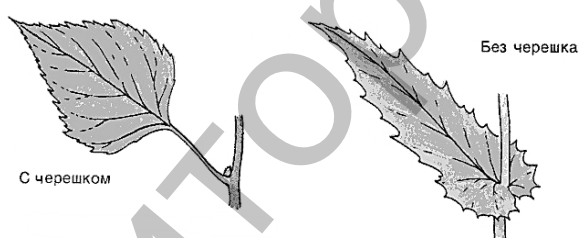


Рис. 8. Прикрепление листа к стеблю.

Лист может состоять из одной листовой пластинки и черешка. Такой лист называется *простым* (смородина, клен, вишня, фикус и др.) (рис. 9).

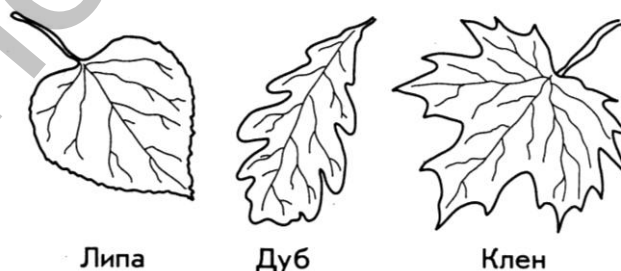


Рис. 9. Простые листья.

Если листовых пластинок несколько и прикреплены они короткими черешками к общему черешку, то лист называют *сложным* (малина, акация, земляника и др.). Отдельные пластинки в этом случае называют *лис-*

точками. Различают листья: *тройчатосложные* (земляника), *пальчатосложные* (конский каштан), *парноперистосложные* (желтая акация) и *непарноперистосложные* (шиповник) (рис. 10).



Рис. 10. Сложные листья.

Листовые пластинки могут быть разной *формы*: *округлая* (осина, клевер и др.), *овальная* (орешник, вишня, груша и др.), *яйцевидная* (копытень, яблоня и др.), *сердцевидная* (сирень, липа и др.), *ланцетная* (ива, подорожник и др.), *стреловидная* (стрелолист) (рис. 11).

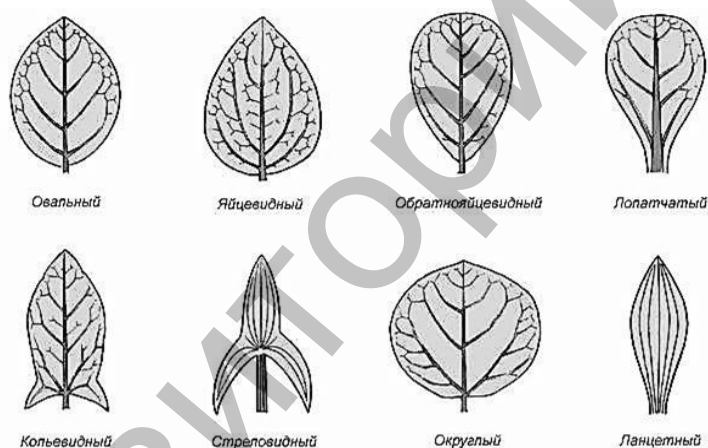


Рис. 11. Формы листовых пластинок.

Листья различаются и по *краям листовых пластинок*: *цельнокрайние* (сирень, тополь и др.), *зубчатые* (крапива), *пильчатые* (липа, яблоня), *городчатые* (будра и др.), *выемчатые* (белена, фиалка) (рис. 12).

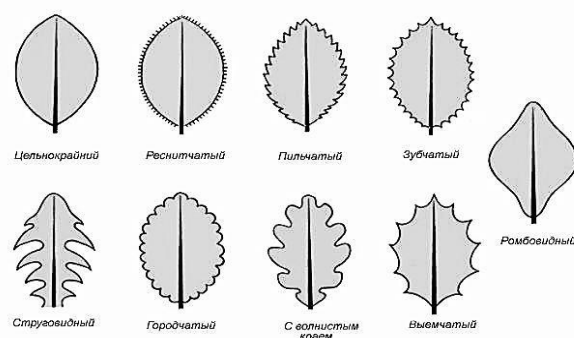


Рис. 12. Края листовых пластинок.

Листья на побеге могут располагаться различным образом (рис. 13). Существуют следующие основные типы листорасположения:

1) *очередное*, когда листья располагаются по одному в каждом узле (роза, яблоня, слива, дуб, береза, лен и др.);

2) *супротивное*, когда листья располагаются в каждом узле по два, напротив друг друга (сирень, мята, крапива и др.);

3) *мутовчатое*, когда в каждом узле листья располагаются по три и более (марена, олеандр, вороний глаз и др.).



Очередное

Супротивное

Мутовчатое

Рис. 13. Листорасположение.

Для того чтобы лучше понять значение зеленых листьев необходимо знать *внутреннее строение листа* (рис. 14).



Рис. 14. Внутреннее строение листа.

Лист – не сплошная зеленая пластинка. Он состоит из множества клеток различной величины и формы, то есть имеет клеточное строение, которое способствует возникновению не только процесса *фотосинтеза*, но и *дыхания*. Листья дышат через *устьица*, поглощая при этом O_2 (кислород) и выделяя CO_2 (углекислый газ). Процесс дыхания у растений, как и у всех живых организмов, происходит непрерывно и днем, и ночью.

Устьица– мелкое отверстие в листе, через которое испаряется влага (рис. 15).

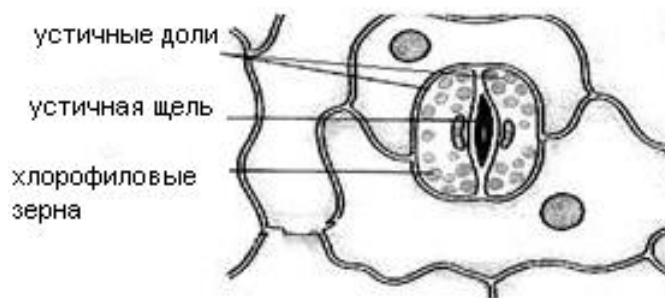


Рис. 15. Строение устьица.

Недостаток одного или нескольких условий, необходимых для нормального роста и развития растения, могут повлиять на его внешний вид и строение. В результате чего листья часто видоизменяются и начинают выполнять новые для них функции. В связи с этим выделяют следующие *видоизменения листьев*: усы (горох), колючки (кактус, барбарис), ловчие аппараты (росянка).

Цветок. Каждое цветковое растение зацветает в определенную пору своей жизни. *Цветение растений* – одно из самых удивительных явлений природы, приводящее к образованию плодов и семян.

Цветок – укороченный, видоизмененный, специализированный и ограниченный в росте побег, дающий *плод* и *семя* (рис. 16).

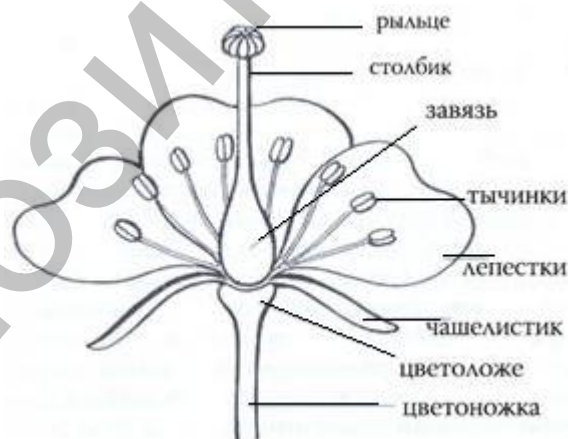


Рис. 16. Строение цветка.

Цветоложем называется основание цветка, к которому прикрепляются все остальные части: *пестик* (в центре цветка) и *тычинки*, окруженные листочками околоцветника.

Пестик – центральная часть цветка. Его расширенное основание, содержащее семязачатки, называется *завязью*, а верхушка, воспринимающая

пыльцу, - *рыльцем*. Внутри завязи расположены семязпочки. Из завязи после оплодотворения образуется плод.

Тычинки состоят из тычиночных нитей и располагающихся на них *пыльников*, в которых созревает пыльца.

На цветоложе могут располагаться листочки *околоцветника*. Если все листочки одинаковые, то околоцветник называется *простым*. Если все листочки зеленые или пленчатые, то такой простой околоцветник называют *чашечковидным*, если листочки ярко окрашены – *венчиковидным*. Чашелистики образуют *чашечку цветка*, а лепестки – *венчик*.

Разные части цветка могут быть представлены разным числом, сращены друг с другом или полностью отсутствовать, что создает огромное разнообразие цветков.

Цветки могут быть: *обоеполыми* (с тычинками и пестиками в одном цветке) – картофель, тюльпан, лилия; *однополыми* (только с тычинками (мужские) или только с пестиками (женские) – дуб, береза и др.; *бесполыми* (в цветках отсутствуют тычинки и пестик) – василек, хризантема и др.

Если у растения однополые цветки обоих типов развиваются на одном растении, то такое растение называют *однодомным* (клен, кукуруза и др.); если на одном растении образуются либо только мужские, либо только женские цветки, то растение называют *двудомным* – ива и др.

Цветки могут располагаться по одному на цветоножке или стебле и называются *одинокими* (мак, тюльпан и др.); цветки, расположенные на цветоножке или стебле группами – *групповыми* (черемуха, ромашка и др.).

Цветки могут располагаться на побегах растения поодиночке, но чаще они собраны вместе в большем или меньшем количестве и образуют *соцветия*, которые выполняют следующие функции: 1) привлекают насекомых к опылению; 2) источник питания; 3) лекарственное сырье; 4) эстетическое наслаждение.

Цветки в соцветиях располагаются на цветоножках (коротких боковых побегах) в пазухах сильно уменьшенных листьев. Такие листья называют *прицветниками*. Лист, из пазухи которого развивается все соцветие, называют *кроющим листом* соцветия. Сидячими называют цветки, не имеющие цветоножек и расположенные на оси соцветия. Различают следующие основные типы *простых соцветий* (рис. 17):

1) *кисть* – ось соцветия длинная и тонкая, цветки расположены поочередно, сидят на хорошо заметных цветоножках;

2) *колос* – ось цветения длинная и тонкая, цветки расположены поочередно, сидят на очень коротких, почти незаметных цветоножках;

3) *початок* – ось соцветия толстая, мясистая, цветки сидячие;

4) *сережка* – ось соцветия длинная и тонкая (цветков очень много, они сидят вплотную друг к другу), цветки расположены поочередно, сидят на очень коротких, почти незаметных цветоножках; соцветие после цветения опадает целиком;

5) *щиток* – ось соцветия укорочена, цветоножки длинные, причем цветоножки нижних цветков длиннее цветоножек верхних, все цветки располагаются приблизительно в одной плоскости;

6) *зонтик*– ось соцветия совсем короткая, создается впечатление, что цветоножки (лучи зонтика) выходят как бы из одной точки; соцветие в очертании зонтиковидное или шаровидное;

7) *головка* – ось соцветия укорочена и обычно утолщена, цветки сидячие;

8) *корзинка* – ось соцветия короткая, утолщенная или уплощенная, расширенная, ширина соцветия превышает длину оси, цветки сидячие.

Сложные соцветия представляют собой различные комбинации простых: сложный зонтик, сложный колос, метелка (разветвленная кисть), метелка из колосков, метелка из корзинок, щиток из корзинок.

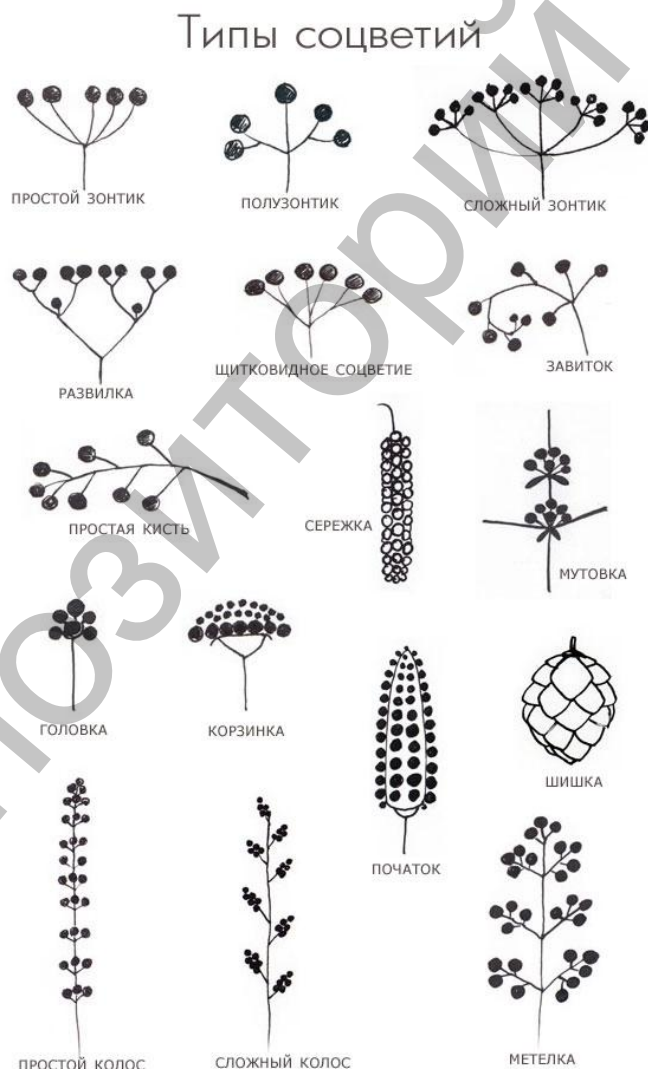


Рис. 17. Группы соцветий растений.

Опыление. Для того чтобы растения каждый год нас радовали своей неповторимой красотой необходимо *опыление* их цветков. Если этого не произойдет, цветки отцветут и завянут, и растение не принесет плодов и семян. *Опыление* – это перенос пыльцы с тычинок на рыльце пестика цветка. Этот процесс может осуществляться разными способами.

1. *Естественное опыление* происходит в природе. Выделяют следующие виды естественного опыления:

1) *самоопыление* – пыльца с тычинок переносится на пестик того же цветка (горох, пшеница, овес, просо и др.);

2) *перекрестное опыление* – пыльца с тычинок одного растения переносится на пестик другого растения. Этот способ характерен для ветроопыляемых (береза, рожь) и насекомоопыляемых (мак, календула) растений.

2. *Искусственное опыление* – человек с определенной целью переносит пыльцу с тычинок на пестики цветков.

Цветение растений, как правило, заканчивается образованием *плодов* и *семян*. Эти новообразования у растений появляются только после процессов их опыления и оплодотворения.

Оплодотворение – слияние мужской и женской половых клеток, приводящее к образованию нового организма (рис.18). Пыльца попадает на рыльце пестика, где прорастает в пыльцевую трубку. Пыльцевая трубка растёт в сторону завязи, где находится семяпочка. Достигнув завязи, пыльцевая трубка проникает в семяпочку. Оболочка трубки на конце раскрывается и два спермия выходят в зародышевый мешок. Из двух спермиев один сливается с яйцеклеткой, второй – со вторичным ядром зародышевого мешка. Из оплодотворённой яйцеклетки развивается зародыш, а из оплодотворённого вторичного ядра зародышевого мешка образуется эндосперм (запас питательных веществ). Зародыш и эндосперм образуют плод.

Описанный процесс универсален для покрытосеменных растений. Его открыл в 1898г профессор Московского университета С.Г. Навашин и назвал *двойным оплодотворением*, так как в оплодотворении участвуют два спермия.

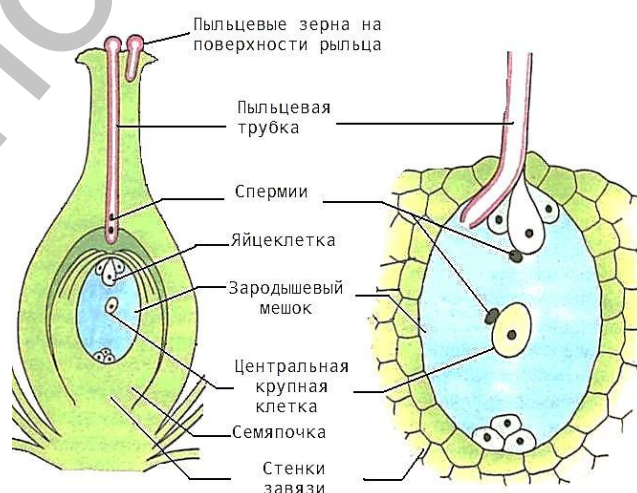


Рис. 18. Оплодотворение у цветковых растений.

Плод – генеративный орган размножения растений, развивающийся из завязи цветка после оплодотворения и служащий для формирования, защиты и распространения семян.

Семена – это органы генеративного размножения растений. *Семя* – зачаточное растение (*зародыш*), развивающееся из семяпочки, содержащее специализированную запасную ткань (*эндосперм*), окружённую защитным покровом – *семенной кожурой*. В зависимости от строения семени все растения делятся на две группы: *однодольные* (семена имеют одну семядолю) (рис. 19) и *двудольные* (зародыш семени имеет две семядоли) (рис. 20).

