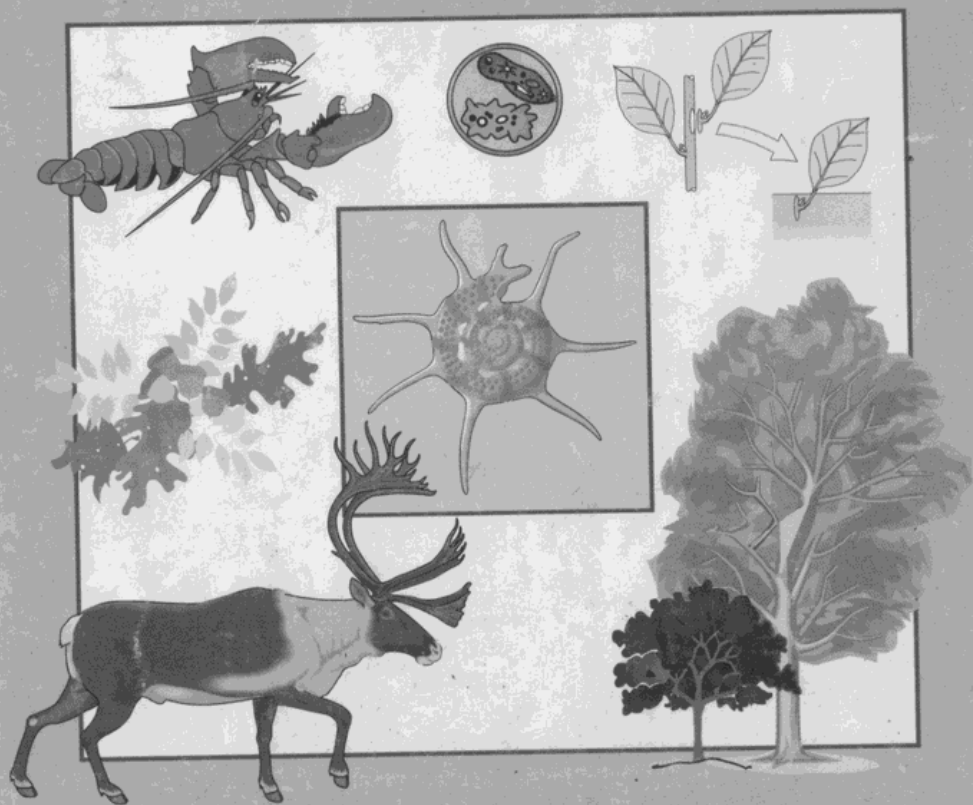


БИОЛОГИЯ

В ТАБЛИЦАХ
И СХЕМАХ



Для школьников
и абитуриентов

Биология в таблицах и схемах. Издание 2-е. СПб,

ООО «Виктория плюс», 2004. – 128 стр.

ISBN 5-89173-936-4

Серия «В формулах и схемах» включает дидактические материалы, тестовые задания и шпаргалки для школьников и абитуриентов.

© Виктория плюс, оформление, 2004

Составитель Онищенко А.В.

Оформление обложки Шемшуренко Н. В.

Книги издательства «Виктория плюс» Вы можете приобрести

Заказы по Санкт-Петербургу и России:

(812) 516-58-11, 516-58-05

Электронная почта victory@mailbox.alkor.ru,

В Москве:

Филиал издательства

(095) 488-30-05

А также у нашего представителя фирмы «Абрис Д»:

(095) 215-29-01, 216-23-62

тел./факс: (095) 216-26-75

Электронная почта abrisd@textbook.ru

Издание осуществлено при участии ООО «Виктория плюс»
ООО «Полиграфуслуги», Санкт-Петербург, Сиреневый бул., д.

Подписано в печать 15.09.04. Формат 60х90 ¹/₁₆.

Тираж 7 000 экз.

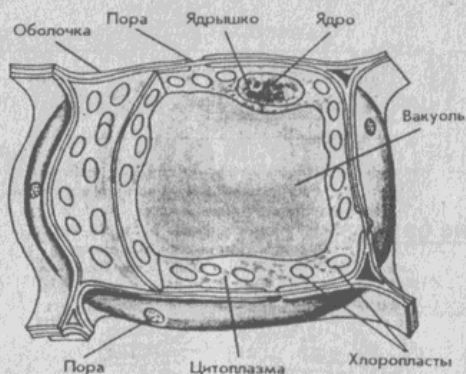
Заказ № 538.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Профпринт»
Санкт-Петербург, п. Парголово, ул. Ломоносова, 113.

Растения

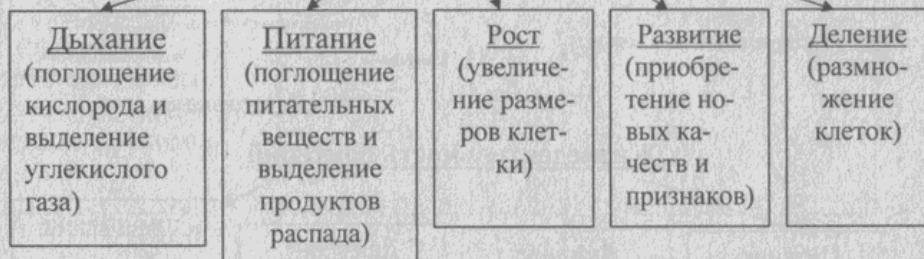
Клеточное строение растений

Строение клетки



1. Ядро с хромосомами (наследственная информация).
2. Цитоплазма (внутренняя среда).
3. Хлоропласты (фотосинтез).
4. Вакуоль (хранение веществ).
5. Плазматическая мембрана (граница клетки).
6. Клеточная оболочка (защита, форма клетки).

Жизнедеятельность клетки



Ткани растений

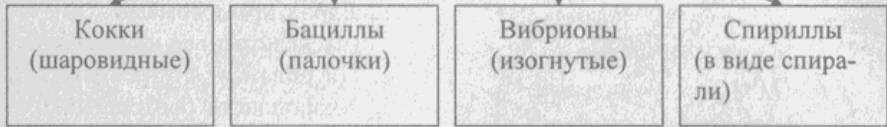
(группа клеток, имеющих общее происхождение, строение, функцию)

Ткань	Образовательная	Покровная	Механическая	Проводящая	Запасная
Где находится	В точках роста	На границе с внешней средой	Во всех частях растения	Во всех частях растения	Корни, плоды, стебли, листья
Особенности клеток	Мелкие, быстро делятся	Плотно прилегают друг к другу	Клетки с толстыми стенками	Образуют сосуды и ситовидные трубки	Крупные клетки с тонкими стенками
Функция	Рост растения	Защита	Защита, форма растения	Проведение питательных веществ	Запасает питательные вещества

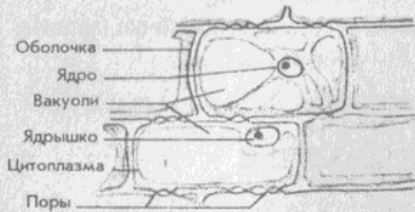
Царство Бактерии

(воздух, вода, почва, постройки, продукты, живые организмы)