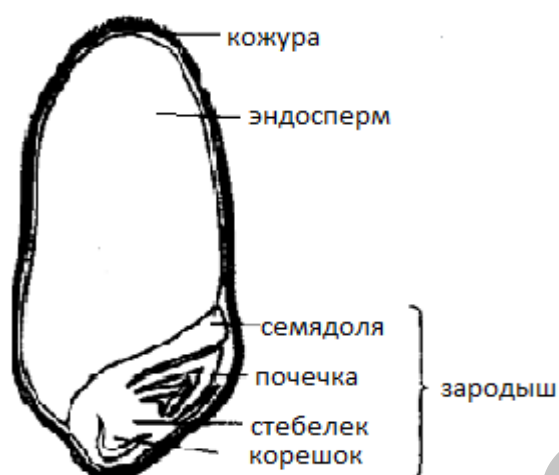


Рис. 19. Строение семени зерновки.

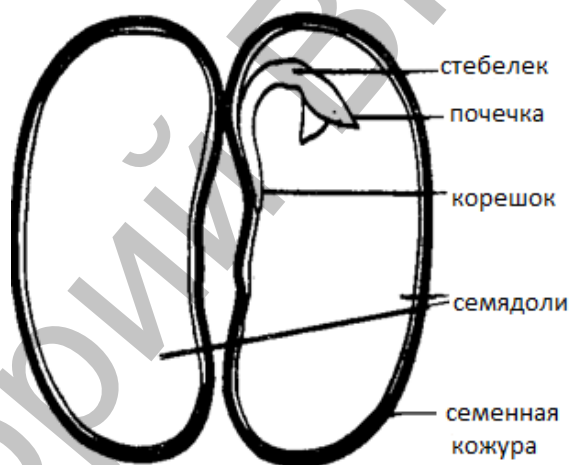


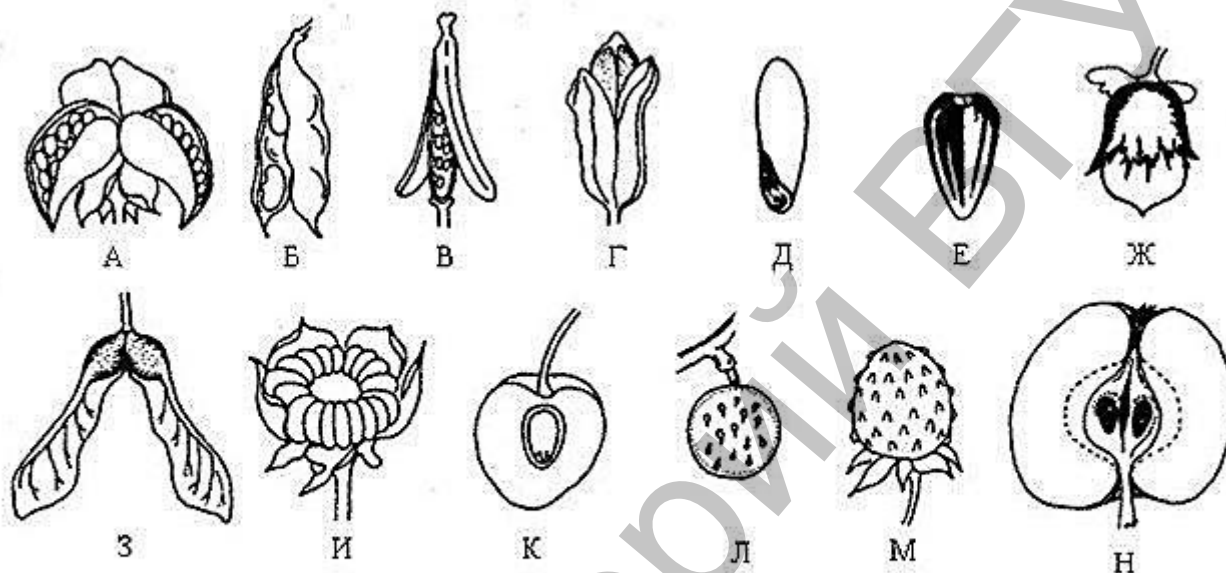
Рис. 20. Строение семени фасоли.

В природе выделяют разные типы плодов и семян (таблица 2, рис. 21).

Таблица 2. Типы плодов и семян.

Типы плодов	Примеры
1. Сочные односемянные:	
костянка	черешня, слива, черемуха, калина и др.;
многокостянка	малина, ежевика и др.;
2. Сочные многосемянные:	
ягода	черника, клюква, смородина и др.;
яблоко	яблоня, груша, рябина, боярышник и др.;
3. Сухие односемянные нескрывающиеся:	
орех	орешник, береза, липа др.;
многоорешек	лютики, гравилат, земляника и др.;
крылатка	вяз, клен, ясень и др.;
семянка	подсолнечник и остальные сложноцветные;
зерновка	рожь, пшеница и прочие злаки;
желудь	дуб;

4. Сухие многосемянные вскрывающиеся:	
многолистовка	спирея, пузыреплодник;
коробочка	мак, гвоздики, фиалки, конский каштан, тополь;
стручок	капуста, пастушья сучка, сурепка и др.;
боб	фасоль, боб, горох и др.;



Плоды: А - листовка; Б - боб; В - стручок; Г - коробочка; Д - зерновка; Е - семянка;
Ж - орех, З - двукрыльник, И - дробный плод, К - костянка; Л - ягода;
М - сложный плод клубники; Н - яблоко

Рис. 21. Типы плодов.

4. Распространение плодов и семян. Размножение растений

Созревшие плоды и семена *распространяются* различными способами, широко распространяясь на нашей планете. Различают основные способы распространения плодов и семян: 1) *ветер* (парашютики, крылышки, волоски); 2) *животные и человек* (крючки, колючки, сочная мякоть); 3) *вода* (плавучесть); 4) *растения* – *катапульты* (бобы, недотрога); *клейкое вещество* (земляника, череда, огурцы).

В определенную пору жизни каждое растение способно к размножению.

Размножение – одно из свойств растительных организмов, способствующее увеличению их численности, осуществляется тремя способами: бесполое, вегетативное и половое.

Бесполое размножение – за счет спор, которые состоят из одной или несколько клеток (водоросли, грибы, лишайники, мхи, папоротники).

Вегетативное размножение – за счет отделения от материнского организма вегетативного органа или его части. Выделяют естественное и искусственное вегетативное размножение.

Естественное вегетативное размножение может осуществляться: *корневыми отпрысками* (одуванчик, осот, тополь); *клубнями* (картофель); *корневищами* (пырей); *луковицей* (чеснок, лилия, лук); *усами* (земляника, гусиная лапка).

Искусственное вегетативное размножение осуществляется: делением куста, черенками (стеблевое, корневое и листовое), отводками, прививками.

Половое размножение осуществляется в результате слияния (оплодотворение) женских и мужских половых клеток, при котором образуется новое растение.

5. Основные таксономические единицы растительного мира.

Растения местной флоры

Для того чтобы изучать, описывать и наблюдать за растениями, необходимо знать их названия и расположение в *определенной системе*. Она представлена *классификацией* – это систематизация всего разнообразия растительного мира на основе сходства их строения и филогенетических отношений (таблица 3).

Таблица 3. Классификация растительного мира.

ВИД	РОД	СЕМЕЙСТВО	КЛАСС	ТИП
Мелколист- ная	Липа	Липовые	Двудольные	покрытосемен- ные
Гусиный	Лук	Лилейные	Однодоль- ные	покрытосемен- ные
Черная	Смороди- на	Крыжовнико- вые	Двудольные	покрытосемен- ные
Луговой	Мятлик	Злаки	Однодоль- ные	покрытосемен- ные

ВИД – это группа растений, имеющих одинаковое строение, функции, скрещивающихся в природе между собой и имеющих общее строение.

РОД – это группа близких видов, отличающихся небольшими особенностями в строении.

СЕМЕЙСТВО – более обширная группа растений, представленная близкими родами.

КЛАСС – обширная группа растений, представленная близкими семействами.

ТИП – самая крупная единица классификации растений.

Классификация растений дает возможность выделить *систематику растений* (таблица 4).

Разнообразен и богат растительный мир Республики Беларусь. В настоящее время насчитывается около *12 тысяч видов растений и грибов*, причем *1750 видов* представлено *типом покрытосеменных*, включающих: *дикорастущие* (дикая редька, пастушья сумка), *культурные* (рожь, ячмень, кукуруза), *лекарственные* (береза, липа, одуванчик, тысячелистник), *ядовитые* (беляна, борщевик, волчье лыко, дурман).

Таблица 4. Систематика растений.

РАСТЕНИЯ		
НИЗШИЕ	ВЫСШИЕ	
Водоросли	Мохообразные	
Бактерии	Псилофитообразные	
Грибы	Плаунообразные	
Лишайники	Папоротникообразные	
Тип ГОЛОСЕМЕННЫЕ	Тип ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ	
класс шишконосные	класс двудольные (80%)	
класс саговниковые	класс однодольные (20%)	
	Семейства (350)	Семейства (80)
	магнолиевые	линейные
	лютиковые	луковые
	маковые	осоковые
	крапивные	злаки
	березовые	рясковые
	крестоцветные	сложноцветные

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Выделите главное значение растений в природе и жизни человека.
2. Определите сущность процесса фотосинтеза.
3. Перечислите типы корневой системы и дайте им характеристику.
4. Продолжите фразу «Цветок – это ... ».
5. Дайте определение следующим классификационным единицам: Вид – Семейство – Род – Класс – Тип –

ТЕМА 4 ЖИВОТНЫЕ

1. Мир животных. Его значение в природе и жизни человека.
2. Основные систематические группы животных.
3. Общая характеристика подцарства Одноклеточных или Простейших.
4. Характеристика подцарства Многоклеточные. Беспозвоночные животные.

5. Общая характеристика Типа Хордовых.
6. Общая характеристика надкласса Рыбы.
7. Общая характеристика класса Земноводные.
8. Общая характеристика класса Пресмыкающихся.
9. Общая характеристика класса Птиц.
10. Общая характеристика класса Млекопитающие.

1. Мир животных. Его значение в природе и жизни человека

Животные, как и растения – живые организмы. Между ними много общего, однако, имеется ряд явных и скрытых *отличий* (таблица 5).

Животные играют большую роль в жизни нашей планеты.

Значение животных в природе заключается в следующем: они участвуют в процессе опыления растений, почвообразования, многие из них являются санитарами леса, животные способствуют распространению плодов и семян, принимают участие в цепях питания и круговороте веществ.

Таблица 5. Сходство и различие растений и животных.

ПРИЗНАК	РАСТЕНИЯ	ЖИВОТНЫЕ
Способ питания	Автотрофные, реже гетеротрофные	Гетеротрофные
Обмен веществ	Идет за счет фотосинтеза	Идет за счет поступления веществ с пищей
Способность к передвижению	Неактивное, тропизмы, токсины	Активное
Целлюлозная оболочка	Имеется	Отсутствует
Ткани	Образовательная, покровная, проводящая, механическая, основная	Эпителиальная, мышечная, соединительная, нервная
Система органов	ВЕГЕТАТИВНЫЕ: стебель, корень, лист ГЕНЕРАТИВНЫЕ (репродуктивные): цветок, семя, плод	СОМАТИЧЕСКИЕ: опорно-двигательная, кровеносная, дыхательная, выделительная, пищеварительная, покровная РЕПРОДУКТИВНЫЕ: половая
Нервная деятельность	Отсутствует	Имеется
Роль в цепи питания	Сходство и различия растений и животных Продуценты	Консументы

Велика роль животных в жизни человека: вызывают эстетическое наслаждение; обеспечивают продуктами питания (мясо, масло, жир, молоко и др.); вызывают заболевания (аскаридоз, энтеробиоз, педикулез); являются переносчиками возбудителей заболеваний (малярийный комар, комнатная муха; обеспечивают сырьем пищевую, текстильную, фармацевтическую отрасли хозяйства; ряд животных являются лабораторными объектами (муха – дрозофила, крысы, мыши).

2. Основные систематические группы животных

Совокупность животных организмов, живущих на земле, называют *фауной*. Царство животных самое многочисленное среди других царств. В настоящее время в природе насчитывается от 2,5 до 3 млн. видов животных. Они различные по внешнему виду, внутреннему строению, образу жизни, происхождению. Среди них встречаются карлики и великаны, беспозвоночные и позвоночные, холоднокровные и теплокровные, всеядные, паразиты, симбионты и др.

Несмотря на такое богатое разнообразие животных форм всех их можно объединить в определенные единицы классификации (таблица 6) – *систематику животных* (таблица 7.)

Таблица 6. Классификация животных.

Царство (Животные)			
Подцарства			
Одноклеточные		Многоклеточные	
Тип	Тип	Хордовые	
Корненожки	Кишечнополостные	Надкласс	Класс
Жгутиковые	Плоские черви	Рыбы	Птицы
Споровики	Кольчатые черви		Земноводные
Инфузории	Круглые черви		Пресмыкающиеся
	Моллюски		Млекопитающие
	Членистоногие		
Беспозвоночные			

Таблица 7. Систематика животных.

Царство	Подцарство	Тип	Класс	Отряд	Семейство	Род	Вид
Животные	Многоклеточные	Хордовые	Пресмыкающиеся	Чешуйчатые	<i>Ящерица</i>	<i>Ящерица</i>	<i>Ящерица прыткая</i>
Животные	Многоклеточные	Хордовые	Млекопитающиеся	Хищные	<i>Медведь</i>	<i>Медведь</i>	<i>Медведь бурый</i>

3.Общая характеристика подцарства Одноклеточных или Простейших

К этому подцарству относятся более 40 тыс. видов *простейших*, обитающих в морях, океанах, пресных водоемах, почве, живом организме. Обязательным условием для их жизни является наличие *жидкой среды*: вода в водоемах, влага в почве, капли росы на растениях, кровь и полостная жидкость в организме человека или животных. Тело одноклеточных животных – это одна клетка микроскопических размеров, но в тоже время это цельный организм-клетка, способный существовать самостоятельно: питаться, передвигаться, размножаться, раздражаться и выполнять другие жизненно важные функции.

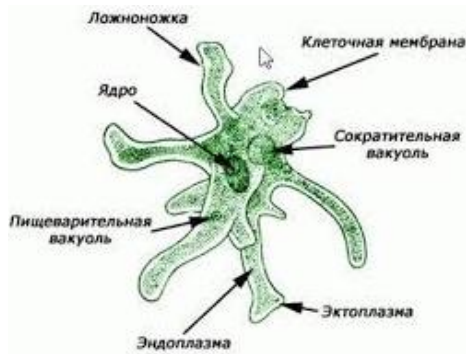


Рис. 22. Амеба

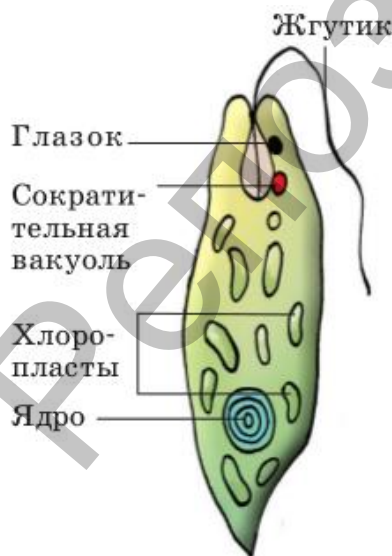


Рис. 23. Эвглена зеленая.

Тип Корненожки. Представители – *амёба обыкновенная, амёба дизентерийная, амёба кишечная* (рис. 22).

Это одноклеточные животные без постоянной формы тела, имеющие ряд *особенностей*:

1. Передвигаются с помощью ложноножек;
2. Питаются за счет пищеварительной вакуоли
3. Выделение происходит за счет сократительной вакуоли;
4. Размножаются путем деления;
5. Переносят неблагоприятные условия в форме цисты.

Тип Жгутиковые. Представители – *эвглена зелёная, вольвокс* (рис.23).

Свободноживущие и колониальные микроскопические водоросли, обитающие в пресных (иногда загрязненных) водоемах. При массовом размножении вызывают «цветение» воды в загрязненных водоемах, поэтому являются индикаторами качества воды. Содержат хлорофилл, в связи с этим для них характерен смешанный тип питания (гетеротрофный и автотрофный).



Рис. 24. Инфузория-туфелька.

- 1) участвуют в цепях питания; 2) скелеты – раковинки морских одноклеточных образовали залежи известняка, мела, и являются индикаторами залежей нефти; 3) Насыщают воду кислородом; 4) Паразитируют на рыбах; 5) Являются возбудителями заболеваний человека.

4. Характеристика подцарства Многоклеточные. Беспозвоночные животные

К нему относятся животные, тело которых состоит из многих клеток, отличающихся дифференцировкой и выполняющих в организме разные функции.



Рис. 25. Строение тела гидры.

Тип инфузории. Представители – *инфузория-туфелька* (рис. 24).

Передвигаются с помощью ресничек. Тело представлено одной сложноустроенной клеткой. В ней расположены два ядра – большое отвечает за процессы обмена веществ и бесполое размножение, а малое обеспечивает половой процесс.

Значение в природе и жизни человека представителей подцарства *простейших*:

Тип кишечнополостные. Насчитывает около 10 тыс. видов. Они ведут водный образ жизни (свободноплавающие или прикрепленные), обитают преимущественно в морях. Многие кишечнополостные имеют наружный скелет (чаще – известковый, реже – роговой). Тип *кишечнополостных* включает три класса: *Гидроидные полипы*, *Коралловые полипы*, *Сцифоидные медузы*. У представителей этого типа появляется четкая дифференцировка клеток, которые происходят из двух зародышевых листков – *эктодермы* и *энтодермы* (рис.25).

Несмотря на разнообразие представителей и значения типа кишечнополо-

стных, общий план строения у этих животных одинаков: *подошва, стебелек и рот со щупальцами*.

Размножаются половым и бесполом способами (почкование и стробиляция). Следует подчеркнуть феноменальную способность этих животных к *регенерации*– восстановлению утраченных частей тела.

Все кишечнополостные имеют разнообразное значение в природе и жизни человека. В природе кишечнополостные имеют положительное значение: принимают участие в образовании рельефа земной поверхности (рифы береговые, барьерные); образуют месторождения извести (коралловые полипы); отдельные виды являются жильем для морских животных («заросли»).


Следует отметить и отрицательное значение животных в природе: отдельные из них являются пищевыми конкурентами рыбам (при массовом размножении медуз).


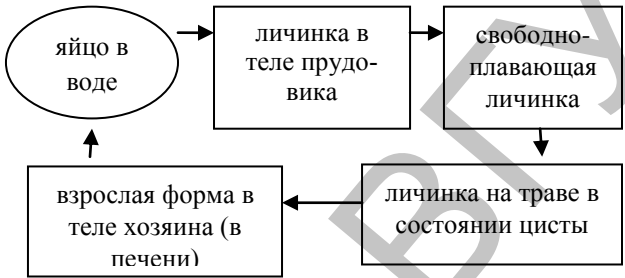
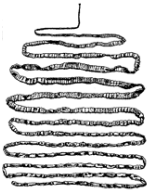
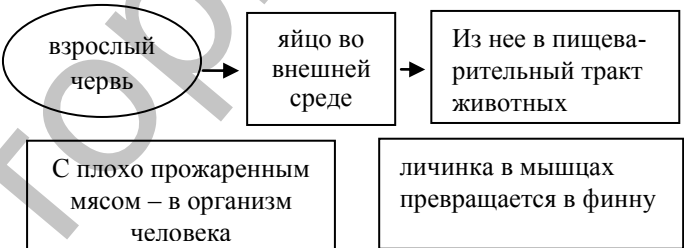
Кишечнополостные имеют значение и для человека. В положительном отношении они представляют классический объект для изучения регенерации; используются в ювелирной промышленности (черные и красные кораллы); отдельные виды используются как пищевой продукт (медузы). Следует отметить и отрицательную роль кишечнополостных: рифы затрудняют прохождение судов; отдельные представители вызывают сильные ожоги кожи.

Тип Плоские черви представлен более 12 000 видами примитивными многоклеточными трёхслойными животными, имеющими определенное значение.

Сосальщики разрушают желудочные ходы печени; снижают жизнеспособность, приводят к гибели, повреждают слизистую оболочку тонкой кишки; *ленточные черви* поглощают питательные вещества хозяина, заражают животных и человека, выделяют токсины; *ресничные черви* – хищники, питаются мелкими водными обитателями. *Плоские черви* имеют более сложную многоклеточную, трёхслойную организацию: мезодерму и ее производные; тело двустороннесимметричное – кожно-мускульный мешок с внутренней паренхимой; нервная система состоит из боковых нервных стволов с нервными узлами в головной части; пищеварительная система – из переднего и среднего отделов; постоянные половые железы. Особенности класса плоских червей представлены в таблице 8.

Таблица 8. Отличительные особенности классов Плоские черви.

Систематические группы	Представители	Среда обитания, способ жизни, передвижения	Особенности внешнего и внутреннего строения и развития
Класс Ресничные черви, или Турбеллярии	Белая планария 	Свободно живущие, водные животные; передвигаются с помощью ресничек	Строение типичное для плоских червей, кишечник примитивный; впервые появились органы выделения – протонефридии; гермофродиты

Класс Сосальщики	Печеночный сосальщик 	Во внутренних органах животных; паразиты	Упрощение организации выражается в редукции органов чувств и упрощении нервной системы, анаэробная среда самооплодотворения Схема жизненного цикла печеночного сосальщика 
Класс Ленточные черви	Широкий лентец Бычий цепень 	Обитают в организмах животных и человека	Отсутствует кишечник, органы чувств. Тело состоит из большого числа члеников. Гермофродиты Схема жизненного цикла бычьего цепня 

Тип кольчатые черви. Представители этого типа (около 8000 видов) имеют более сложную организацию, нежели все типы червей, рассмотренные ранее. Их *отличает* – тело состоит из сегментов, появление вторичной полости тела (целом), кровеносной и дыхательной систем, усложнение нервной, пищеварительной систем, примитивные конечности (параподии). Кольчатые черви играют большую роль в природе: обогащают почву перегноем, улучшают воздушный и водный режим почв, являются пищей для рыб и крабов. В жизни человека кольчатые черви используются в пищевых и медицинских целях.


Представители классов кольчатые черви имеют отличительные особенности (таблица 9).

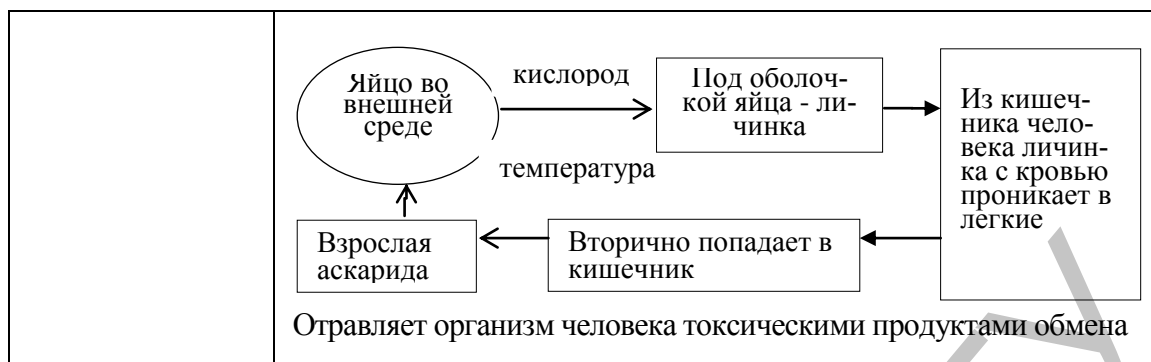
Таблица 9. Отличительные особенности классов кольчатые черви.

Систематические группы, число видов	Представители	Среда обитания, образ жизни	Особенности внешнего и внутреннего строения
Класс Малощетинковые (Олигохеты)	Дождевой червь 	Обитают в почве; на дне пресноводных водоемов	Тело покрыто кутикулой. Мышцы: кольцевые, продольные; впервые – кровеносная система – замкнутая, дыхание всей поверхностью тела
Класс Многощетинковые (Полихеты)	Пескожил 	Почти все полихеты живут в морях; ведут активный, подвижный или сидячий образ жизни	Сегменты тела имеют боковые выросты – параподии; дышат всей поверхностью тела, жабрами; чаще раздельнополые
Класс Пиявки	Медицинская пиявка 	Большинство – пресноводные организмы	Тело плоское с двумя присосками; питаются кровью и тканевой жидкостью животных; слюнные железы вырабатывают гирудин, препятствующий свертыванию крови

Тип Круглые черви. Это самый крупный класс, насчитывающий более 20 000 видов животных. Они заселили практически все экологические ниши: их можно встретить в любых водоемах, в почве всех материков, паразитируют на растениях, животных и человеке и имеют отличительные особенности, представлены в таблице 10.

Таблица 10. Отличительные особенности класса круглые черви.


Систематические группы, число видов	Представители	Особенности внешнего и внутреннего вида	Роль в природе, значение
Класс Круглые черви (Нематоды)	Аскарида человеческая 	У аскариды тело нечленистое, вытянутое, круглое на поперечном сечении; трехслойное. Половое, оплодотворение внутреннее	Паразитируют на растениях, животных, в организмах людей.

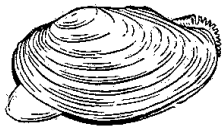
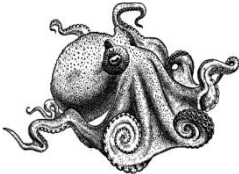


В связи с этим необходимо знать и соблюдать *систему мер борьбы с представителями* этого типа: 1) Гигиена рук, продуктов питания, предметов домашнего обихода и жилых помещений; 2) Термическая обработка рыбы, мяса диких и домашних животных; 3) Борьба с насекомыми-переносчиками; 4) Охрана водоемов, пастбищ от загрязнений фекалиями человека и животных.

Тип моллюски. К этому классу относится около 130 000 видов со следующими *прогрессивными изменениями*: образование нервных узлов в отделах тела; появление сердца, пищеварительных желез; слияние сегментов в отделы тела. Тип моллюски представлен тремя классами: брюхоногие, головоногие, двустворчатые. Представители классов этого типа имеют отличительные особенности, которые отображены в таблице 11.

Таблица 11. Отличительные особенности классов моллюски.

Систематические группы, представители	Среда обитания, образ жизни	Особенности внешнего и внутреннего строения; размножение	Роль в природе, значение
Класс Брюхоногие Большой прудовик. Виноградная улитка, слизни, катушка 	Обитают в морях, некоторые на суше или в пресных водах. Движение осуществляется сокращением мускулатуры ноги – ползание плавное и медленное	Тело продолговатое, выпуклое на спинной стороне, у большинства имеется раковина; асимметричность строения. Системы органов. Пищеварительная (ротовая полость, глотка с «теркой», пищевод, желудок, кишечник). Кровеносная система (сердце, сосуды) незамкнутая. Дыхание легочное. Гермафродиты: половые железы – и яйцеклетки, и сперматозоиды; перекрестное оплодотворение; развитие прямое	Ряд видов брюхоногих служат промежуточными хозяевами для сосальщиков. Имеют хозяйственное значение: употребляются в пищу. Некоторые являются вредителями сельскохозяйственных культур. Среди морских – паразитические формы с абсолютной редукцией многих органов

Класс Двустворчатые Перловица, беззубка 	Наибольшая часть видов обитает в морях и океанах; меньшая – в пресных водоемах	Тело двусторонне-симметричное, покрыто раковиной, состоящей из двух створок, соединенных между собой связкой и мышцами	Источники жемчуга и перламутра; употребляются в пищу; мидии, устрицы, гребешок. Разрушает суда, сваи - корабельный червь
Класс Головоногие Кальмар, осьминог, каракатица 	Обитают в морях и океанах	Хорошо развита голова со сложно устроенными глазами и мозгом. Раковина редуцирована. Нога видоизменена до щупалец. Дыхание жаберное	Источники питания для рыб и млекопитающих. Съедобные – объекты промысла

Тип Членистоногие. Самый большой по абсолютной и видовой численности тип животных – он включает в себя более 1,5 млн. видов.

Членистоногие - это многоклеточные, наиболее высокоорганизованные и чрезвычайно разнообразные двустороннесимметричные животные.

Наиболее характерными признаками этого типа является сегментированное (членистое) тело и подвижные членистые конечности. Именно эти признаки определили название типа членистоногие.

Тип членистоногие делится на три класса: *ракообразные, паукообразные, насекомые*. Представители этого типа имеют свои особенности.

Класс ракообразные. Численность составляет 25 тыс. видов. Это водные животные (морские и пресноводные). Отделы тела: головогрудь и брюшко. Конечности состоят из 5 ходильных пар и 5-6 брюшных пар. Ротовые органы представлены: верхняя челюсть – жвалы, нижняя челюсть – максиллы.

Класс паукообразные. Численность составляет 36 тыс. видов. Это водные и наземные животные. Отделы тела: головогрудь, брюшко соединяются стебельками. Конечности состоят из 4 ходильных пар. Ротовые органы представлены: верхняя челюсть – хелицеры, нижняя челюсть – педипальпы.

Класс насекомые. Численность составляет 1 – 1,5 млн. видов. Это водные и наземные животные. Отделы тела: голова, грудь, брюшко соединены подвижно. Типы конечностей разнообразные: бегательные – тараканы; прыгательные – саранча; плавательные – жук-плавунец; копательные – медведка; собирательные – пчела. Ротовой аппарат разного типа: грызущий – тараканы, жуки; колюще-сосущий – клопы, тли, комары; сосущий – бабочки; лижущий – мухи.

Среди большого разнообразия представителей типа членистоногих можно выделить их *общие характерные признаки*:

1. Тело сегментировано. Сегменты образуют отделы: голову, грудь и брюшко. Конечности состоят из члеников.

2. Покровы представлены кожным эпителием, выделяющим многослойную кутикулу (является наружным скелетом). Прочность ей придает вещество хитин. К кутикуле крепятся мышцы, она же защищает животных от механических и химических воздействий.

3. Мышечная система представлена отдельными пучками мышц, что позволяет совершать сложные движения.

4. Пищеварительная система состоит из передней кишки: глотка, пищевод, зоб, мускулистый желудок (служит для перетирания пищи); средней кишки (место переваривания и всасывания пищи); задней кишки, анальное отверстие.

5. Кровеносная система незамкнутая. Сердце окружено сердечной сумкой (участок вторичной полости тела). Сердце расположено на спинной стороне тела.

6. Дыхательная система имеет различные особенности. Водные виды имеют жабры. Наземные виды имеют трахеи и легочные мешки. Легочные мешки характерны для скорпионов и представляют собой видоизмененные конечности. Трахеи представляют собой разветвленную сеть каналов, пронизывающих все тело. По ним воздух пассивно поступает к тканям и органам. Кровеносная система у трахейнодышащих практически не участвует в процессе дыхания.

7. Выделительная система у разных видов разнообразная: у ракообразных представлена выделительными тельцами, у паукообразных и насекомых представлена мальпигиевыми сосудами (трубковидные выросты средней или задней кишки).

8. Нервная система представлена окологлоточным нервным кольцом, брюшной нервной цепочкой. Сильно развит надглоточный нервный ганглий. Формируются сложные органы чувств, и значительно усложняется поведение.

9. Половая система. Размножение только половое. Большинство видов раздельнополы. Для некоторых видов характерен партеногенез (яйца развиваются без оплодотворения). Женская половая система представлена парными яичниками, мужская – парными семенниками.

Членистоногие играют огромную роль в природе и жизни человека.

Так, ракообразные, очищают воду; принимают участие в цепях питания (рыбы, китообразные, циклопы); являются промысловыми (омары, крабы, лангусты, речной рак, креветки); морские ракообразные используются для приготовления белковой пасты (циклопы).

Паукообразные регулируют численность насекомых; их укусы опасны для лошадей и человека; паразитируют на животных и человеке, вызы-

вают различные заболевания (клещи); многие представители являются пищей для птиц, ящериц, лягушек.

Насекомые в природе опыляют растения; являются санитарами; принимают участие в цепях питания. В жизни человека насекомые играют определенную роль: являются продуктом для изготовления лекарственных препаратов и текстильной промышленности (тутовый и дубовый шелкопряд), для питания; ряд насекомых являются возбудителями заболеваний; отдельные из них являются лабораторными объектами (дрозофила); некоторые стали одомашненными (медоносная пчела – мед, воск), тутовый шелкопряд (шелковая нить).

Среди огромного разнообразия представителей типа членистоногих самым многочисленным является *класс насекомых*.

Энтомология – наука, занимающаяся изучением насекомых.

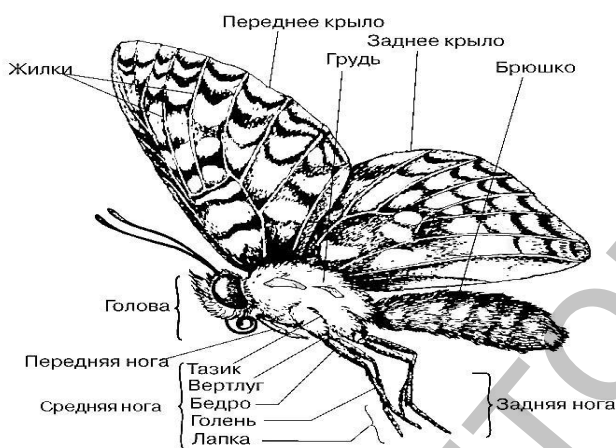


Рис. 26. Внешнее строение бабочки.

Насекомые освоили практически все оболочки биосферы – гидросферу, верхнюю часть литосферы и даже нижние слои атмосферы. Это единственные беспозвоночные, которые имеют крылья и способны к активному полету, а также большое количество адаптаций к разным условиям обитания (рис. 26).