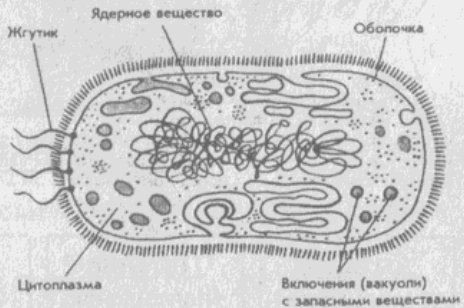
Формы бактериальных клеток



Строение бактерий

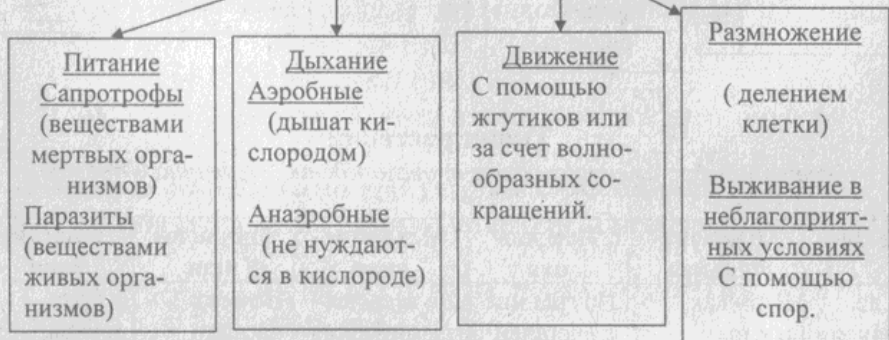


Растительная клетка

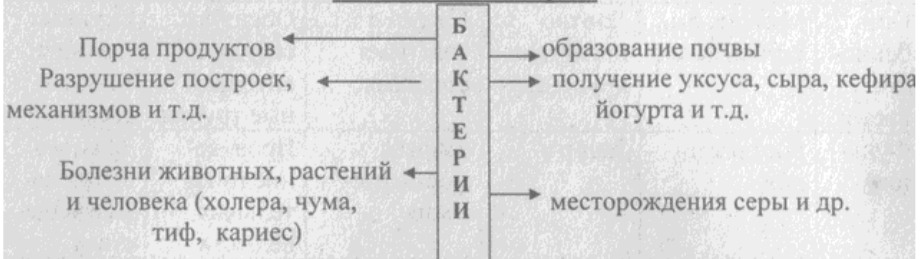


Бактериальная клетка

Жизнедеятельность бактерий



Значение бактерий



Царство Грибы

Строение грибов



Жизнедеятельность грибов

Питание – с помощью грибницы.

Сапротрофы
(шляпочные и плесневые грибы)
Паразиты (трутовики, спорынья и т.д.)

Дыхание
Кислородом воздуха с помощью грибницы.

Размножение
С помощью спор или делением грибницы.

Многообразие и значение Грибов

Низшие грибы		Высшие грибы	
Дрожжевые грибы	Плесневые грибы	Трутовики	Шляпочные грибы
Одноклеточные грибы-сапротрофы, питаются сахаристыми веществами.	Одноклеточные или многоклеточные грибы, поселяются на органическом субстрате.	Паразиты, поселяются на стволах деревьев.	Поселяются на лесной подстилке, могут образовывать микоризу – симбиоз с корнями деревьев (подосиновик).
Используются в кондитерском производстве и для получения лекарств.	Используются для производства антибиотиков (пенициллин); портят продукты.	Разрушают деревья; некоторые используются для получения лекарств (чага).	Есть съедобные (сморчок, лисичка и т.д.) и ядовитые (мухомор, бледная поганка).

Лишайники

Значение лишайников

1. Разрушение горных пород
2. Пища для животных
3. Показатель чистоты окружающей среды

Типы слоевищ лишайников

Накипные

На поверхности субстрата только плодовые тела лишайника

Листоватые

Слоевище плоское (ксантория настенная, гипогимния, пармелия)

Кустистые

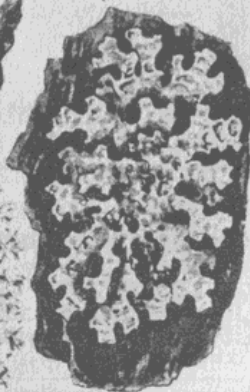
Слоевище в виде кустика (кладония, уснея, «олений мох»)

Формы лишайников

Накипный:
бацидия



Листоватый:
пармелия



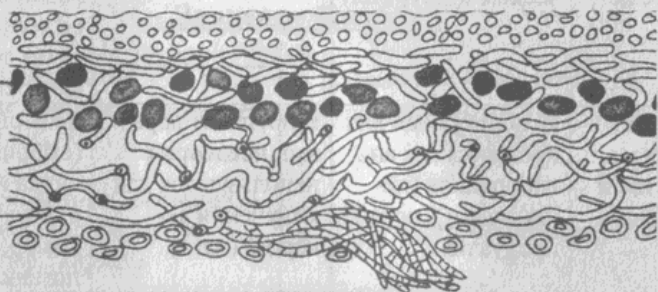
Кустистые: бородач
кладонии (ягель)



Строение лишайников

Клетки
водоросли

Грибница
гриба



Царство Растения

Отдел Водоросли

Одноклеточные водоросли



Хламидомонада и хлорелла

Многоклеточные водоросли



Спирогира

Размножение: Улотрикс → Зооспора → Улотрикс (бесполое)

→ Гамета

→ Зигота → 4 споры → Улотрикс (половое)

→ Гамета

Улотрикс → Зооспора → Улотрикс

Многообразие: 1. Зеленые водоросли (ульва, улотрикс, плеврококк) – встречаются повсеместно

2. Бурые водоросли (ламинария) – морские

1. Красные водоросли (порфира) – морские

Значение: пища и кислород для морских организмов, корм для скота, удобрение, продукты питания («морская капуста»), йод, лекарства, бумага, агар-агар (для кондитерской промышленности).

Отдел Мохообразные

(низшие споровые растения, обитают во влажных местах)

Признаки	Печеночные мхи	Листостебельные мхи
Строение	Тело представлено слоевищем (риччия, маршанция)	Есть стебель, листья и ризоиды (кукушкин лен, сфагнум)
Размножение (споровое)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Спора → Предросток → Жсн.экземпляр → Яйцеклетка</p> <p>Спора → Предросток → Муж.экземпляр → Сперматозоид</p> </div> <div style="width: 10%; text-align: center;"> <p>↗</p> <p>↘</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>→ Зигота → Споры</p> </div> </div>	
Значение	<p>1. Вызывают закисание почв</p> <p>2. Сфагновые мхи – образуют торф (топливо, карболовая кислота, пластмасса и т.д.)</p>	

Отдел Папоротникообразные

(высшие споровые растения)

Строение: есть корневище, стебель, листья, споры созревают в спорангиях.
Размножение: <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 40px;"> Спора → <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> → Сперматозоид → Яйцеклетка </div> <div style="margin: 0 10px;"> → Заросток </div> </div> → Зигота → Молодое растение → Взрослый папоротник </div>
Многообразие: 1. Папоротники (орляк, сальвиния) 2. Хвощи 3. Плауны (имеют длинный ползучий стебель)
Значение: 1) Залежи каменного угля (древние папоротники) – топливо, сырье для химической промышленности и т.д. 2) Производство лекарств (плауны, хвощи) 3) Употребляют в пищу (некоторые хвощи и папоротники) 4) Хвощ – сорное растение

Отдел Голосеменные

Строение (древесные растения): корень, стебель (ствол), листья (у большинства – в виде игл), семена (созревают в шишках).
Размножение (семенное): <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;"> <p>↓</p> <p>Муж. шишка → пыльца</p> <p>Жен. шишка → семязачаток</p> <p>↑</p> </div> <div style="width: 60%; text-align: center;"> <p>→ Опыленная шишка → семя → молодое растение</p> </div> </div> </div>
Многообразие: Хвойные (сосна, лиственница, можжевельник, туя) Гинкговые (гинкго – имеет настоящие листья)
Значение: 1) Очистка атмосферного воздуха 2) Строительные и поделочные материалы 3) Искусственные волокна (капрон), канифоль, и т.д. 4) Изготовление бумаги 5) Лекарственные и пищевые растения (кедровое масло)

Отдел Покрывосеменные, или Цветковые растения

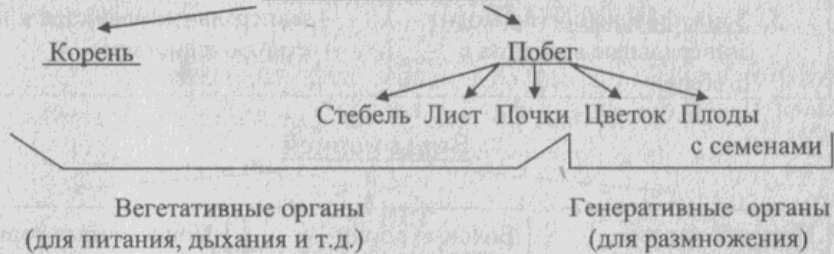
Строение: есть корень, стебель, листья, цветок, семена и плоды
Размножение: Семенное и вегетативное
Значение: Культурные растения, лекарственные, декоративные, кормовые и т.д.