Заслуживает отдельного внимания процесс *развития* насекомых. Он может проходить двумя способами:

1. Полное превращение (метаморфоз): *яйцо – личинка – куколка – взрослое насекомое (имаго)*.

Основные отряды насекомых с *полным превращением*: жуки - листоеды, жужелицы, плавунцы), чешуекрылые (различные бабочки), перепончатокрылые (пчелы, муравьи, осы, шмели, наездники), двукрылые (мухи, комары).

2. Неполное превращение (без метаморфоза): *яйцо – личинка – взрослое насекомое (имаго)*.

Основные отряды насекомых с *неполным превращением*: стрекозы (лютики, красотки, стрелки, бабки, коромысла), прямокрылые (кузнечики, саранча, сверчки), равнокрылые (тли, цикады, пенницы), клопы (водяные клопы, постельный клоп).

5. Общая характеристика Типа Хордовых

Объединяет более 40 тыс. видов высокоорганизованных, очень разнообразных по внешнему строению, виду, образу жизни и условиям обитания животных. В качестве временных или постоянных обитателей они освоили сушу, водное и воздушное пространство.

Несмотря на очевидное различие и непохожесть друг на друга, всех хордовых объединяют *общие черты организации*:

1. Осевой скелет. У всех хордовых на протяжении всей жизни или на отдельных стадиях развития присутствует хорда – упругий хрящевой стержень, необходимый для поддержания постоянной формы тела.

2. Центральная нервная система имеет вид трубки, лежащей над хордой с полостью внутри. Нервная система имеет эктодермальное происхождение. Передний конец нервной трубки у зародышей позвоночных расширяется в виде пузырей и у взрослых особей преобразуется в мозг.

3. Глотка. Имеются жаберные щели. У водных они сохраняются всю жизнь, а у наземных видов – только на отдельных стадиях зародышевого развития.

4. Кровеносная система замкнутая. Сердце располагается на брюшной стороне тела.

К типу хордовых относится *надкласс (рыбы) и 4 класса (земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие)* животных.

6. Общая характеристика надкласса Рыбы

Ихтиология – наука, занимающаяся изучением рыб.

Современных рыб известно около 25 тыс. видов. Среда обитания – *водная*, но большинство живут в морской воде. В связи с этим у представителей этого класса в процессе эволюции появились определенные *приспособления*: 1) Обтекаемая форма тела; 2) Тело покрыто чешуей; 3) Органы дыхания – жабры; 4) Рот вооружен подвижными челюстями; 5) Парные конечности представлены плавниками; 6) Двухкамерное сердце, один круг кровообращения; 7) Наличие гидростатического органа – плавательного пузыря и боковой линии; 8) Размножение икротетанием, живорождением.

Во внешнем строении рыбы можно выделить следующие черты (рис. 27).



Рис. 27. Внешнее строение рыбы.

Надкласс Рыбы имеет сложную характеристику и подразделяется на следующие отряды:

1. *Хрящевые* (акулы, скаты). Хрящевой скелет сохраняется на протяжении всей жизни. Чешуя плакоидная (в виде зубчиков). Жаберные крышки отсутствуют; жаберных щелей 5 – 7. Хвостовой плавник неравнолопастный (верхняя лопасть больше). Оплодотворение внутреннее. Размножаются откладкой яиц или яйцеживорождением.

2. *Костные* (осетрообразные, сельдеобразные, лососеобразные, карпообразные). Скелет хрящевой или костный. Хрящевой скелет укреплен накладными костными пластинами. Костная чешуя расположена черепицеобразно. Имеются жаберные крышки, и плавательный пузырь. Оплодотворение чаще всего наружное.

Представители данного надкласса играют большую роль в природе и в жизни человека: участвуют в цепях питания и круговороте веществ; являются подкормкой для растений и животных, продуктом питания для человека, сырьем для пищевой промышленности, производства витаминов и рыбьего жира, имеют большое эстетическое значение.

7. Общая характеристика класса Земноводные

Батрахология – наука, занимающаяся изучением земноводных (амфибий). Насчитывает около 26 тысяч видов, наиболее примитивных наземных или вторично водных позвоночных животных.

Первыми из позвоночных животных вышли из воды на сушу, но не утратили связи с *водной средой* (в ней происходит размножение и развитие). В связи с этим у земноводных появилось *ряд приспособлений* к обитанию на суше: 1) сложное строение глаз, органов слуха, органов обоняния; 2) развитые пятипалые конечности; 3) легочное и кожное дыхание; 4) сердце трехкамерное, два круга кровообращения; 5) развитая мускулатура конечностей; 6) усложнение строения нервной системы – сильно развит передний отдел головного мозга.



Во внешнем строении бесхвостого земноводного (на примере лягушки) можно выделить следующие части тела (рис. 28).

Класс Земноводные включает в себя 3 отряда: отряд Бесхвостые (лягушки и жабы), отряд Хвостатые (тритоны, протеи, саламандры), отряд Безногие (кольчатые черви).

В развитии лягушки выделяют несколько циклов (рис. 29).

Рис. 28. Внешнее строение земноводного.

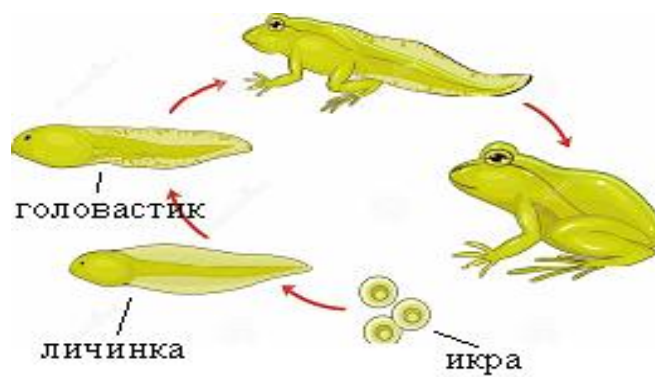


Рис. 29. Цикл развития лягушки.

Класс Земноводные играет определенную роль в природе и в жизни человека: земноводные участвуют в цепях питания, влияют на численность насекомых и моллюсков; используются как лабораторные животные в научных исследованиях; уничтожают мальков рыб в прудах и на нересте; используются в пищу (Франция, Германия); были первыми испытателями в космических полетах. Во Франции и Японии в честь земноводных сооружены памятники.

8. Общая характеристика класса Пресмыкающихся.

Герпетология – наука, занимающаяся изучением пресмыкающихся (рептилий).

Этот класс *высших позвоночных животных* насчитывает около 6 тысяч видов разнообразных по форме тела (ящерицеобразная, змеевидная, черепахообразная), величине (несколько сантиметров и более 2 метров), местами обитания (широты с тропическим и субтропическим климатом, северные районы). Типичными представителями являются: *ящерицы, змеи, крокодилы, черепахи.*

Рептилии – это первые наземные позвоночные животные, способные размножаться без внешних источников воды. При достаточно разнообразном внешнем строении пресмыкающихся существует ряд *типичных приспособлений*: 1) тело подразделяется на голову, шею, туловище, хвост; произошло усложнение скелета и мускулатуры; 2) кожные покровы толстые, сухие, покрытые чешуями и щитками; 3) окраска тела покровительственная; 4) температура тела непостоянная, так как способность к терморегуляции невелика; 5) органы дыхания – легкие; 6) более сложная организация пищеварительной, нервной, выделительной систем; 7) совершенные органы чувств; 8) раздельнополые животные, размножаются откладыванием яиц.

Во внешнем строении пресмыкающихся (на примере ящерицы) выделяют следующие части тела (рис. 30).

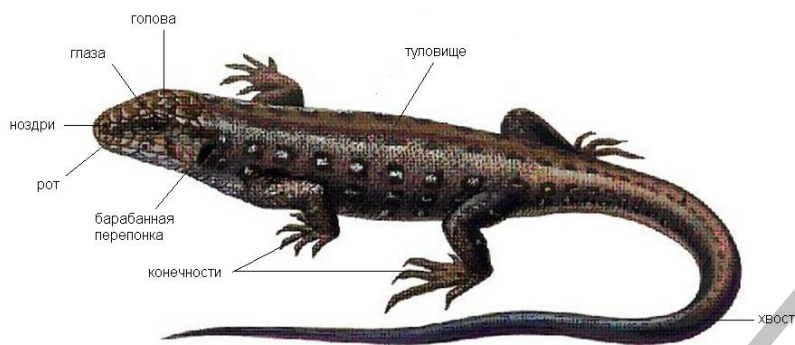


Рис. 30. Внешнее строение ящерицы.

Отряды класса Пресмыкающихся представлены следующими таксономическими единицами: *отряд Чешуйчатые* (ящерицы, змеи, хамелеоны), *отряд Крокодилы*, *отряд Черепахи*.

Класс Пресмыкающихся играют значительную роль в природе и в жизни человека: влияют на численность грызунов и насекомых; являются источником пищи для других животных; используются для получения лекарственного сырья (яд змей), как источник питания; кожа крокодилов используется в кожевенной промышленности.

9. Общая характеристика класса Птиц

Орнитология – наука, занимающаяся изучением птиц. Фауна птиц насчитывает около 8000 видов. Птицы весьма своеобразный класс *высших позвоночных животных*, которые освоили воздушную среду. Поэтому внешнее и внутреннее строение птиц подчинено *способности к полету*: 1) обтекаемая форма тела; 2) облегченная масса тела, за счет тонких и прочных костей; 3) тело покрыто перьями; 4) отсутствие зубов; 5) наличие крыльев; 6) постоянная высокая температура тела; 7) развитые грудные мышцы; 8) отсутствует мочевой пузырь; 9) дыхание – губчатыми легкими, тип дыхания – двойной; 10) острое зрение; 11) высокое развитие нервной системы; 12) размножение яйцами; 13) выражена забота о потомстве.

Во внешнем строении птиц выделяют следующие части тела (рис. 31).



Рис. 31. Внешнее строение птиц.

Класс птиц очень разнообразен и включает около 400 отрядов.

Разнообразие птиц средней полосы состоит из таких отрядов как:

1. Аистообразные: большая белая цапля, серая цапля, большая выпь, кавка, белый аист, черный аист.

2. Гусеобразные: серый гусь, кряква, лебедь-шипун, лебедь-кликун, серая утка, обыкновенный гоголь.

3. Соколообразные: черный коршун, тетеревятник, перепелятник, канюк, беркут, сапсан, чеглок, кобчик, обыкновенная пустельга.

4. Ржанкообразные: малый зуек, чибис, гаршнеп, бекас, дупель, турухтан, вальдшнеп, перевозчик, озерная чайка, серебристая чайка, сизая чайка, речная крачка, черная крачка.

5. Дятлообразные: вертишейка, желна, большой пестрый дятел, средний дятел, белоспинный дятел.

6. Воробьинообразные: деревенская ласточка, ворон, береговая ласточка, лесной, полевой и хохлатый жаворонок, полевой и лесной конек, белая и желтая трясогузки, соловьиный и речной сверчок, славки, пеночки, камышовки, сойка, сорока, кедровка, галка, грач, серая ворона, ворон, зяблик, вьюрок, чиж, черноголовый щегол, снегирь, клест.

Класс Птиц играют огромную роль в природе и в жизни человека:

1) участвуют в цепях питания, круговороте веществ; 2) распространяют плоды и семена; 3) регулируют численность насекомых и грызунов; 4) истребляют вредных животных; 5) являются санитарами полей и огородов; 6) используются как предмет промысла и эстетического наслаждения; 7) пух и перья используются в промышленности; 8) дают высококачественные пищевые продукты (яйца, мясо, жир).

10. Общая характеристика класса Млекопитающие

Териология – наука, изучающая млекопитающих (зверей). Насчитывает около 4500 видов.

Это наиболее *высокоорганизованная группа* высших позвоночных животных. Для них характерна высокоразвитая условно-рефлекторная и сложная поведенческая деятельность, что позволяет этим животным быстро приспосабливаться к изменяющимся условиям внешней среды и делает этот класс самым процветающим среди других позвоночных.

В связи с этим классу млекопитающих присущ *ряд приспособлений*:

1) Живут практически во всех средах обитания; 2) Тело покрыто шерстью; 3) Кожа богата потовыми, сальными, молочными, пахучими железами; 4) Развита способность к терморегуляции; 5) Зубы дифференцированы на резцы, клыки и коренные; 6) Высокое развитие центральной нервной системы; 7) Четырехкамерное сердце, два круга кровообращения; 8) Внутритробное развитие плода, живорождение, выкармливание детенышей молоком, забота о потомстве.

Во внешнем строении млекопитающего (на примере собаки) можно рассмотреть следующие части тела (рис. 32).

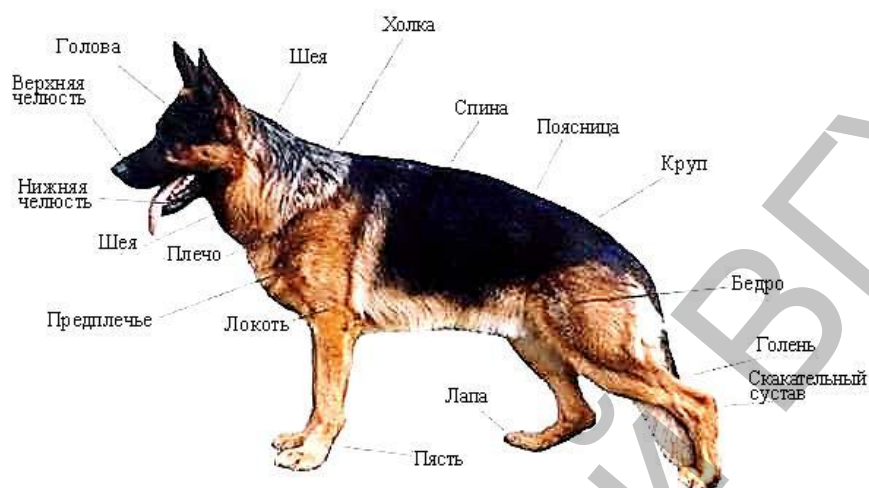


Рис. 32. Внешнее строение млекопитающего

Класс млекопитающих разнообразен и представлен различными систематическими группами:

1. Подкласс Первозвери, или Однопроходные (ехидна, утконос).
2. Подкласс Настоящие звери, или Живородящие.
3. Низшие звери (отряд Сумчатые).
4. Высшие звери: отряд Насекомоядные; отряд Рукокрылые; отряд Грызуны; отряд Зайцеобразные; отряд Хищные; отряд Ластоногие; отряд Китообразные; отряд Парнокопытные; отряд Непарнокопытные; отряд Хоботные; отряд Приматы.

Значением млекопитающих в природе и жизни человека велико: используются как домашние животные; являются источниками продуктов питания и сырья для промышленности; грызуны – вредители уничтожают запасы зерна, наносят вред культурным растениям; распространители опасных заболеваний (чума, тиф и др.).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Из единиц классификации (царство, подцарства, тип, класс) создайте современную систематику животных.
2. В чём отличия одноклеточных животных от многоклеточных?
3. Раскройте значение понятий «Ихтиология», «Батрахология», «Орнитология».
4. Перечислите представителей основных классов животного мира, занесённых в красную книгу республики Беларусь.

ТЕМА 5 БИОЦЕНОЗЫ БЕЛАРУСИ

1. Понятие о биоценозах в экосистеме. Виды и особенности.
2. Пищевые цепи в сообществах организмов.
3. Лесной биоценоз.
4. Биоценоз луга.
5. Биоценоз водоема.

1. Понятие о биоценозах в экосистеме. Виды и особенности

Понятие «биоценоз» в современной экологической литературе применяется как синоним термина «сообщество».

Каждое природное сообщество организмов можно описать, основываясь на совокупности составляющих его видов. С видовым разнообразием растительного и животного мира мы уже познакомились. Как известно, одни сообщества слагаются преимущественно из животных, в других главную роль играют растения. Но при этом растения всегда связаны с животными, а животные с растениями. Причем степень насыщенности разными видами растений и животных в каждом сообществе разная.

Наиболее простым показателем видового разнообразия сообщества является общее число видов – *видовое богатство*. Любое природное сообщество слагается из видового богатства животных, растений и микроорганизмов, находящихся между собой в сложных взаимосвязях. Эти связи определяют *пространственную* и *функциональную* структуры сообществ. Пространственная структура включает вертикальное и горизонтальное расположение организмов, а функциональная отвечает за различные взаимоотношения между ними. В качестве примера приведем пространственную структуру растительного сообщества (таблица 12).

Таблица 12. Пространственная структура сообществ.