Строение Цветковых растений

Вещества растений

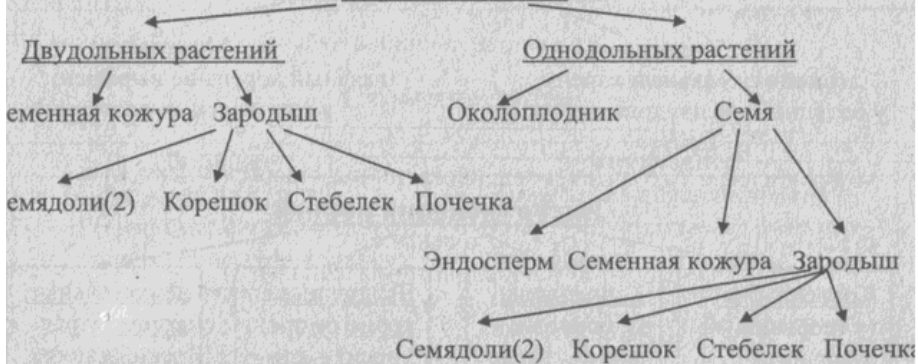


Органы растения



Семя

Строение семян



Условия прорастания семян

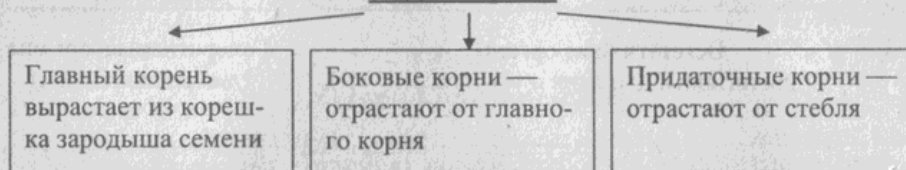
1. Тепло
2. Влажность (для питания зародыша)
3. Воздух (для дыхания зародыша)

Корень

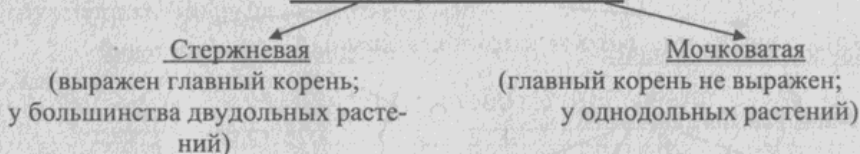
Строение корня

Внешнее	Внутреннее
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Корневой чехлик</u> (мертвые клетки, защищают) 2. <u>Зона деления</u> (мелкие клетки, быстро делятся) 3. <u>Зона роста</u> 4. <u>Зона всасывания</u> (есть выросты – корневые волоски – для минерального питания) 5. <u>Зона проведения</u> (проводит минеральные вещества к стеблю) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Кожица</u> (для защиты) 2. <u>Кора</u> (для защиты) 3. <u>Камбий</u> (клетки быстро делятся; рост корня) 4. <u>Луб</u> (проводит органические вещества от стебля и листьев) 5. <u>Древесина</u> (проводит воду и минеральные вещества к стеблю и листьям)

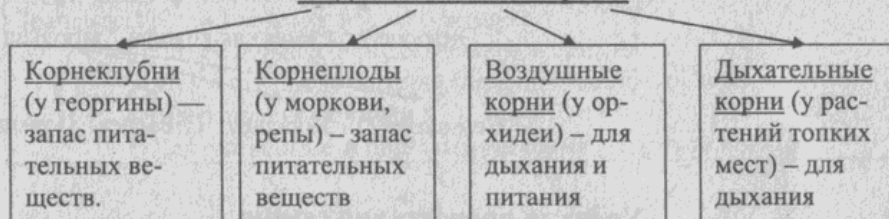
Виды корней



Типы корневых систем



Видоизменения корней

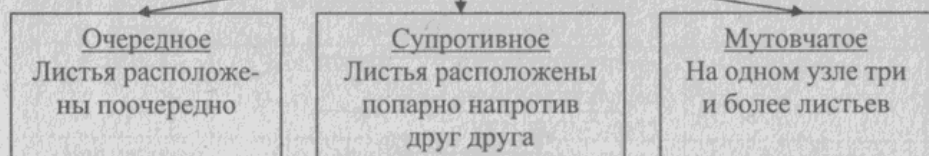


Побег

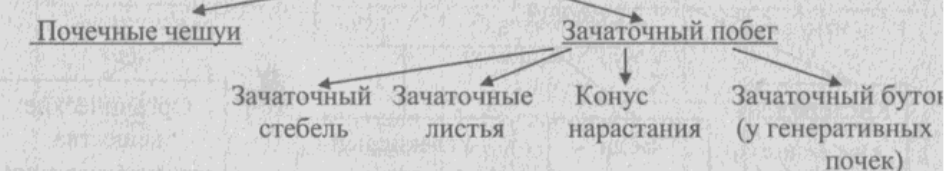
(надземная часть растения)

Почки:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Верхушечная 2. Боковые
Узел	— участок стебля, от которого отходит лист и почка
Междоузлие	— участок стебля между соседними узлами