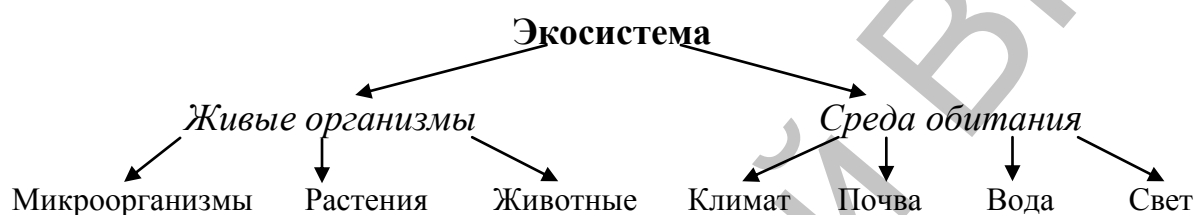


Экосистемы – это своего рода «кирпичики», из которых складывается одна большая общая живая система – биосфера.

Термин «*экосистема*» был предложен в 1935 г. английским ботаником *А. Тенсли*. Ученый считал, что экосистемы представляют собой основные природные единицы на поверхности Земли.

В настоящее время под *экосистемой* понимают природный комплекс, образованный живыми организмами (биоценоз) и средой их обитания (таблица 13).

Таблица 13. Экосистема.



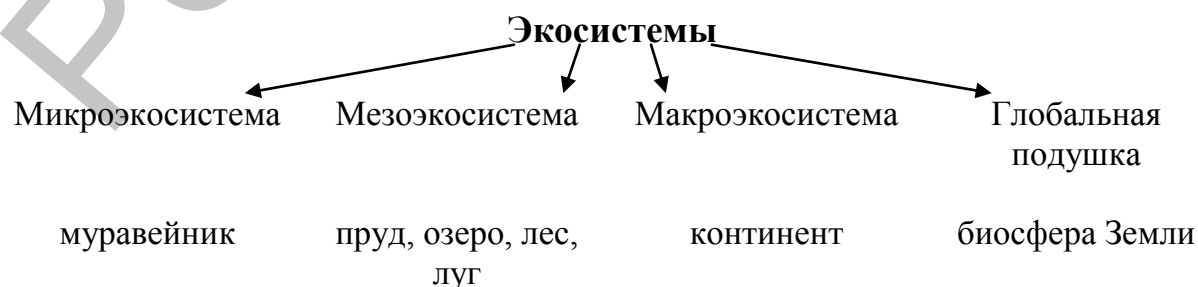
Все экосистемы имеют сложное устройство и их компоненты взаимосвязаны и участвуют в постоянных совместных процессах.

В природе *экосистемы* могут быть разными по размерам, численности, видовому составу, структуре. Для любой природной (естественной) *экосистемы* характерны три признака:

- 1) Экосистема обязательно представляет собой единство живых и неживых компонентов;
- 2) В экосистеме осуществляется полный цикл круговорота веществ;
- 3) Сохраняется устойчивость в течение определенного времени.

Размер экосистем может зависеть от площади, длины, объема и т.д. Поэтому к ним относят сообщества живых организмов с их средой обитания любого масштаба: от лужи до Мирового океана, от гниющего дерева в лесу до лесного массива. Между экосистемами отсутствуют строгие границы, и одна экосистема может переходить в другую. По размерам выделяют следующие *группы экосистем* (таблица 14).

Таблица 14. Группы экосистем.



Остановимся более подробно на природных экосистемах нашего края и в частности, на характерных особенностях *растительных сообществ*.

Фитоценоз природной экосистемы зависит от климатических условий. Климат на территории Беларуси умеренно континентальный. Зима относительно теплая с частыми оттепелями, поэтому снежный покров неустойчив и высота его менее 30 см. Весна наступает в начале марта. Лето умеренно теплое и влажное. Средняя температура воздуха $+16 +19^{\circ}\text{C}$. Частые дожди могут сменяться засухой. Осенью увеличивается облачность, моросящие дожди чередуются с заморозками.

Благодаря значительному количеству осадков на территории Республики много полноводных рек – Западная Двина, Днепр, Припять и др. Почвы небогаты перегноем и нуждаются в удобрениях.

2. Пищевые цепи в сообществах организмов

В *сообществах* виды существуют не изолировано друг от друга, а, как правило, вступают между собой в разнообразные взаимоотношения. Одним из типов взаимоотношений являются *трофические (пищевые) отношения*. Они являются первостепенными и возникают тогда, когда один вид в сообществе питается другим либо их мертвыми останками и продуктами жизнедеятельности.

На основе этих отношений в природе существуют сложные пищевые взаимодействия между *растениями* – *автотрофами* и *животными* – *гетеротрофами*. *Пищевая цепь* в сообществе начинается с зеленого растения – *продуцента* и через ряд промежуточных организмов – *консументов* заканчивается микроорганизмами и грибами – *редуцентами*. Таким образом, упрощенная цепь питания выглядит следующим образом: продуценты – консументы – редуценты.

В сообществах обычно существует ряд параллельных *пищевых цепей*:

- 1) Травянистая растительность – грызуны – мелкие хищники;
- 2) Травянистая растительность – копытные – крупные хищники;
- 3) Травянистая растительность – насекомые – грызуны – мелкие хищники.

В таком чистом виде *пищевая цепь* в природе встречается довольно редко. Чаще всего один и тот же организм может служить пищей различным хищникам, и тогда цепь питания можно представить схематично (рис. 33).

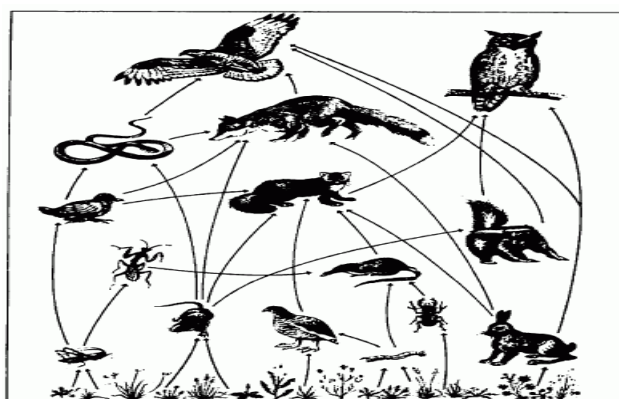


Рис. 33. Природная пищевая цепь.

3. Лесной биоценоз

Все компоненты леса находятся в тесной друг с другом и средой обитания взаимосвязи. Сложная взаимосвязь между растениями проявляется в их расположении по *ярусам* (таблица 15).

Таблица 15. Расположение растений по ярусам.

I Ярус Деревья

Ель, сосна, дуб,
береза, липа,
ясень, клен, то-
поль, вяз

II Ярус Кустарники

Рябина, волчье лы-
ко, бересклет боро-
давчатый, орешник,
ольха, можжевель-
ник, калина, кру-
шина

III Ярус Травы

Кислица, вереск, грушанка, чист-
як лютичный, ветреница дуб-
равная, валериана, земляника,
седмичник европейский, лан-
дыш, вероника лекарственная,
кукушкин лен, хвощ, папорот-
ники, брусника, черника

Как видно из таблицы в лесу растения занимают определенное по-
ложение, зависящее от различных природных условий – *вода, свет, каче-
ство почвы, количества осадков*. Виды, входящие в состав лесного сообщ-
ества, различаются жизненными формами, отношением к окружающей
среде. В зависимости от отношения к свету деревья, кустарники и травы
образуют этажи или *ярусы*. Те растения, которым надо больше света, тя-
нутся вверх, а те, которые могут довольствоваться малым, располагаются в
нижних ярусах.

Так, характеризуя дуб, лесоводы говорят, что он любит расти в «шу-
бе», но с непокрытой головой, подчеркивая этим его терпимость к соседям,
растущим рядом, а вот тени от более высоких, старых деревьев молодой
дубок совершенно не переносит. Дубы очень любят свет, и их побеги ме-
няют направление роста несколько раз в сезон, в зависимости от освеще-
ния. Поэтому ветки у старых дубов не прямые, не ровные, их линии изло-
манные, угловатые. Прекрасно развиваются под пологом берез и сосен мо-
лодые елочки. Но как только они входят в силу и обгоняют всех в росте,
тень от их смыкающихся крон заглушает рост всех остальных деревьев.

В условиях ограниченного освещения произрастают многочислен-
ные лесные кустарники. Оказывается, что эти сравнительно нетребова-
тельные к освещению растения, живущие по соседству, «подстраиваются»
друг под друга, плотно «упаковываясь» в своем ярусе. У одних вся крона
вынесена вверх, у других – стелется по земле, у третьих – рассредоточена в
различных направлениях.

Поярусное размещение растений проявляется не только в воздушной среде. По ярусам располагаются и корневые системы в почве. Одни виды образуют поверхностную корневую систему (ель, кустарники, травы), у других корни проходят в более глубокие слои. В зависимости от типа леса и условий его произрастания ярусность может быть разной.

Чтобы растение было здоровым, ему, оказывается, не достаточно хорошего питания и освещения. Очень важны *отношения между растениями* в сообществе. Деревья растут значительно лучше, если на их корнях поселяются грибы: подберезовики – в березовом лесу, белые – в дубраве, а маслята – в ельнике. Такое взаимно полезное содружество называется *симбиозом*.

Листья и корни некоторых деревьев, например, черемухи, ели, сосны, дуба, выделяют вещества, угнетающие рост их соседей. Поэтому сосновые леса и дубравы так прозрачны, подлесок там совсем не густой.

Сложность строения лесного сообщества дополняется ярусным размещением растений не только в пространстве, но и во времени. У разных видов растений лесного сообщества индивидуальный ритм развития. Это выражается в сезонных изменениях облика леса. Во все времена года лесные сообщества необычайно красивы и привлекательны. Поэтому основная наша забота – охрана лесов.

Лес как экосистема имеет свои особенности, определяющие условия для жизни животных (питание, гнездование, устройство нор и т.д.). Поэтому в лесном сообществе предпочитают обитать определенные виды животных. *Фауна* леса нашей республики представлена следующими классами и видами.

1. Насекомые (перламутровка лесная, капустница, стрекозы, короед, шелкопряд, долгоносик, муравьи, листоеды);
2. Земноводные и пресмыкающиеся (лягушки, ящерицы, змея гадюка);
3. Птицы (сорока, лесной конек, овсянка обыкновенная, садовая славка, зарянки, клёсты, хохлатая синица, зяблик, певчий дрозд, рябчик, дятел, кукушка, соловей, иволга, щегол);
4. Млекопитающие (землеройки, рыжая плевка, белка, лиса, ёж, крот, мыши, лось, медведь, волк).

Лес, как и любая другая экологическая система, не может выдержать бесконечное воздействие на его ресурсы человека. И если нагрузка окажется слишком большой, то в лесной экосистеме нарушается процесс обмена веществ и энергии и происходит её постоянное разрушение.

Прежде всего, нарушения происходят в самом нижнем ярусе. Уплотняется и разрушается подстилка, повреждаются корни и корневища растений, расположенные в ней. Гибнут животные, населяющие подстилку, и микроорганизмы, перерабатывающие отмершие остатки растений и животных.

В уплотненную почву плохо проникают влага и кислород, увеличивается глубина её промерзания. Ухудшаются условия корневого питания растений, в кроны деревьев подается меньше воды, что может привести их к гибели.

В связи с этим, постепенно исчезают типичные *лесные травы*: медуница, сныть, папоротник, кислица. На смену им приходят растения, которым не страшна уплотненная почва. У деревьев уменьшается количество и размер листьев, укорачивается хвоя. Снижается ежегодный прирост, изменяется видовой состав и ярусность. Нарушается естественное возобновление. Маленькие деревца, называемые *подростом*, не могут приспособиться к ухудшению жизненных условий и гибнут.

В таком лесу становится меньше ягод и грибов. Исчезают птицы, особенно зарянки, соловьи, козодои, певчие дрозды, крапивники, которые гнездятся на земле и в нижнем ярусе. Как следствие – увеличивается число вредителей.

Если нагрузка не уменьшается, то лесная среда начинает необратимо разрушаться, или как говорят ученые, *деградировать*.

4. Биоценоз луга

Луг – это растительное сообщество длительно цветущих многолетних травянистых растений, образующих высокий густой и сомкнутый травостой. Флористический состав луга зависит от условий произрастания, возраста сообщества, и особенно почвенной влажности (луговые растения не переносят как сильного иссушения, так и длительного её переувлажнения) и др.

Структура лугового сообщества определяется набором видов растений и животных, относящихся к различным жизненным формам и способных существовать совместно в определенных условиях среды и приспосабливаться к совместному проживанию.

Луга отличаются друг от друга по вертикальному распределению растений, степени их насыщенности, видами, поярусным распределением как наземных, так и подземных органов. Обилие и разнообразие цветущих растений на лугу определяется *сезонными изменениями* в природе.

На территории нашей Республики встречаются равнинные луга, которые делятся: 1) Пойменные (заливные); 2) Внепойменные (материковые).

Чаще всего они возникают на месте других сообществ (леса, болота и т.д.) и реже – естественным путем.

Фитоценоз различных лугов будет отличен и разнообразен. По хозяйственной значимости выделяют четыре группы растений, произрастающих на лугах.

1. *Злаки* – основа растительного покрова любого луга. Они имеют длинные ползучие корневища или развитую мочковатую корневую систему. Стебель – соломина, листья простые с линейным жилкованием, цветки собраны в соцветия колос, сложный колос, метелку, султан. Самыми распространенными злаковыми растениями луга являются – пырей ползучий, тимофеева луговая, костер безостый, лисохвост луговой, мятлик луговой, белоус торчащий и др.

2. *Бобовые* – очень ценные кормовые растения – травы в составе луга, содержащие большое количество белка. Видовой состав включает различные виды клеверов (красный, розовый, горный, каштановый), горошки (мышинный, заборный), чину луговую, лядвенец рогатый и др.

3. *Разнотравье* – красиво цветущие растения, имеющие небольшую кормовую ценность. На лугах встречаются различные виды лютиков (едкий, золотистый, ползучий), лапчатка, таволга, герань луговая, колокольчик сборный, гравилат речной, подорожники (средний, ланцетный), гвоздика травянка, смолка клейкая, щавель кислый, одуванчик лекарственный, нивяник обыкновенный, тысячелистник обыкновенный, валериана лекарственная и др.

4. *Осоки* – многолетние травянистые растения с длинными или короткими корневищами. По внешнему виду похожи на злаки, но главное их отличие от злаков – трехгранные неполые стебли, без вздутых узлов. Типичными растениями луга считаются: осока пузырчатая, осока лисья, осока бледноватая.

Как видно, структура растительной составляющей экосистемы луга определяется строением растений, их видовым разнообразием, размещением в пространстве и во времени, продолжительностью и сроками цветения, глубиной проникновения корневых систем, высотой наземных побегов и т.д.

Описывая луг как природное сообщество, следует перечислить животных, обитающих в нем. Порхающие над цветастым лугом бабочки, стрекозы, пролетающие птицы – это те животные, которых невозможно не заметить. В густых зарослях лугового травостоя можно услышать стрекочущих кузнечиков и других насекомых, внимательно присмотреться и увидеть ползающих улиток, змей, ящериц, прыгающих лягушек. Если поведет понаблюдать за выползающим из кучек рыхлой земли кротом, снующими мышами и пробегающим зайцем, лисой.

Луга – необходимая база для развития животноводов. Поэтому с весны до осени здесь активно проходит выпас скота.

Луговым сообществам отводится большое значение в народном хозяйстве: 1) Пастбищные, сенокосные угодья; 2) Источник пищевого, лекарственного и технического сырья; 3) Среда обитания животных; 4) Санитарно-гигиеническая роль.

Поэтому луговые экосистемы, которые воздают устойчивые травяные сообщества находятся под охраной.

5. Биоценоз водоема

Территория Республики Беларусь богата водными ресурсами. Здесь раскинули водную гладь разнообразные пресные водоемы – реки, озера, пруды, водохранилища и т.п. Все они не лишены растительности, так как водная среда является её местом обитания. Растительный мир водоемов

многообразен по составу. Среди определенного разнообразия *высших растений* встречаются и *низшие*, которые представлены чаще водорослями.

Растения водоемов *отличаются* размерами (от микроскопических до крупных) строением, положением в водоеме и т.д.

Различают *водные* и *прибрежные растения*, которые имеют определенные *приспособления* к водной среде обитания:

1. Развитие листовой и стеблевой частей по отношению к общей массе тела;

2. Механическая ткань и проводящая система развиты слабо, а воздухоносная ткань – сильная;

3. Разветвлённая сеть тончайших воздухоносных каналов и многочисленные воздушные полости;

4. Наличие на одном побеге листьев разной формы – разнолистность;

5. Слабое развитие корневой системы;

6. Вегетативное размножение преобладает над семенным;

7. Побеги, почки перезимовывают на дне водоема;

8. Плоды и семена долго сохраняют способность к прорастанию.

В целом условия существования *водных и прибрежных растений* различаются незначительно, поэтому растительность водоемов практически однообразна по флористическому составу. Распределение растений в водоеме зависит не только от глубины, но и от физико-химического состава воды, непостоянного водного уровня и уровня загрязненности.

Однако в различных водоемах с пресной водой растения располагаются не хаотично, а по *зональным поясам*. Каждая зона имеет особый *видовой состав*.