Листорасположение

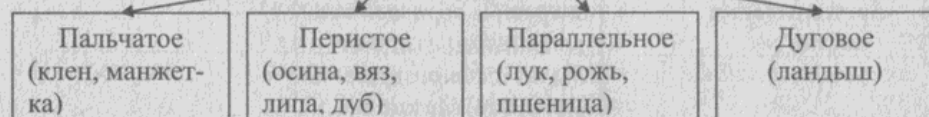


Почка



Лист

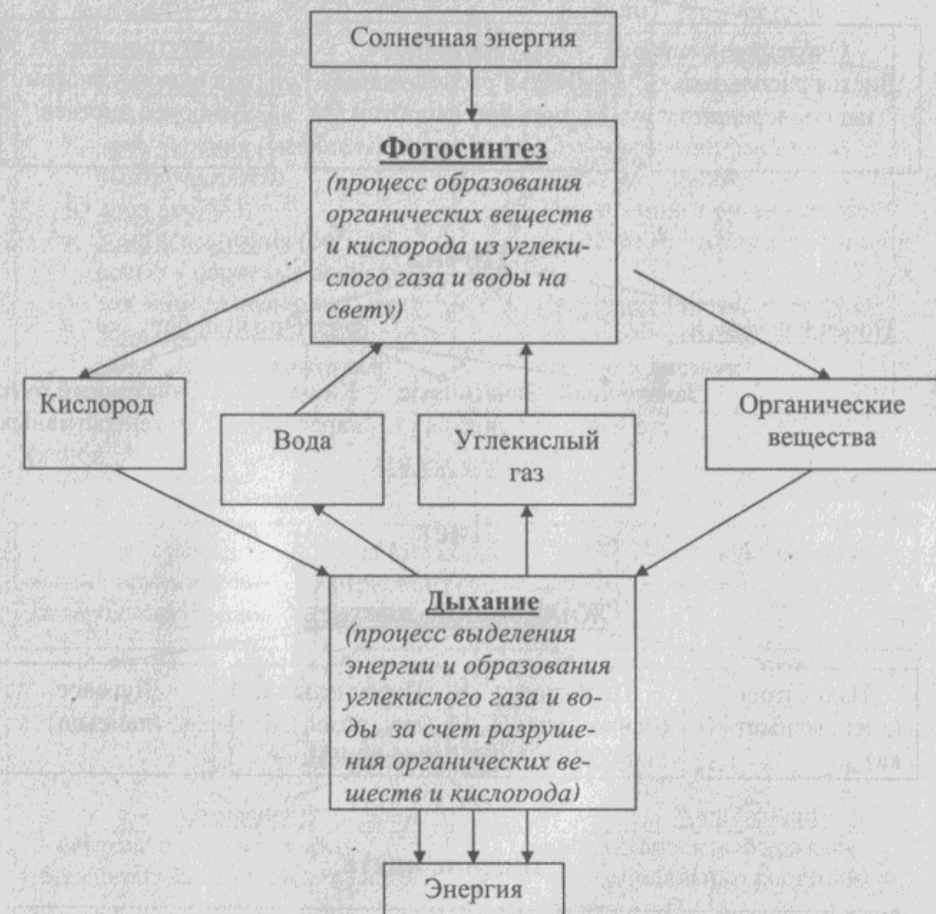
Жилкование листьев



Строение листа

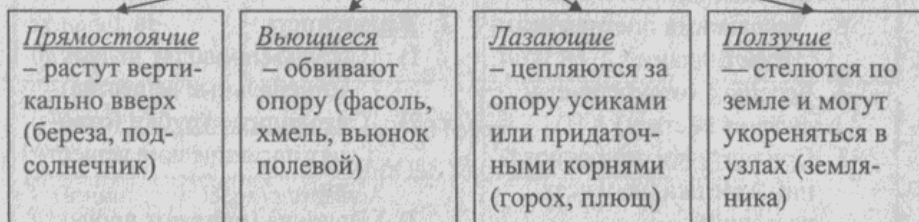
Внешнее	Внутреннее
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Листовая пластинка</u> (функции: фотосинтез, газообмен, испарение воды). <i>Простые листья</i> – с одной листовой пластинкой. <i>Сложные листья</i> – с несколькими листовыми пластинками 2. <u>Черешок</u> (отсутствует у сидячих листьев) 3. <u>Прилистники</u> при основании черешка (не у всех растений) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Кожица</u> (на нижней стороне листа – с устьицами); функции – испарение и газообмен. 2. <u>Мякоть листа</u> (клетки с хлоропластами); функция – фотосинтез. 3. <u>Жилки листа</u> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Сосуды</u> (проводят воду и минеральные вещества) 2) <u>Ситовидные трубки</u> (отводят органические вещества) 3) <u>Волокна</u> (придают прочность)

Взаимосвязь дыхания и фотосинтеза



Стебель

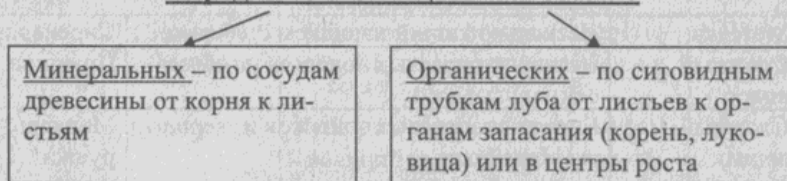
Виды стеблей



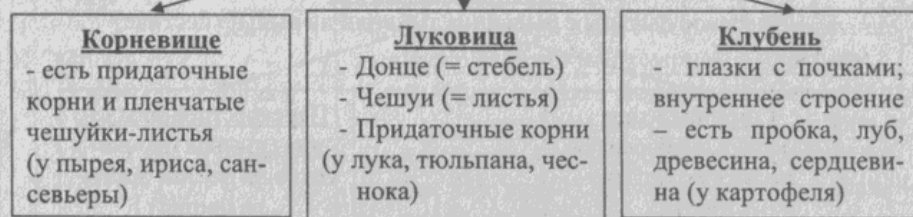
Внутреннее строение стебля

Название зоны стебля	Тип ткани	Особенности клеток	Функции
Кожица	Покровная	Один слой клеток, плотно прилегающих друг к другу	Защита
Чечевички	Основная	Крупные клетки с межклетниками	Газообмен
Пробка	Покровная	Мертвые клетки с толстыми стенками	Защита
Первичная кора	Покровная	Клетки плотно прилегают друг к другу	Защита
Луб	1. Проводящая 2. Механическая	1. Ситовидные трубки 2. Лубяные волокна	Проведение органических веществ от листьев; опора
Камбий	Образовательная	Мелкие клетки, быстро делятся	Рост стебля в толщину
Древесина	1. Проводящая 2. Механическая	1. Сосуды (полые трубки) 2. Древесинные волокна	Проведение воды и минеральных веществ к листьям; опора.
Сердцевина	Запасаящая	Крупные клетки с тонкими оболочками и межклетниками	Запасание веществ

Передвижение веществ по стеблю

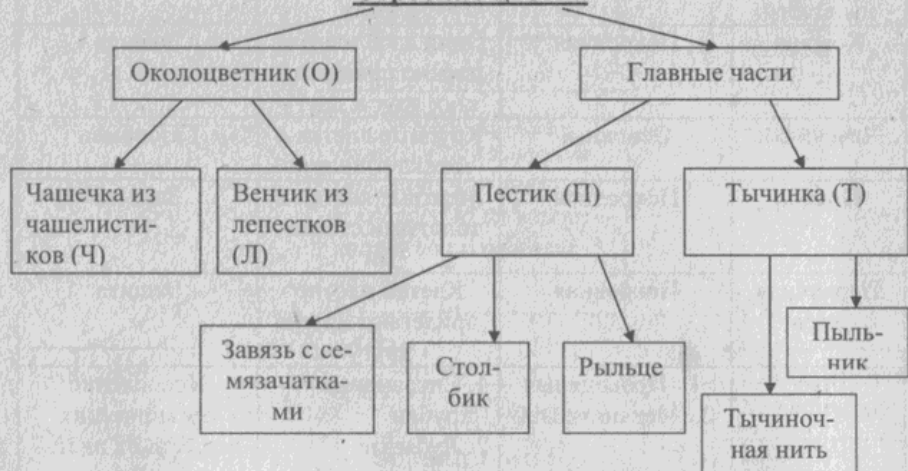


Видоизменения побегов



Цветок

Строение цветка



Типы соцветий

	Название	Особенности строения	Пример
П р о с т ы е	Кисть	От главной оси на цветоножках отходят одиночные цветки	Ландыш
	Колос	На одной оси несколько сидячих цветков	Подорожник
	Зонтик	Цветоножки выходят из вершины оси	Вишня
	Корзинка	Сидячие цветки на разросшемся плоском ложе соцветия	Одуванчик
	Головка	Сидячие цветки на разросшейся круглой оси соцветия	Клевер
	Початок	Сидячие цветки на разросшейся удлинённой оси соцветия	Кукуруза
С л о ж н ы е	Метелка	Несколько кистей на общем стебельке	Сирень, овес
	Сложный колос	Несколько простых колосьев на общей оси	Пшеница
	Сложный зонтик	Несколько простых зонтиков из вершины общей оси	Морковь, петрушка.

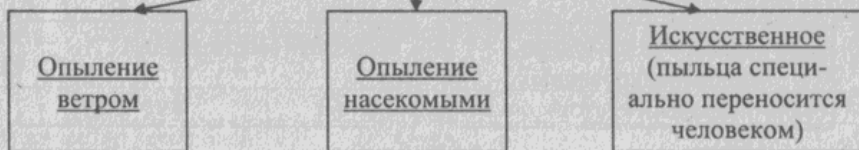
Типы опыления

(перенос пыльцы с пыльника тычинки на рыльце пестика)

Самоопыление
(пыльца переносится на пестик того же цветка)

Перекрестное опыление
(пыльца переносится на пестик другого цветка)

Способы опыления



Плоды

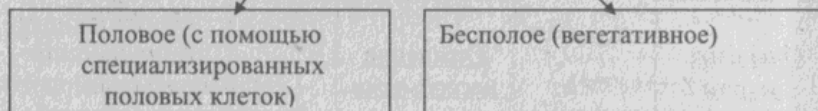
Строение плода



Типы плодов

	Количество семян	Название плода	Особенности строения	Примеры
С У Х И Е	Односемянные	Зерновка	Кожистый околоплодник срастается с семенем	Овес, рис, пырей
		Семянка	Кожистый околоплодник не срастается с семенем	Подсолнечник
		Орех	Околоплодник деревянистый	Дуб, орешник
		Крылатка	Семянки и орешки с крыловидным выростом	Клен, ясень, береза
	Многосемянные	Боб	Плод из двух створок к которым прикрепляются семена	Горох, бобы
		Стручок и стручочек	Плод из двух створок с перегородкой, семена прикреплены к перегородке	Пастушья сумка, капуста
		Коробочка	Кубышкообразный плод, открывающийся крышечкой или отверстиями	Мак, белена, гвоздика
С О Ч Н Ы Е	Односемянные	Костянка	Плод с сочной мякотью и одревесневшим внутренним слоем околоплодника — косточкой	Вишня, персик, миндаль
	Многосемянные	Ягода	Многосемянный плод с мякотью, покрытой тонкой кожицей	Смородина, томат
		Яблоко	Семена лежат в пленчатых сухих камерах	Айва, груша, яблоня
		Тыквина	Семена лежат в сочной мякоти плода, наружный слой околоплодника деревянистый	Огурец, арбуз, кабачки

Размножение Цветковых растений



Оплодотворение у Цветковых растений



Вегетативное размножение цветковых растений

Надземными частями растения:

1. Листовыми черенками (сенполия, бегония)
2. Стеблевыми черенками (традесканция)
3. Ползучими побегами (луговой чай)
4. Видоизмененными побегами - «усами» (хлорофитум, земляника)
5. Отводками (смородина)
6. Прививкой (плодовые деревья)

Подземными частями растения:

1. Корневыми черенками (одуванчик)
2. Корневыми отпрысками (малина, осот, сирень)
3. Видоизмененными побегами:
 - 1) клубнем (картофель, топинамбур)
 - 2) луковицей (тюльпан, нарцисс, чеснок)
 - 3) корневищем (ирис, ландыш, пырей)

Классификация Цветковых растений

Деление Покрытосеменных растений на классы

Признаки	Кл. Однодольные	Кл. Двудольные
Количество семядолей в семени	Одна	Две
Корневая система	Мочковатая	Стержневая
Околоцветник	Простой	Двойной
Жилкование листьев	Параллельное или дуговое	Сетчатое
Проводящие пучки стебля	Разбросаны по всему стеблю	В центре или в виде кольца

Семейства цветковых растений

Кл.	Семейство	Многообразие	Формула цветка	Соцветие	Плод
Д В У Д О Л Ь Н Ы Е	Крестоцветные	3 200 в., капуста, редька, пастушья сумка	$\text{Ч}_4\text{Л}_4\text{T}_{4+2}\text{П}_1$	Кисть	Стручок
	Розоцветные	3 тыс. в., шиповник, яблоня, манжетка	$\text{Ч}_5\text{Л}_5\text{T}_2\text{П}_2$	Простой зонтик или одиночные цветки	Орешек, костянка, яблоко
	Пасленовые	2 300 в., картофель, дурман, белена	$\text{Ч}_{(5)}\text{Л}_{(5)}\text{T}_5\text{П}_1$	Кисть	Ягода
	Мотыльковые	12 тыс. в., бобы, фасоль, горох	$\text{Ч}_{(5)}\text{Л}_{(2)+3}\text{T}_{(9)+1}\text{П}_1$	Головка, кисть	Боб
	Сложноцветные	25 тыс. в., одуванчик, василек, георгина	Разные типы цветков в одном соцветии	Корзинка	Семянка
О Д Н О Д О Л Ь Н Ы Е	Злаковые	2 тыс. в., рожь, рис, пшеница, овес	$\text{O}_2\text{T}_3\text{П}_1$	Колос, метелка	Зерновка
	Лилейные	4 тыс. в., лилия, ландыш, лук	$\text{O}_6\text{T}_6\text{П}_1$	Метелка, кисть, одиночные цветки	Ягода, коробочка

Природные сообщества

Экологические факторы

Факторы неживой природы
(свет, влажность, температура, состав окружающей среды)

Факторы живой природы
Влияние других живых организмов (растений, животных, бактерий и т.д.)

Экологические группы растений по отношению к свету

Светолюбивые растения
растения открытых мест обитания (степные и луговые травы, сосна, береза, и др.)
- листья плотные, с толстой кожей, светло-зеленые, много устьиц;
- хорошо развиты механические ткани и корневая система

Теневыносливые растения
хорошо растут на свету, но выносят и затенение (липа, дуб, лесные травы, сенполия, монстера)

Тенелюбивые растения
хорошо растут только в затененных местах (ветреница, вороний глаз, папоротники)
- листья тонкие, тонкая кожа с хлоропластами;
- плохо развиты проводящие и механические ткани

Экологические группы растений по отношению к влажности

Растения водных мест обитания
- корневая система развита слабо или отсутствует;
- слабо развиты механические ткани;
- имеется воздухоносная ткань

Растения достаточно увлажненных мест обитания

Растения сухих мест обитания
- хорошо развита корневая система, многие запасают воду (в листьях, стеблях, корнях);
- листья с толстой кожей или опушением, устьиц мало, восковой налет

Растительное сообщество

(фитоценоз)

- совокупность растений разных видов,
обитающих на одной территории

Тип фитоценоза	Условия неживой природы	Основные виды	Сопутствующие виды
Еловый лес	Тяжелые почвы, мало света, высокая влажность	Ель	Теневыносливые – кислица, седмичник, черника, мхи
Сосновый лес	Легкие песчаные почвы, много света, мало питательных веществ	Сосна, мхи и лишайники	Вереск, сухолюбивые травы
Лиственный лес	Богатые почвы с нормальным увлажнением	Береза, липа, клен, дуб и др.	Орешник, жимолость, травы – копытень, чина, сныть и т.д.
Степь	Сухие почвы, богатые минеральными веществами	Злаки – ковыль, мятлики и др.	Различные травы

Ярусность в растительном сообществе

- различия в высоте надземных органов растений
или глубине проникновения корней (подземная ярусность)

Лиственный лес

Ярус	Условия жизни растений	Виды растений
Первый (самые высокие растения)	От яруса к ярусу освещенность уменьшается, а влажность повышается	Липа, береза, дуб и др.
Второй		Рябина, черемуха, осина.
Третий		Кустарники – орешник, жимолость, шиповник
Четвертый		Кустарнички (черника), травы и папоротники
Пятый		Мхи, лишайники, грибы