Зона наземных береговых растений: осоки, ива пузырчатая, камыш лесной, калужница болотная, лютики и др.

Зона мелководных растений: стрелолист, частуха, вербейник, элодея канадская, пузырчатка, ряска, роголистник, нитчатые водоросли и др.

Зона высоких прибрежных растений: рогоз, камыш озерный и др.

Зона водной флоры с плавающими листьями: кубышка желтая, кувшинка белая, водокрас и др.

Зона флоры центральной части: представлена фитопланктоном – совокупность свободноплавающих растительных организмов – главным образом водоросли (хламидомонада, хлорелла, вольвокс), населяющих поверхностные слои водоемов. Отсутствуют высшие растения (таблица 16).

Таблица 16. Видовой состав зонального пояса.

№ зоны	Название зоны	Представители фитоценоза
1.	Наземных береговых растений	Осоки (ива пузырчатая, черная, вздутая и др.), камыш лесной, калужница болотная, лютики (ядовитый, ползучий, жгучий).

2.	Мелководных растений	Стреломет, частуха, вербейник, эладея канадская, хвощ приречный, пузырчатка, ряска, роголистник, нитчатые водоросли, спирогира, водяная сеточка, кладофора.
3.	Высоких прибрежных растений	Рогоз, камыш озерный.
4.	Водной флоры с плавающими листьями	Кубышка желтая, кубышка белая, водокрас.
5.	Флора центральной части	Представлена фитопланктоном – совокупность свободноплавающих растительных организмов – главным образом водоросли (хламидомонада, хлорелла, вольвокс), населяющих поверхностные слои водоемов. Отсутствуют высшие растения.

Растительный мир водоемов имеет большое значение для *животных*. Типичными обитателями водоемов являются – пиявки, моллюски. Фитопланктон служит пищей для мелких водных беспозвоночных, которые в свою очередь служат пищей для многих рыб. В зарослях водных растений рыбы мечут икру, здесь же растет и развивается молодь рыбы, поселяются водоплавающие птицы. Цветки водных и прибрежных растений привлекают многочисленных насекомых, которые облюбовали не только крупные водоемы, но даже лужи. На поверхности воды можно увидеть птиц, добывающих корм в воде или отдыхающих чаек, уток, гусей, лебедей, а из млекопитающих – водяную крысу.

Растения водоемов *используют* в промышленности в качестве сырья для приготовления крахмала, бумаги, картона, плетеных изделий (сельском хозяйстве как земельные удобрения полей и огородов, корм домашним животным).

Болота – территория с избыточно увлажненной почвой (обычно торфяной), но без сплошного зеркала воды на поверхности своеобразным миром растений. Встречаются в природе следующие типы болот: 1. Верховые (сфагновые); 2. Переходные (лесные); 3. Низинные (травянисто-гипновые).

Эти болота отличаются по способу возникновения, условиям существования, флористическому составу, общим и характерным признаком – для всех *типов* является обилие застойной воды и, как следствие, – недостаток кислорода. В условиях недостаточного снабжения кислородом полностью не разлагаются мёртвые растительные остатки. Со временем это приводит к накоплению такого слоя *торфа*, который отделяет растения болот от почвенного грунта. В связи с этим меняется режим питания растений, что обуславливает различные *типы болот*.

По *жизненным формам* растения болот разнообразны, как видно из таблицы (таблица 17). На них встречаются *травы, кустарнички, кустарники* и, редко, *деревья*.

Таблица 17. Флора разнообразных типов болот.

Тип болота	Травы	Кустарники, кустарнички	Деревья
Верховые	Пушица влагалищная, росянка круглолистная, сфагновые мхи, сабельник болотный	Багульник болотный, мирт, голубика, клюква, подбел обыкновенный	Сосна, береза, ива
Низинные	Осока пузырчатая, осока дернистая, тростник обыкновенный, рогоз широколистный, касатик водный, белокрыльник болотный, зеленые мхи, лютик ползучий, сабельник болотный, зеленые мхи (кукушкин лён)		Береза, черная ольха, ель, ясень
Переходные	Пушица, осоки, сфагновые мхи	Болотный мир, багульник голубики, клюква	Сосна, береза

Большую роль в растительном покрове болот играют *сфагновые мхи*. Они нередко образуют совершенно особый, неповторимый сплошной моховой ковер светло-зеленого цвета с бурым или розоватым оттенком. Этот ковер простирается на большие расстояния и развивается на слое органического вещества *торфа*. Мощность торфяного слоя может достигать 3 – 4 см и более, он насыщен водой, почти не содержит кислорода и беден элементами минерального питания. Но в то же время *торф* имеет большое народно-хозяйственное и промышленное значение: 1. Сельское хозяйство (удобрение); 2. Строительство (утеплители); 3. Лечебное дело (грязелечение, лекарственные травы); 4. Пищевая промышленность (виноделие, кондитерская продукция); 5. Химическая промышленность (изготовление кислот).

Для понимания значимости *экосистемы* болот недостаточно рассматривать их только с позиции практического использования. Поскольку они представляют для человека большой научный интерес. Помимо растений на болотах живет огромное количество *насекомых* (комары, мухи, клещи), *земноводных* (лягушки, жабы), *пресмыкающихся* (змеи, ящерицы), *птиц* (цапли, журавли, глухари и т.д.) и *млекопитающих* (медведи, кабаны, лоси, косули). Именно здесь они находят пищу и укрытие. Благодаря своеобразным экологическим условиям болот в торфе сохраняются остатки растений, животных, живших много лет назад. Поэтому болота называют очень интересной «Книгой», по которой можно прочесть историю не только самого болота, но и историю окружающей его природы от 3000 – 5000 и более лет.

Болота имеют большое значение и после мелиоративных работ. Они являются земельным фондом в сельском и лесном хозяйстве, гидрологическими и климатическими регуляторами. На территории болотных биocenозов осуществляются охотничьи, промысловые мероприятия.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дайте определение «биоценоза» и «экосистемы», выделите основные признаки и группы экосистем.
2. Из каких звеньев состоит пищевая цепь?
3. В чем биологическая сущность расположения растений по ярусам в сообществах?
4. Каково биологическое значение лугов в природе и жизни человека?

ТЕМА 6 СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ

1. Сезонные явления в природе, их причины.
2. Характеристика сезонных изменений в жизни растений.
3. Характеристика сезонных изменений в жизни животных.

1. Сезонные явления в природе, их причины

Вращение Земли вокруг Солнца и своей оси и вращение Луны вокруг Земли обуславливают регулярные изменения на нашей планете сезонов года.

Фенология – наука о сезонных явлениях в неживой и живой природе.

Сезоны – времена года, отличающиеся световым режимом, погодой, температурой и влажностью воздуха. Годовой цикл включает *четыре сезона*: весну, лето, осень и зиму (рис. 34).

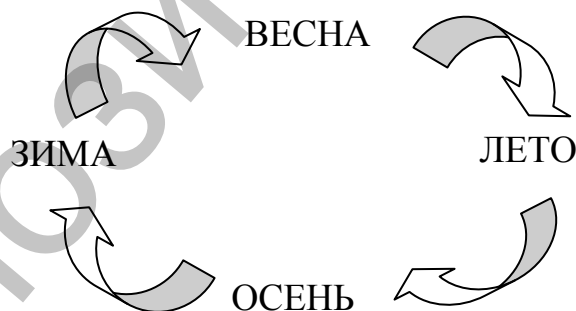


Рис. 34. Сезоны

2. Характеристика сезонных изменений в жизни растений

В зависимости от сезонов года изменяется внешний вид, процесс роста и развития растений.

Ежегодные наблюдения за растениями позволяют выделить основные *фенологические фазы*: 1) вегетация в начале цикла развития; 2) бутонизация; 3) цветение; 4) плодоношение; 5) вегетация в конце цикла развития; 6) отмирание.

Первая фаза в жизни растений начинается *весной*.

Начало *весны* совпадает со сходом снега и появлением первых проталин. На деревьях ещё нет листвы, но уже начинают цвести и пылить ива, ольха, осина, хвойные деревья. Одновременно у деревьев начинается и процесс сокодвижения. Наиболее ярко он выражен у таких растений как клен и береза.

Постепенно дни становятся длиннее, повышается температура, прогревается почва и появляются раннецветущие растения: мать-и-мачеха, печеночница, медуница, ветреница, гусиный лук, вороний глаз и др. Эти растения появляются первыми, так как имеют *ряд приспособлений*: 1) подснежный рост; 2) запас питательных веществ находится в клубнях, луковицах, корнеклубнях, подземных стеблях и корневищах; 3) светолюбивы; 4) опыляются ветром или насекомыми; 5) размножаются вегетативным способом; 6) имеют яркую окраску цветков.

В это время года цветут и кустарники: волчье лыко, черемуха, сирень, лещина. В конце весны все растения становятся зелеными, отцветают сады и созревают некоторые плоды.

Для *лета* характерна максимальная температура воздуха и воды, выпадение достаточного количества осадков в виде дождя. Наблюдаются такие явления природы как грозы, радуга.

Начало лета – период активного цветения луговых трав (василек, гвоздика, колокольчик, ромашка), лесных кустарников (малина, брусника, клюква, земляника, шиповник), садовых растений (жасмин, акация, роза). Каждый день цветут все новые и новые растения, появляются плоды и грибы, производят сбор лекарственных трав. Поэтому этот период называют *разноцветьем*.

В середине лета (*краснолетье*) зацветает липа, и обильно цветут луговые растения, в лесах и садах созревают плоды. Но в этот период рост многих растений замедляется и полностью прекращается.

Уменьшение количества цветущих растений, созревание плодов и семян, появление грибов, все это свидетельствует о наступлении следующего сезона – *осени*.

Дни становятся короче, температура падает, дует холодный ветер, небо затянуто тучами, появляются туманы и холодные росы. Все чаще выпадают продолжительные осадки в виде дождя, ночные заморозки. В этот период происходит созревание и рассеивание плодов и семян у большинства растений, накопление питательных веществ в организме и тканях, леи осенней паутины.

Самый интересный период этого сезона – *золотая осень*. Происходит полное изменение окраски листьев и начинается *листопад*. Его продолжительность у разных растений разная, но в жизни деревьев и кустарников это явление играет *важную роль*: спасает растение от высыпания, от поломки ветвей. В это время еще встречаются и цветущие растения (кали-

на, рябина, пастушья сумка, мятлик и др.), последние грибы. Однако осенью все растения готовятся к зимнему покою.

Зимой происходит снижение температуры воздуха и длительности светового дня, замерзание водоемов. Это способствует снижению интенсивности обмена веществ у растений, уменьшению количества воды и прекращению всех процессов жизнедеятельности.

Растения зимний сезон переносят комфортно, так как они *приспособились* к жизни в *зимних условиях*: под корой деревьев и кустарников имеется прочный пробковый слой, почки спрятаны под толстыми чешуйками, сброшены листья.

3.Сезонные изменения в жизни животных

Адаптация животных к неблагоприятным условиям среды, их суточная и сезонная активность связаны с *фенологическими изменениями в природе*. Главным признаком таких изменений является их регулярная повторяемость. Ежегодно животные приспосабливаются к *сезонным изменениям* в природе. Главным механизмом этих процессов является *длина дня*. Остановимся более подробно на *сезонных изменениях* в жизни животных.

Как только «запахнет» *весной*, животный мир оживает раньше, чем растения. На опушке леса уже слышны птичьи голоса. В лесу, на дачном участке и в городе можно увидеть первых бабочек: коричнево-шоколадных крапивниц, лимонно-желтых лимонниц, черно-белых траурниц, переливающихся различными оттенками – павлиний глаз, серовато-белого цвета – капустницу, зеленых мух и шмелей. Из влажных мест появляются комары и пробудившиеся от сна пауки. С первыми лучами солнца и с увеличением светового дня активность этих насекомых обусловлена выходом из состояния анабиоза (приспособление организма к перенесению неблагоприятных условий, при которых замедляется обмен веществ, и отсутствуют временные проявления жизни).

Вступление *весны* в свои настоящие права подтверждается количеством прилетевших птиц. Грачи, скворцы, жаворонки, зяблики, дрозды и другие птицы *мигрируют* (перемещаются на значительные расстояния в связи с изменением условий существования) в наши края из теплых стран.

К середине *весны* отмечается массовый прилет птиц - ласточки, стрижи, соловьи, кукушки. Это связано с тем, что в это время происходит активный вылет насекомых, которыми птицы питаются. Все чаще слышны концерты пернатых певцов. В это время они выбирают себе пары и занимаются строительством гнезд (*гнездование*). К окончанию *весеннего сезона* происходит откладывание яиц, их высидывание и выкармливание птенцов.

После зимнего ледохода на водоемах можно встретить *водоплавающих птиц* (дикие гуси, утки и др.). В прогретых солнцем водоемах начинают размножаться и плавать плодовые *насекомые*. У *рыб* начинается

весенний ход. Щуки, ерши, сомы, окуни и другие устремляются к верховьям рек, чтобы выметать икру в ее истоках.

Из *земноводных* первыми пробуждаются от *зимнего сна* (физиологическое состояние организма, при котором полностью отсутствуют движения и реакции на внешние раздражители) травяные лягушки. Они выбирают из ила водоемов и отправляются на поиски прудов и озер, чтобы отложить там икру. От зимнего сна очнулись ящерицы и змеи. Прогревшиеся на весеннем солнце, они отправляются на охоту за насекомыми, лягушками и мышами.

Весной просыпаются и звери от *зимней спячки* (состояние покоя, приспособление к перенесению неблагоприятных климатических условий). Выходят из берлог медведи сразу после вскрытия рек, чуть позже погреться в лучах весеннего солнца выходит медведица с медвежатами. Из-под вороха листьев просыпаются ежи.

С наступлением тепла у зверей и птиц начинается *линька* (периодическая смена наружных кожных покровов). Все они меняют густую, теплую, зимнюю одежду на более легкую, летнюю. Начинается пора их интенсивного размножения и появляется молодое потомство, о котором животные начинают заботиться. У белки рождается 4-7 бельчат, у лисицы – 5-8 лисят, в волчьем логове – 4-7 волчат, у рыси – 2-3 рысенка (котенка), у зайцев – 3-4 зайчонка и т.д.

Летом много света, тепла, влаги, пищи и яркой цветущей растительности. Это благоприятное время для развития и увеличения потомства у всех животных и их трогательной заботы о малышах.

В теплые *летние дни* в лесу и поле, на лугу и болоте, в саду и огороде можно увидеть летающих насекомых и услышать их стрекот, обитающих среди разнообразной травянистой растительности. Веселое, задорное пение зарянки, иволги, кукушки, дрозда перебивается дружным пискom и щебетом птенцов. Но большинство певчих птиц перестает петь и услышать их можно будет только следующей весной. Меняется и оперение птиц – старые перышки поизносились и начинают одно за другим выпадать, а вместо них вырастает новый, более скромный по цветовой гамме перьевой покров. К концу лета почти все птицы – грачи, скворцы, ласточки, журавли и многие другие – не держатся поодиночке, а собираются в огромные *стаи*, готовясь к *отлету* в теплые страны.

В водоемах жизнь животных в *летний период* протекает по-особому: по норам прячутся раки, они сбросили тесный панцирь и, затаившись, ждут пока образуется новый, у рыб время нагула и подрастания молоди. Лягушки, жабы, змеи и ящерицы встречаются повсеместно, но, как правило, держатся вблизи водоемов. Днем они греются на солнце или скрываются в тени, вечером и ночью выходят на охоту. Животные и неживая природа готовятся к встрече осени.

Осенью дни становятся короче, солнце греет слабо, стелются над землей осенние туманы, сыплются мелкими капельками на землю моросящие дожди, вслед за ними нередки и заморозки. В это время замирает жизнь не только растений, но и животных.

Исчезает большинство *насекомых* – одни гибнут, другие забираются в щели, трещины, под кору или зарываются в землю. У зимующих насекомых замедляются, хотя и не прекращаются полностью, жизненные процессы – они впадают в состояние анабиоза. Попрятались в землю *черви*, скрылись юркие *ящерицы* и *змеи*, *лягушки* зарылись в ил на дне водоемов или спрятались подо мхом и сухими листьями.

С охлаждением водоемов начинают собираться в стаи *рыбы*. Они перемещаются вглубь водоема и зимуют в глубоких подводных ямах.

Перелетные птицы собираются в стаи, чтобы отправиться в далекое путешествие на зимовку. Они ориентируются хорошо при яркой осенней луне, да и опасностей ночью меньше. Поэтому кочуют обычно в это время суток. В вышине только слышен свист крыльев, крик и гоготание. *Оседлые птицы* остаются зимовать в наших краях (синицы, дятлы, поползны, воробьи, галки и др.). Но есть и такие пернатые, которые поздней осенью прилетают в наши края, чтобы полакомиться зимой некоторыми плодами и семенами (чижи, снегири, чечетки, клесты, свиристели).