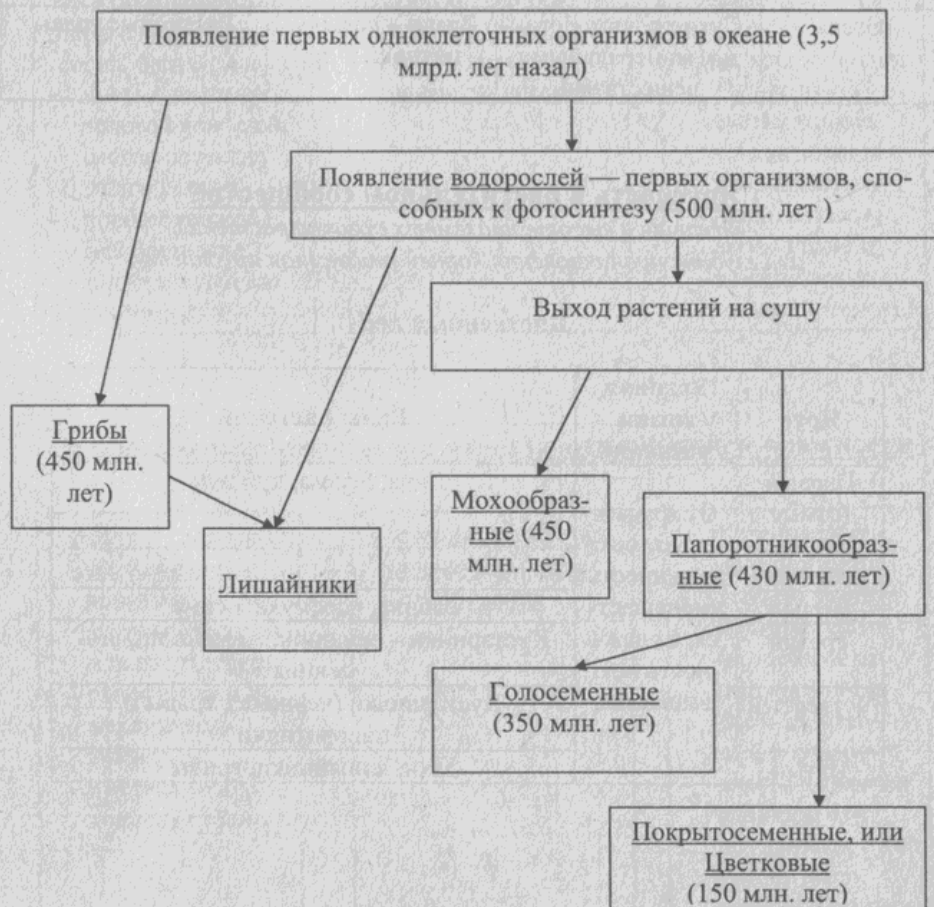
Развитие растительного мира

Палеонтология – наука, изучающая историю развития жизни на Земле по ископаемым остаткам растений и животных.

Усложнение в строении органов растений основных групп

Бактерии	Грибы	Водоросли	Мохообразные	Папоротникообразные	Голосеменные	Покрытосеменные
НЕТ корней, стеблей, листьев, цветков, семян			ЕСТЬ стебель, листья	ЕСТЬ корень, стебель, листья	ЕСТЬ корень, стебель, листья, семена	ЕСТЬ корень, стебель, листья, семена, цветок

Основные этапы развития растительного мира



Животные

Зоология – наука, изучающая животных

Сравнение растений и животных

	РАСТЕНИЯ	ЖИВОТНЫЕ
с х о д с т в о	1. Клеточное строение. 2. Питание. 3. Дыхание. 4. Выделение. 5. Размножение. 6. Раздражимость (способность реагировать на изменения внешней среды).	
о т л и ч и е	1. Питание автотрофное (образование органических веществ из неорганических). 2. Раздражимость меньше.	1. Питание гетеротрофное (готовыми органическими веществами). 2. Раздражимость больше.

Система животного мира

(систематика животных – наука, занимающаяся распределением животных по группам – типам, классам, отрядам, родам)



Подцарство Одноклеточные животные

Тип Простейшие

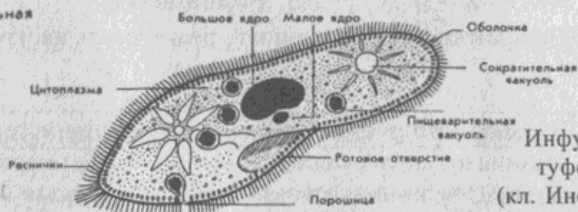
(30 тыс. видов)



Амеба обыкновенная
(класс Корненожки)



Эвглена зеленая
(кл. Жгутиконосцы)



Инфузория
туфелька
(кл. Инфузории)

Признаки	Амеба обыкновенная (Кл. Корненожки)	Эвглена зеленая (кл. Жгутиконосцы)	Инфузория туфелька (кл. Инфузории)
Строение	См. рис.	См. рис.	См. рис.
Движение	«Перетекание» с помощью ложноножек	С помощью жгутика	С помощью ресничек
Питание	Захват твердых пищевых частиц ложноножками и образование пищеварительной вакуоли – фагоцитоз, захват капель жидкости – пиноцитоз	Автотрофное (фотосинтез) или гетеротрофное (фагоцитоз и пиноцитоз)	Пища попадает в «рот», образуется пищеварительная вакуоль, переваренные остатки выбрасываются через порошицу
Размножение	ДЕЛЕНИЕМ КЛЕТКИ		Бесполое – делением клетки; половое – КОНЪЮГАЦИЯ (слияние двух клеток и обмен генетической информацией)

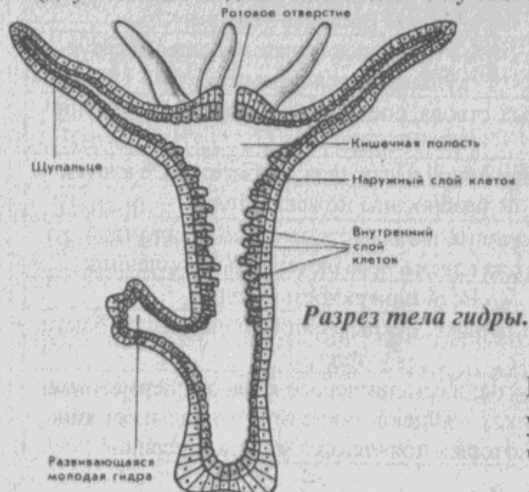
Значение Простейших

1. Пища для более крупных животных.
2. Отложения полезных ископаемых (мел, известняк, наждак и т.д.)
3. Болезнетворные (дизентерийная амеба, малярийный плазмодий и т.д.)

Подцарство Многоклеточные животные

Тип Кишечнополостные

(двуслойные водные животные с лучевой симметрией тела; 9 тыс. видов)



Регенерация – восстановление утраченных или поврежденных частей тела.

Питание: хищник, захватывает пищу щупальцами и переваривает в полости тела с помощью ферментов пищеварительных клеток

Движение: «шагание» и «кувыркание»

Раздражимость (способность реагировать на изменения внешней среды) – за счет нервных клеток, разбросанных по всему телу.

Размножение: бесполое – почкованием; половое – на теле гидры созревают половые клетки: женские (яйцеклетки) и мужские (сперматозоиды), они сливаются и образуют зиготу, из которой развивается новая гидра.