Все звери с наступлением *осени* меняют редкий летний мех на зимний – густой, теплый и пышный, который хорошо защищает их от самых лютых морозов (медведь, лисица, белка, заяц и др.). К зиме готовятся по-разному. Мыши-полевки вырывают себе зимние норы-кладовки и запасают в них зерна до 4-5 кг. В ясные осенние дни готовит теплое зимовище ёж. Он таскает в нору душистые сухие листья и мягкий мох, чтобы до первого весеннего солнца погрузиться в зимнюю спячку. Большая трудяга-белка готовит себе пищу на зиму – грибы, орехи, желуди. Эти хлопотливые зверьки заботятся и об утеплении жилища: затыкают увядшей травой и мхом щели в гнездах. За осень медведи нагуливают много жира для того, чтобы без пищи пролежать всю зиму в берлоге. С наступлением холодов обустроят себе зимнюю постель из мха, опавшей листвы и мелких веточек ели.

Зима начинается тогда, когда температура воздуха устанавливается ниже 0°C. Солнце низко поднимается на небе, дни кроткие и холодные. Замерзают водоемы, прочным снеговым покровом устлана земля, мороз рисует причудливые узоры, нередки сильные метели и выюги.

Покрытые инеем и снежным покрывалом растения оцепенели в зимнем сне. Жизнь животных *зимой* как бы замирает. Не слышно пения птиц, так как в течение всего дня они заняты поиском корма. Поэтому в этот сезон людям необходимо птиц подкармливать семенами подсолнечника, тыквы, арбуза, крошками белого хлеба, творогом, маргарином, несоленым жиром и мясом. Активны зимой некоторые звери (мыши, зайцы, волки, лисицы, лоси). Под толстым покровом снега мелкие животные выходят из

своих подземных жилищ и бегают по его дну. Многие мыши строят себе зимние гнезда прямо на земле под снегом. Заяц питается корой молодых осин и берез, лисица охотится на мышей, волчьи стаи ищут добычу, нередко ей становятся домашние животные, стада лосей растирают крепкими зубами кору и молодые ветви деревьев.

На чистом белом снегу можно увидеть множество таинственных знаков, черточек, запятых. Эту снежную грамоту можно понять, если знать, какое животное оставило на снегу свой *след* (рис. 35).



Рис. 35. Разнообразие следов млекопитающих.

Особенно в холодные, снежные зимы зверей необходимо подкармливать, заготовленным в летне-осенний период кормом. В конце февраля чувствуется приближение весны. Солнце с каждым днем поднимается выше, ярче светит, больше греет, на снегу появляются первые проталины, а с крыши свисают прозрачные сосульки. Все живое ждет тепла, природа оживает и готовится к встрече весны, чтобы начать *новый сезон* в своей жизни.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дайте определение науке фенологии.
2. Перечислите основные фенологические фазы растений.
3. Какие кустарники цветут весной?
4. Как животные готовятся к зиме?

ТЕМА 7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ

1. Деятельность человека, изменяющая природу.
2. Создание культурных биоценозов.
3. Охрана растений и животных. Красная книга Республики Беларусь.
4. Охраняемые территории.

1. Деятельность человека, изменяющая природу

Природа – это окружающий нас мир (исключая то, что создано человеком) во всём многообразии его форм, совокупность условий существования человеческого общества. Солнце, камни, вода, воздух, растения, животные и человек – все это элементы природы, но ни один из этих элементов не может существовать отдельно, а только в *системе*. Поэтому в природе всё связано со всем и при этом постоянно изменяется. Система «человек-природа» существует с того момента, когда в биосфере появился человек. С тех пор начался процесс взаимодействия природы и человека. С бурным развитием цивилизации и науки воздействие людей на природу становилось все более и более мощным и к концу XX столетия человеческий разум заменил чувства и стал основным инструментом познания окружающего мира.

Природа существует сама по себе, и существовала бы ещё лучше, если бы человек не принялся её изменять, получая от неё воздух, воду, пищу, топливо, материалы для постройки жилищ, лекарства и др.

Нерациональное природопользование привело к тому, что природа самостоятельно восстановиться уже не может. На помощь к ней пришел человек, осознав, что он *продукт природы*, существующий благодаря взаимодействию с природным окружением, которое для него имеет большое значение (рис. 36).

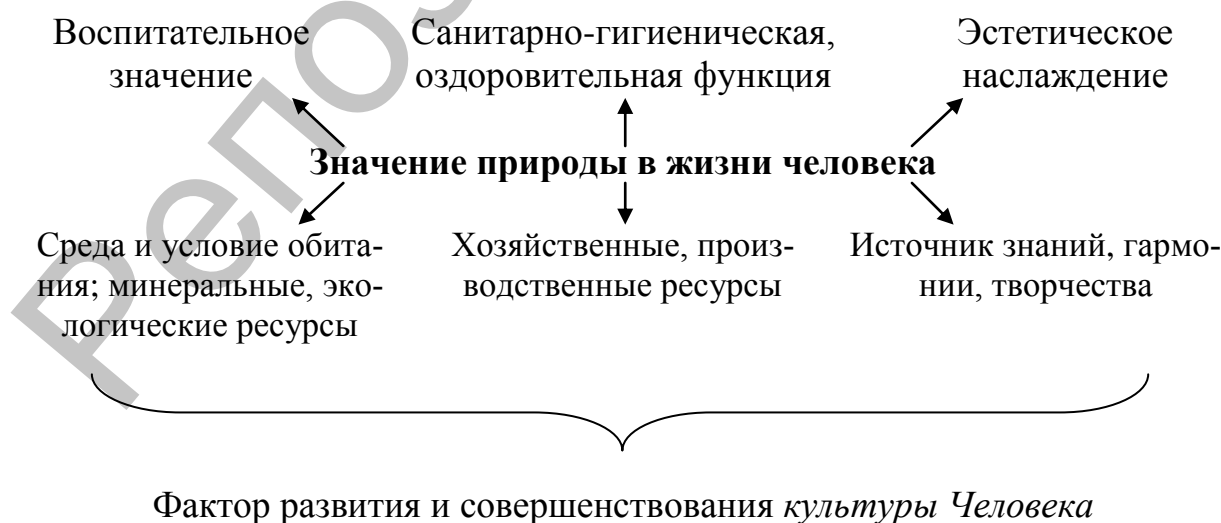


Рис. 36. Значение природы в жизни человека.

В процессе разнообразной (в том числе и хозяйственной) деятельности человека или непосредственного общения людей с окружающей природной средой в ней постоянно отмечаются изменения. Они носят название *антропогенные*, т.е. вызванные деятельностью человека. Воздействие человека на природу необходимое условие его существования, и по существу, сказывается на всех ресурсах и компонентах биосферы. В последние годы воздействие человека на окружающую среду влечёт за собой изменения в экологических системах, ландшафтах, природных комплексах. Основными *причинами* тому являются:

- 1) рост народонаселения;
- 2) рост масштабов производства;
- 3) рост интенсивности воздействия каждого нового поколения.

В настоящее время можно выделить *главные направления* воздействия человека на географическую оболочку Земли, т.е. биосферу. Это *изменения*:

1) структуры земной поверхности: распашка целинных земель, вырубка лесов, осушение болот, создание искусственных водоёмов и другие изменения поверхностных вод и т.д.

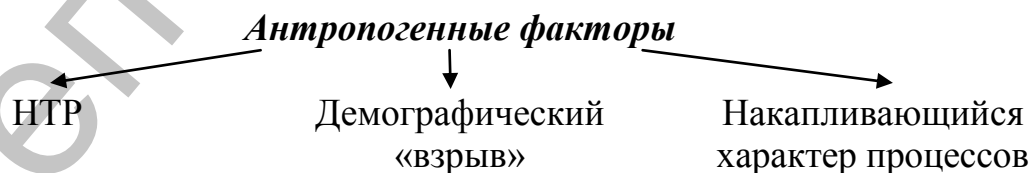
2) состава биосферы, круговорота и баланса входящих в неё веществ - добыча ископаемых, создание отвалов выработанных пород, выбросы различных веществ в атмосферу и гидросферу, изменения влагооборота.

3) энергетического и, в частности, теплового баланса отдельных регионов и планеты в целом.

4) вносимые в биоту - совокупность живых организмов; истребление некоторых организмов, создание новых пород животных и растений, перемещение организмов (акклиматизация) в новые места.

Все эти изменения, происходящие в природе под влияние деятельности человека, осуществляются чаще всего по причине действия следующих антропогенных факторов (схема 1):

Схема 1.



Все антропогенные изменения в природе можно разделить на *две категории*:

1) *преднамеренные* (освоение земель под с/х культуры или многолетние насаждения, сооружение водохранилищ, строительство городов, промышленных предприятий и населённых пунктов, осушение болот, изменение направления течения рек и пр.)

2) *попутные* (изменения газового состава атмосферы, загрязнения окружающей среды, развитие эрозионных процессов, обеднение видового состава животного мира, образование фотохимических туманов (смога), ускорение коррозии металлов и др.).

В процесс природопользования возникают разные формы воздействия людей на природу:

- 1) прямое и косвенное воздействие;
- 2) преднамеренное и непреднамеренное;
- 3) индивидуальное и производственное.

Вследствие нерационального природопользования в настоящее время отмечается снижение продуктивности природных экосистем, истощение минерально-сырьевых ресурсов, прогрессирующее загрязнение среды и др.

Большую роль в разрешении проблем, связанных с устранением или смягчением негативных последствий антропогенного воздействия, призвано сыграть *учение о взаимоотношении человека и природы*. Его задачи: изучение воздействия человека на природу и среды на человека и общество; конструирование идеальной схемы гармоничного развития биосферотического покрова; конструирование идеальной схемы гармоничного развития природы и экономики единых географических систем; разработка генеральной схемы оптимального развития экономики региона и др.

Развитие *взаимоотношений* человека с окружающей природой нельзя представить без бурного, всевозрастающего развития науки и техники. Наука и техника - важные элементы взаимосвязи природы и общества, основное средство рационального использования природных ресурсов.

Научно-технический прогресс (НТП), способствующий быстрому развитию производительных сил, несомненно даёт человеку много *благ*: рост урожайности, бытовой комфорт, быстроту передвижения по планете, возможность удовлетворения всевозможных материальных и духовных запросов, прогресс медицины. Эти *положительные последствия* НТП можно перечислять до бесконечности. Но многие из них находятся в диалектической связи с новыми, порой тягостными проблемами, а за некоторые блага человечество расплачивается дорогой ценой – *уничтожение природы* во многих районах. Недооценка последствий таких нарушений чревата кризисом взаимоотношений человека с окружающей средой.

В XX в. человечество вплотную столкнулось с *глобальными проблемами*, которые не могут быть решены какой-либо одной страной, они требуют объединенных усилий всех государств и народов. Многие глобальные проблемы сводятся к несовершенству взаимоотношений общества и природы, приводящему к кризису. В настоящее время человечество располагает таким техническим потенциалом, который способен существенно нарушить биологическое равновесие. Из-за резкого *увеличения численности населения, индустриализации и урбанизации* хозяйственные нагрузки стали превышать способность экологических систем к самоочищению и

регенерации. Это в свою очередь обуславливает нарушение круговоротов веществ в биосфере: истощаются природные ресурсы, что приводит к возникновению ресурсно-энергетических проблем, и накапливается большое количество вредных веществ, вследствие чего возникают экологические проблемы.

Ресурсно-энергетические проблемы связаны с тем, что с некоторого времени потребность в изъятии из природы ресурсов начинает превышать способность природы к регенерации, поскольку многие природные ресурсы конечны, а численность населения Земли постоянно возрастает. Решение этой проблемы тесно смыкается с решением других проблем: рационального природопользования, поисков альтернативных способов получения энергии, регулирования численности населения, продовольственной проблемы и т.д.

Экологические проблемы связаны с ухудшением качества окружающей среды в связи с нарушением баланса веществ в процессе природопользования происходят по следующим причинам:

1) сведение лесов. Особенно это заметно в Амазонии и Юго-Восточной Азии, где планомерно уничтожаются леса. Это приводит к нарушению водного режима и снижает содержание кислорода в атмосфере;

2) процесс опустынивания, в результате которого выводится из оборота большое количество сельскохозяйственных и других земель. Во многом это обусловлено нерациональным использованием почв и перевыпасом скота;

3) истощение водных ресурсов и ухудшение их качества;

4) загрязнение окружающей среды в результате добычи полезных ископаемых и их переработки в конечный продукт, из-за чего происходит выброс вредных веществ в почвы, воду, атмосферу, происходит деградация биосферы, что в конечном счете отражается на здоровье людей;

5) разрушение озонового слоя атмосферы, защищающего Землю от избыточного ультрафиолетового излучения. Считается, что повышение объема антропогенных выбросов определенного класса летучих соединений в атмосферу особенно сильно разрушает озоновый слой;

6) парниковый эффект, вследствие избыточного выброса в атмосферу диоксида углерода.

Чтобы выжить человечество должно научиться жить на Земле *по-новому*. Именно к этому призвала Всемирная конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде, принявшая в 1992 году в Рио-де-Жанейро «Повестку дня на 21-й век» - программу работ на следующее столетие, предусматривающую гармоническое достижение двух целей: *высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех народов мира*.

Для успешного выполнения этой программы недостаточно усилий государств и их руководителей. Каждому человеку планеты Земля необхо-

димо овладеть минимальным набором экологических знаний и способов деятельности, для того чтобы его поведение было экологически осмысленным, а *природопользование рациональным*.

Для поддержания приемлемого экологического состояния и устойчивого энергетического и ресурсного обеспечения на *национальном уровне* государства пересматривают и корректируют экологическую и энергетическую политику. Создаётся благоприятная экономическая ситуация для достижения эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, финансирования научных разработок, обеспечения и внедрения в энергетику и производство новых технологий. Внедрение малоотходных и безотходных технологий позволяет значительно снизить неблагоприятное влияние на окружающую среду.

Республика Беларусь – одна из первых стран с переходной экономикой, в которой разработана национальная стратегия устойчивого развития и созданы национальные органы для её осуществления. Участие Беларуси в международном сотрудничестве носит разнообразный характер: наша республика – член Совета *ЮНЕП*, отечественные ученые и эксперты участвуют в работе общеевропейского *Совета* по охране окружающей среды, Беларусь ратифицировала ряд международных конвенций по вопросам охраны окружающей среды.

Беларусь находится в числе стран, где вопросам *охраны природы* уделяется огромное внимание. Республика является участницей около 20 международных конвенций в области охраны окружающей среды. Только за последние десятилетие ею заключено более *40 международных договоров* в этой сфере.

2. Создание культурных биоценозов

Поле как искусственное растительное сообщество относится к *агро-экосистеме*.

Поле – природное сообщество, которое создано человеком для удовлетворения различных потребностей. Растения полей являются источником пищевого, технического, лекарственного сырья и эстетического наслаждения.

Типичным *обликом* полей является море травянистой растительности, раскинувшиеся на значительные площади. Решающими факторами существования *полей* – плодотворная почва, климат и хозяйственная деятельность человека. Поле как природная *экосистема*, характеризуется определенным составом организмов и их взаимоотношениями со средой обитания. В агроценозе поля складываются из тех же *цепей питания*, что и в естественных *экосистемах*. Главное *отличие* от естественной экосистемы – обязательным звеном пищевой цепи здесь является *человек*. На полях возделываются людьми самые разнообразные группы *культурных растений*, представленные в таблице 18.

Таблица 18. Группы культурных растений поля.

Злаковые	Бобовые	Масленичные и прядильные растения	Овощные растения	Ягодные
Пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, кукуруза	Горох, фасоль, соя, чечевица	Подсолнечник, лен, рапс	Картофель, капуста, редька, морковь, свекла, тыква, огурец, арбуз	Земляника, клубника

Распространение *сорных растений* тесно связано с хозяйственной деятельностью человека, особенно с зарождением земледелия. Сорняки произрастают на участках, специально обрабатываемых человеком, и в естественных сообществах (луга, леса, вблизи водоемов, на мусорных местах, по обочинам дорог, насыпям). Сорные растения – *сорняки* – приносят вред нашим полям. Они засоряют посевы, они отнимают у культурных растений влагу, питательные вещества, солнечный свет, растут быстрее, чем культурные растения, быстро обгоняют их в росте и закрывают от солнечного света.

С *сорными* растениями очень трудно бороться, так как за лето созревает очень много семян, а многие из них вырастают не только из семян, но и от подземных частей растений. Причем одни семена вскоре прорастают, другие сохраняются в почве как резерв.

Легкие семена и плоды сорняков переносятся ветром с одного поля на другое. Часто семена сорных растений имеют колючки, которые цепляются за шерсть животных, за одежду людей и распространяются по дорогам, полям и огородам.

Одни из самых злостных сорняков наших полей – редька дикая, василек синий, пастушья сумка, осот полевой, бодяк полевой, пырей ползучий, хвощ полевой и др.

Надо помнить о том, что некоторые растения, в том числе и сорные, обладают и *ядовитыми свойствами*. *Ядовитые растения* – это растения, в которых вырабатываются и накапливаются яды в различных частях и могут вызвать *отравления животных и человека*. Для того, чтобы уберечь себя от неприятностей, ядовитые растения следует знать и соблюдать определенные правила: нельзя рвать и брать в рот ягоды, жевать лепестки, цветки, корни. К ядовитым растениям *относятся*: белена черная, борщевик Сосновского, вех ядовитый и др.