Многообразие Кишечнополостных

Класс Гидроидные

- пресноводные и морские организмы;
- ведут прикрепленный образ жизни (гидра пресноводная)

Класс Сцифоидные (Медузы)

- свободноживущие морские организмы (аурелия, корнерот)

Класс Коралловые полипы

- имеют твердый наружный скелет;
- образуют колонии (риф, острова)

Тип Плоские Черви

(трехслойные животные с двусторонней симметрией тела; 12 500 видов)

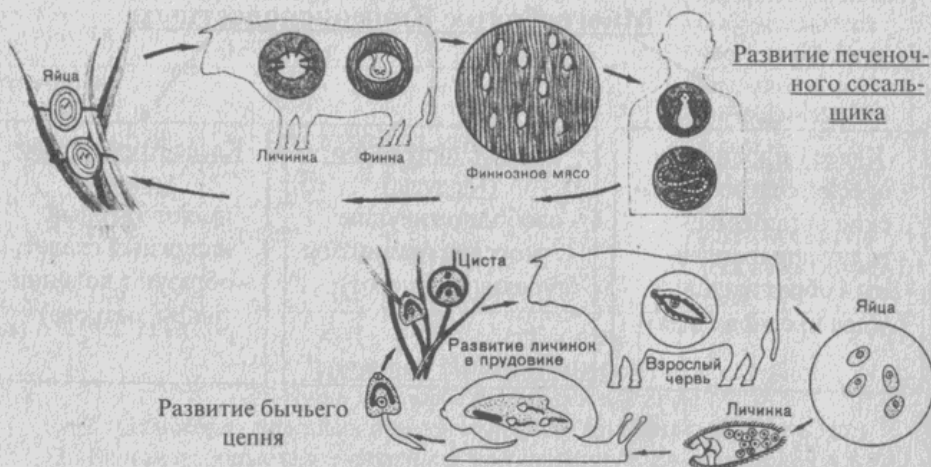
Строение	Тело уплощено в спинно-брюшном направлении, пространство между органами заполнено особой тканью – паренхимой (полости тела нет)
Покровы тела	Кожно-мускульный мешок (кожа, сросшаяся с мускульными волокнами)
Нервная система	Два нервных ствола, соединенные нервами («лестница»)
Органы чувств	Глазки в передней части тела, осязательные клетки разбросаны по всему телу
Питание	Пищеварительная система слепо замкнута; есть рот → глотка → разветвленный кишечник
Дыхание	Всей поверхностью тела
Выделение	Система канальцев, открывающихся наружу по бокам тела
Размножение	Гермафродиты; в семенниках созревают сперматозоиды, в яичниках – яйцеклетки; самка откладывает яйца, из которых появляются молодые черви

Многообразие Плоских Червей

Класс Ресничные Черви — свободноживущие водные животные; — тело покрыто ресничками.

Класс Сосальщики
- паразиты животных и человека;
- тело покрыто плотной оболочкой, есть присоски для прикрепления к телу хозяина

Класс Ленточные черви
- паразиты кишечника животных и человека;
- имеют длинное членистое тело (до 10 м), головку с присосками для прикрепления;
- питание всей поверхностью тела



Тип Круглые Черви

(20 тыс. видов)

Строение	Вытянутое цилиндрическое тело, заостренное с обоих концов, круглое в поперечном сечении, есть полость тела
Покровы	Кожно-мускульный мешок
Нервная система	Брюшная нервная цепочка
Питание	Рот (3 жесткие губы) → глотка → кишечная трубка → анальное отверстие
Дыхание	Всей поверхностью тела
Выделение	Через поверхность тела
Размножение	Большинство раздельнополы; самка откладывает яйца, из которых появляются молодые черви
Представители	Большинство – паразиты: аскарида, острица – паразиты животных; есть паразиты растений и свободноживущие черви (волосатик)

Тип Кольчатые Черви

(8 тыс. видов)

Строение	Тело состоит из сегментов, есть полость тела
Покровы	Кожа; мышцы – продольные и кольцевые
Нервная система	Надглоточный и подглоточный нервные узлы и брюшная нервная цепочка, от которой в каждом сегменте отходят нервы
Питание	Рот → глотка → пищевод → зоб → желудок → кишка → анальное отверстие
Дыхание	Всей поверхностью тела; у морских есть специальные выросты тела – жабры
Выделение	В каждом сегменте – пара канальцев, открывающихся наружу выделительными порами
Размножение	Гермафродит; самка откладывает в кокон яйца, из которых появляются молодые черви
Многообразие	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Класс Малощетинковые</u> – обитают в основном в почве и пресных водоемах, имеют мелкие щетинки на каждом сегменте (представитель – дождевой червь) 2. <u>Класс Многощетинковые</u> – обитают в морях; имеют по бокам тела парные выросты со щетинками (представитель – nereida, пескожил)

Тип Моллюски

(животные с мягким несегментированным телом; 130 тыс. видов)

Строение	Выделяют голову, туловище (у большинства покрыто особой складкой кожи – мантией и имеет раковину) и ногу
Питание	Рот (с языком-теркой) → пищевод → желудок → кишка → анальное отверстие; в кишку открывается проток пищеварительной железы – печени) Питаются в основном растительной пищей, есть моллюски – фильтраторы (питаются растворенными в воде веществами) и хищники.
Дыхание	Водные моллюски дышат жабрами; сухопутные имеют легкое и дыхательное отверстие, через которое воздух попадает в легкое.
Кровеносная система	Незамкнутая (кровеносные сосуды открываются в полость тела, на нижней стороне тела кровь собирается в другие сосуды); есть сердце (двухкамерное – одно предсердие и один желудочек)
Нервная система	Окологлоточное скопление нервных узлов, от которых отходят нервы
Размножение	- встречаются гермафродиты и раздельнополые организмы; - два типа развития: из яйца развивается молодая улитка (у прудовика) или личинка, из которой развивается взрослый моллюск (у двустворчатых моллюсков)
Классификация	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Класс Брюхоногие</u> (прудовик, катушки, слизни, виноградная улитка, рапана) – имеют цельную раковину, глаза расположены у основания или на концах щупалец. 2. <u>Класс Двустворчатые моллюски</u> (перловица, беззубка, устрица, морской гребешок, мидии) – раковина состоит из двух створок, нет головы, глаз, языка-терки; фильтрующий способ питания. 3. <u>Класс Головоногие</u> (осьминог, кальмар, каракатица) – только морские виды, часть ноги превращена в щупальца с присосками, окружающие ротовое отверстие; нервные узлы слились и образовали крупный головной мозг, хорошо развиты органы чувств.
Значение в природе и жизни человека	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пища для различных животных 2. Очистка воды от взвешенных частиц 3. Объект промысла (пища для животных и человека, добыча перламутра и жемчуга) 4. Вредители (слизень, виноградная улитка, рапана, корабельный червь)

Тип Членистоногие

(более 1 млн. видов)

1. Двусторонне-симметричные животные с сегментированным телом
2. Имеют членистые конечности
3. Тело покрыто хитином

Признак	Класс Ракообразные	Класс Паукообразные	Класс Насекомые
Покров	Твердый	Мягкий	Твердый
Отделы тела	Головогрудь и брюшко	Головогрудь и брюшко	Голова, грудь, брюшко
Особенности строения	На конце брюшка – лопасти	Паутинные железы на брюшке (паутина – ловчая сеть)	Есть крылья
Среда обитания	Водная	Наземная	Во всех средах
Количество ходильных ног	Пять пар	Четыре пары	Три пары
Питание	Всеядны; рот → глотка → пищевод → желудок (из двух отделов) → кишечник (с пищеварительными железами) → анальное отверстие	Питаются соками насекомых и растений; два этапа пищеварения – наружное и внутреннее; рот имеет ядовитый зуб	У разных видов – разная пища и разные ротовые аппараты
Дыхательная система	Жабры	Трахеи (проводят воздух) и легочные мешки	Пучки трахей, открывающиеся на сегментах брюшка
Кровеносная система	НЕЗАМКНУТАЯ; кровеносные сосуды открываются в полость тела, на нижней стороне тела кровь собирается в другие сосуды; есть сердце (двухкамерное – одно предсердие и один желудочек)		
Выделительная система	Пара извитых трубочек, три зеленых железы	Между средней и задней кишкой – выделительные трубочки и почки	Мальпигиевы сосуды и жировое тело
Нервная система	Околوجلотовочное нервное кольцо и брюшная нервная цепочка У насекомых головной мозг – результат слияния скоплений нервных клеток (поэтому более сложное поведение)		
Органы чувств	ОБОНЯНИЕ, осязание, равновесие, слух зрение (мозаичное)	ОСЯЗАНИЕ, равновесие, слух, зрение (простое)	Зрение (мозаичное), обоняние, осязание, слух