Высокие и густые травы поля – это в своем роде «лес», где живут разные *животные*. Увертливых мышей и полевок в большом количестве истребляют полевые луны и совы. На поле можно встретить множество насекомых-вредителей и насекомых-опылителей. Ими охотно питаются насекомоядные животные: землеройки, ежи, кроты, летучие мыши, птицы,

жабы, лягушки. Это наши верные друзья, которые спасают наш урожай. На колосистом поле так же хозяйничает хорек, порой заглядывает лиса и волк.

Таким образом, поле – это уникальная *экосистема*, созданная *человеком*.

В целом воздействие человека на природные экосистемы носит не всегда созидательный характер. Поэтому леса, луга, водоемы, поля, болота и др. требуют своевременных, целенаправленных и систематических мер по их охране.

3. Охрана растений и животных. Красная книга Республики Беларусь

Растительный мир – единственный компонент биосферы, способный создавать органическое вещество, то есть главнейший источник, обеспечивающий жизнь всех существ Земли.

К сожалению, количественный состав растительного покрова на нашей планете и в частности в Республике Беларусь постепенно сокращается. Поэтому в особой охране нуждаются все растительные сообщества – леса, луга, поля, водоема и др.

В настоящее время под государственной охраной находится *303 вида* дикорастущих растений, которые занесены в *Красную книгу Республики Беларусь*. Например, хвощ большой, полушникдерный, сальвиния плавающая, первоцвет высокий, хохлатка промежуточная, венерин башмачок, береза карликовая, орех водяной, росянка промежуточная, кувшинка белая, пихта белая, фиалка высокая, колокольчик черный, лук медвежий, осока приземистая, дуб скальный и др.

Красная книга Республики Беларусь – государственный документ, имеющий юридический статус. Цель составления национальной Красной книги – активизация усилий государственных и общественных учреждений и организаций по охране животного и растительного мира. Красная книга Республики Беларусь содержит аннотированный иллюстративный список редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений. В ней содержатся сведения о состоянии этих животных и растений, характере и степени угрозы их существования. Красная книга – издание продолжающееся и периодически обновляющееся.

Первое издание Красной книги Беларуси было принято в *1981 г.* В то время на ее страницы попало *80 видов* животных и *85 редких* и исчезающих видов растений.

Второе издание вышло в *1993 г.*, где было включено уже *182 вида* животных, *180 видов* растений, *17 видов* грибов и *17 видов* лишайников.

Третье издание вышло в *2005 г.* и включало *293 вида* растений и *188 видов* животных.

В соответствии с постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 9 июня 2014 г

№ 26 в Красную книгу Республики Беларусь (Растения) включено 303 вида дикорастущих растений, в том числе: 189 видов сосудистых растений и в Красную книгу (Животные) – 202 вида диких животных.

Четвертое издание Красной книги Республики Беларусь вышло в 2015 г. Издание является каталогом видов, представленных в форме очерков, имеющих единую, определенную законодательно, рубрикацию. По всем видам дается следующая информация: статус, краткое описание, распространение, места произрастания, биология, численность и тенденция ее изменения, основные факторы угрозы, меры охраны.

Мир растений разнообразен, щедр и беззащитен. И, чтобы растения не исчезли, нельзя их рвать, топтать. Важно соблюдать правила сбора ягод и лекарственных растений. Не загрязнять места, где они растут. Одним словом, соблюдать *правила поведения* в природе.

Животный мир Беларуси представлен 467 видами позвоночных и более 30 тысяч видов беспозвоночных различных *групп* (простейшие, моллюски, черви, насекомые, наукообразные, ракообразные и другие членистоногие). Наибольшим разнообразием среди позвоночных животных отличается *фауна птиц*. Она включает 309 видов, из которых 226 гнездятся на территории Беларуси.

Антропогенное воздействие привело к уничтожению уникальных природных комплексов и снижению ландшафтного разнообразия, исчезновению многих видов животных и, как следствие, обеднение генофонда. В течение XX века из состава флоры Беларуси исчезло и стали очень редкими 238 видов почвенных беспозвоночных. Под угрозой исчезновения находятся 188 видов позвоночных и беспозвоночных животных, занесенных в третье издание *Красной книги Республики Беларусь*.

Таким образом, в настоящее время охране подлежат следующие *животные*, представленные в таблице 19.

Таблица 19. Охраняемые животные.

Класс	Представители	Среда обитания	Необходимые меры охраны
Млекопитающие	Бурый медведь	Лесные массивы	Организация заказников, запрет на охоту, исключить хозяйственную деятельность человека.
	Малая вечерница	Смешанные леса с дуплистыми деревьями	Выявление новых мест проживания, пропаганда охраны.
	Обыкновенная летяга	Смешанные леса с дуплистыми деревьями	Изучение биологии и экологии вида, отлов и отстрел запрещен.

	Барсук	Леса, неподалеку от водоемов	Специальные меры по охране.
	Беловежский зубр	Лиственные и смешанные леса	Оценка генетического фонда популяции, улучшить содержание в Беловежской пуще, Припятском и Березинском национальных парках.
Птицы	Скопа	Верховые болота, озера	Пропаганда охраны, строительство основ для гнезд.
	Змееяд	Лесоболотные ландшафты	Охрана болот, создание запретных зон около гнезд.
	Беркут	Лесоболотные ландшафты	Запрет высежки леса, подкормка осенью и зимой, охрана болот.
	Филин	Дубравы, орешники, смешанные леса	Запрет высежки леса, пропаганда охраны.
	Обыкновенная пустельга	Открытые просторы яров, окраины населенных пунктов	Организация заказников, запрет добычи.
	Малая чайка	Озера, болота, заболоченные луга	Регулирование сроков выпаса животных и всех форм деятельности людей.
Пресмыкающиеся	Болотная черепаха	Болота, озера, сажалки, мелиорационные каналы	Создание заказников, охрана природных водоемов, пропаганда охраны.
Земноводные	Камышовая жаба	Хвойные леса, дюны, луга, обочины полей, огороды, парки	Охранный режим в местах обитания.
Рыбы	Стерлядь	Проточные водоемы и ямы с галечным и каменистым грунтом	Запрет на отлов, зарыбление водоемов, гибридизация с другими видами.

	Усач	Реки с галечным и каменистым грунтом	Запрет на отлов, пропаганда охраны.
Насекомые	Аполлон	Сухие боры, солнечные и сухие поляны	Выявление мест проживания, изучение биологии вида.
	Жук-олень	Старые дубравы	Охрана мест обитания, изучение экологии.
	Шмель моховой	Пойменные луга	Охрана мест гнездования.
	Красотка блестящая	По берегам рек, ручьев, личинки – среди водной растительности	Охрана водоемов, пропаганда охраны.
	Жужелица шагреновая	Леса разных типов	Целенаправленное расселение, пропаганда охраны.
	Плавунец широкий	Большие стоячие водоемы	Изучение биологии вида.
	Павлиний глаз малый ночной	Верховые болота, лиственные леса	Выявление новых мест обитания, запрет хозяйственной деятельности.
	Махаон	Лесные поляны, высечки, суходольные и пойменные луга	Охрана мест обитания.
Ракообразные	Широкополый рак	Чистые водоемы	Организация озерных заказников, борьба с загрязнением воды.
Двустворчатые моллюски	Жемчужница обыкновенная	Чистые проточные реки и ручьи	Запрет всех видов хозяйственной деятельности.

Большое количество видов животных, особенно птиц, наряду с национальным, имеют и международный *охранный статус* (глобальный или европейский), а также охраняются в соответствии с различными международными конвенциями.

Настало время, когда человек должен понять, что нерациональная его деятельность приводит к неизбежному сокращению численности и исчезновению видов животных (звено в пищевой цепи), что влечет нарушение целостности *экосистемы*. Человек, который не научился любить и охранять природу становится для неё врагом. Так, как потеряв даже несколько видов животных, человек навсегда расстанется с *генофондом* растений и животных, без которых ему вряд ли удастся справиться с обостряющимися *экологическими проблемами*.

4. Охраняемые территории

С целью охраны растительного мира в Республике Беларусь созданы *особо охраняемые природные территории* (ООПТ). Это территории общенационального достояния, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. К ним относятся: национальные парки, заповедники, заказники и памятники природы.

1. *Национальный парк* – обширный участок территории, выделенный для сохранения природы в оздоровительных и эстетических целях, а также в интересах науки, культуры и просвещения. Основные задачи создания: сохранение природных экосистем, поддержание экологического разнообразия природной среды, сохранение генофонда живых организмов, а так же уголков природы и объектов культурного наследия.

На территориях национальных парков устанавливается дифференцированный режим особой охран с учетом их природных, историко-культурных и иных особенностей и выделяются различные функциональные зоны, в том числе:

1) *заповедная зона*, в пределах которой запрещены любое хозяйственное и рекреационное использование территории;

2) *особо охраняемая зона*, в пределах которой обеспечиваются условия для сохранения природных комплексов и объектов и строго регулируется посещение;

3) *зона познавательного туризма*, предназначенная для организации экологического просвещения и ознакомления с достопримечательными объектами;

4) *рекреационная зона* – обслуживание посетителей, охрана историко-культурных объектов;

5) зона хозяйственного назначения

В Республике Беларусь создано *четыре Национальных парка*: "Беловежская пуща", "Браславские озера", "Нарочанский", "Припятский".

2. *Заповедники* – природоохранные, научно-исследовательские и просветительские учреждения, ставящие целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда живых организмов, отдельных видов, типичных и уникальных экологиче-

ских систем. На территории государственных природных заповедников допускаются мероприятия и деятельность, направленные *на*:

1) сохранение естественных природных комплексов, восстановление и предотвращение изменения природных комплексов и их компонентов в результате антропогенного воздействия;

2) поддержание условий, обеспечивающих санитарную и противопожарную безопасность;

3) предотвращение условий, способных вызвать стихийные бедствия, угрожающие жизни людей и населенным пунктам;

4) осуществление экологического мониторинга;

5) осуществление контрольно-оздоровительных функций.

В Республике Беларусь создано *два заповедника*: биосферный «Березинский» и радиационно-экологический «Полесский».

3. *Заказники* – это территории, имеющие особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса. На территориях государственных природных заказников постоянно или временно запрещается или ограничивается любая деятельность, противоречащая их целям или причиняющая вред природным комплексам и их компонентам.

В Республике Беларусь имеется *29 государственных природных заказников*, в том числе зоологических – 16, ландшафтных – 4, ботанических – 9. Это – Бабиновичский, Мозырские овраги, Выгонощанское, Выдрица, Гродненская пуша, Прибужское Полесье и др.

4. *Ботанические сады* – это природоохранные учреждения, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений, сохранение разнообразия и обогащение растительного мира, а также научная, учебная и просветительская деятельность. На территориях запрещается всякая деятельность, не связанная с выполнением их задач и влекущая за собой нарушение сохранности флористических объектов.

В нашей республике имеется *государственных ботанических садов*: Ботанический сад Белорусского государственного университета, Ботанический сад Белорусского государственного технологического университета, Ботанический сад Витебского государственного университета имени П.М. Машерова, Ботанический сад Белорусской сельскохозяйственной академии, Ботанический сад Брестского государственного университета "Сад непрерывного цветения".

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. В чем отличие культурных биоценозов от природных?
2. Перечислите ядовитые растения, встречающиеся на полях.
3. Расскажите о Красной книге Республики Беларусь.
4. Назовите млекопитающих, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.
5. Продолжите «К охраняемым территориям Республики Беларусь относятся...»

ЛИТЕРАТУРА

1. Анцыпирович, О.Н., Горбатова, Е.В., и др. Основы методики дошкольного образования. Краткий курс лекций. Учеб.пособие/ О.Н. Анцыпирович, Е.В. Горбатова и др. – Минск: Новое зрение, М.: Инфра-М, 2016
2. Бавтуто, Г.А. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учеб.пособие. – Мн.: Вышш. шк., 1997
3. Билич Г.Л. Биология. Полный курс. В 3-х т. Том 3. Зоология / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. – 4-е изд., испр. – М.: Издательство Оникс, 2007
4. Блинников, В.М. Зоология с основами экологии. – М.: Просвещение, 1990
5. Бобрик, М.Ю. Физическая география Витебской области: Учебное пособие /М.Ю. Бобрик, З.С. Гаврильчик, А.Н. Галкин и др. – Витебск: Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2004
6. Брилевский, М.Н. География Беларуси /М.Н. Брилевский, С.Г. Смоляков. – Минск: Нар.асвета, 2012
7. Гуленкова М.А. и Красникова А.А. Летняя полевая практика по ботанике. Учеб.пособие для студентов пед. фак. пед. ин-тов. М., «Просвещение», 1976.
8. Дорофеева А.М., Иванов Г.А. Биологический словарь школьника. – Мн.: Нар.асвета, 1992
9. Закон Республики Беларусь «Об особо охраняемых природных территориях» от 23.05.2000г//сб. нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды. Мн., 2001. Вып.32.
10. Иваницкий В.В. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Птицы. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2000
11. Кириенко, Е.Г. Социально-экономическая география Республики Беларусь: Учебное пособие /Е.Г. Кириенко. – Мн., 2003
12. Конюшко В.С., Лешко А.А., ЧубароС.В.Страницы экологического краеведения: Учеб.-метод. материалы для факультативных занятий, кружковой работы и курсов по выбору. – Мн.: НИО, 2000
13. Любушкина, С.Г. Естествознание, землеведение и краеведение / С.Г. Любушкина, К.В. Пашканг. – М.: Владос, 2002
14. Маврищев, В.В. Основы экологии: учебник / В.В. Маврищев. – 2-е изд. – Мн.: Вышш. шк., 2005
15. Мержвинский, Л.М. Современный растительный покров БелорусскогоПоозерья. – Витебск, 2001
16. Минаева, В.М. Методика ознакомления детей дошкольного возраста с природой: методические рекомендации/ В.М. Минаева, И.А. Шаропова. – ВГУ имени П.М. Машерова, Витебск, 2014
17. Никонова, М.А. Естествознание. Землеведение /М.А. Никонова, П.А. Данилов. - М.: Издательский центр «Академия», 2011

18. Никонова, М.А. Основы географии. /М.А. Никонова, И.Б. Шилина, О.А. Бахчиева. – Самара: Издательский дом «Федоров», 2000
19. Основы биологии: методические указания к практическим занятиям / авт.-сост.: В.М. Минаева, И.А. Шарапова. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012
20. Петров В.В. Растительный мир нашей Родины: Кн. для учителя. – 2-е изд., доп. – М.: Просвещение, 1991
21. Пилецкий И.В. Основы экологии: учебно-методический комплекс / И.В. Пилецкий. – Витебск: Издательство УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2007
22. Савенок, А.Ф. Основы экологии, рационального природопользования и энергосбережения: учеб.пособие /А.Ф. Савенок, Е.И. Савенок. – Мн.: РИПО, 2006
23. Савцова, Т.М. Общее землеведение. – М.: Издательский центр «Академия», 2010
24. Челноков, А.А. Охрана окружающей среды и энергосбережение / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. – Минск: РИПО, 2009
25. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь: Рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывёл і раслін / Беларус. Энцыкл.; Гал. рэдкал.: А.М. Дарафееў (страш.) і інш. – Мн., БелЭН, 1993
26. Шахнович В.Н. Зоология. Блок-схемы, таблицы, рисунки: Учеб.пособие / В.Н. Шахнович. – Мн.: Книжный Дом, 2004
27. Я познаю мир: Дет.энцикл.: Растения / Сост. Л.А. Багрова; Под общ. ред. О.Г. Хинн; Худож. А.В. Кардашук, О.М. Войтенко. – М.: ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1997
28. Я познаю мир: Естествознание: Дет.энцикл. / Д.С. Щигель; Худож. А.А. Румянцев. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003
29. Я познаю мир: Дет. энцикл.: Экология / Авт. – сост. А.Е. Чижевский. Худож. В.В. Николаев, А.В. Кардашук, Е.В. Гальдяева. Под.общ. ред. О.Г. Хинн. – М.: ООО «Издательство АСТ», 1997
30. Я познаю мир: Дет.энцикл.: Животные / Сост. П.Р. Ляхов; Под общ. ред. О.Г. Хинн; Худож. А.В. Кардашук, Е.В. Дедова. – М.: ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1997
31. Я познаю мир: Биология: Дет.энцикл. / Б.Ф. Сергеев; Худож. О.П. Багина, С.В. Наугольных, О.А. Герасина и др. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель»: ЗАО НПП «Ермак», 2004

Учебное издание

ШАРАПОВА Инна Анатольевна

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОЗНАКОМЛЕНИЯ ДЕТЕЙ
ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ПРИРОДОЙ**

Курс лекций

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Е.А. Барышева

Подписано в печать . . . 2017. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,32. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.