Представители	Речной рак, крабы, креветки, дафнии и циклопы (низшие раки)	Пауки (паук-крестовик, серебрянка) <u>Скорпионы</u> (имеют длинное членистое брюшко, на последнем членике – жало с протоками от ядовитых желез) <u>Клещи</u> (слитное тело, паразиты животных)	Отряды Жесткокрылые, Чешуекрылые, Двукрылые, Перепончатокрылые, Прямокрылые
---------------	---	--	---

Главнейшие отряды насекомых

Отряды	Представители	Крылья	Ротовой аппарат	Тип превращения
Жесткокрылые	Жуе-лица, майский хрущ, божья коровка...	Верхние – жесткие (надкрылья), нижние – летательные	Грызущего типа; есть хищные и растительные	ПОЛНОЕ Яйцо ↓ Личинка (червь с тремя парами ножек – гусеница) ↓ куполка (стадия покоя) ↓ Взрослая особь
Чешуекрылые	Махаон, голубянка, крапивица	Две пары, покрыты чешуйками	Сосущего типа (хоботок); питаются нектаром растений; личинки (гусеницы) имеют грызущий ротовой аппарат	
Двукрылые	Мухи, комары, оводы, слепни	Одна пара; вторая пара крыльев видоизменена в жужжальца	Колюще-сосущего типа; питаются кровью человека и животных	
Перепончатокрылые	Пчелы, осы, муравьи	Две пары, четко выражены жилками	Грызущий или лижущий ротовой аппарат, питаются нектаром и пылью цветков	
Прямокрылые	Саранча, кузнечики, медведка	Передние – с продольным жилкованием, задние – веерообразные	Грызущий ротовой аппарат (питаются растительной пищей)	НЕПОЛНОЕ (личинка похожа на взрослую особь; рост во время линьки)

Тип Хордовые

(40 тыс. видов)

Общие признаки Хордовых:

1. Внутренний скелет – хорда
2. Трубчатая нервная система
3. Расположение центральной нервной системы на спинной стороне тела
4. Расположение основных отделов кровеносной системы на брюшной стороне тела

Классификация типа Хордовые



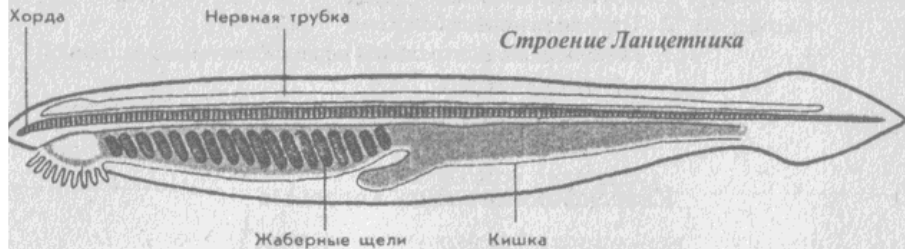
Хордовые



Подтип Бесчерепные

Класс Ланцетники

(нижнее хордовое животное, ведет малоподвижный образ жизни;
30 видов)



Строение ланцетника

Системы органов	Особенности строения
Скелет	Внутренний – хорда
Мышцы	Членистые ленты по бокам тела
Органы пищеварения	Рот (окруженный ресничками) → глотка → кишечник → анальное отверстие
Дыхание	Через жаберные щели
Кровеносная система	Замкнутая: брюшной и спинной сосуды, капилляры
Нервная система	Нервная трубка (над хордой)
Органы чувств	Светочувствительные и осязательные клетки

Подтип Черепные, или Позвоночные

Класс Рыбы

(25 тыс. видов)

Общие признаки Позвоночных животных

1. Хорда заменена позвоночником, состоящим из хрящевых или костных позвонков.
2. Органы дыхания – жабры или легкие, имеющие большую поверхность газообмена.
3. Кровеносная система замкнутая, для движения крови служит пульсация сердца.
4. Головной мозг защищен черепом.
5. Головной мозг хорошо развит, деятельность основана на безусловных (врожденных) и условных (приобретенных) инстинктах, что позволяет быстро приспосабливаться к меняющимся условиям среды обитания.

Внешнее строение рыбы

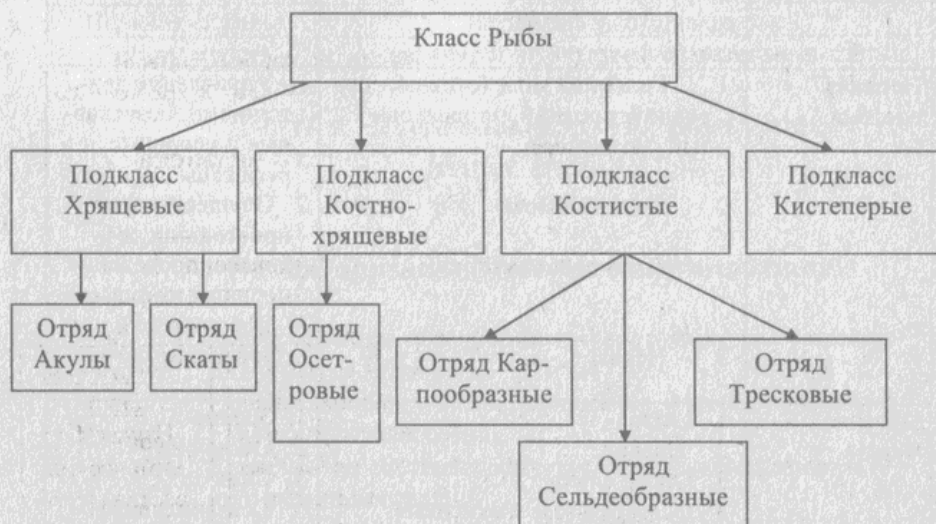


Внутреннее строение рыб

Системы органов	Органы	Функции
Скелет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Череп (состоит из мозговой коробки, челюстей, жаберных дуг и жаберных крышек) 2. Скелет туловища (состоит из позвонков с отростками-дугами и ребер) 3. Скелет плавников (парные – грудные и брюшные, непарные – спинной, анальный, хвостовой) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Защита мозга, захват пищи, защита жабр 2. Защита внутренних органов 3. Движения, поддержание равновесия
Мускулатура	Широкие мышечные ленты, разделенные на сегменты	Движение
Нервная система	<ol style="list-style-type: none"> 1. Головной мозг (отделы – передний, средний, продолговатый, мозжечок) 2. Спинной мозг (вдоль позвоночника) 3. Нервы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управление движениями, безусловные и условные рефлексы 2. Осуществление простейших рефлексов, проведение нервных импульсов 3. Восприятие и проведение сигналов
Органы чувств	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глаза 2. Ноздри 3. Орган слуха 4. Осязательные и вкусовые клетки (на теле) 5. Боковая линия 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зрение 2. Обоняние 3. Слух 4. Осязание, вкус 5. Ощущение направления и силы течения, глубины погружения

Пищеварительная система	1. Пищеварительные пути (рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие) 2. Пищеварительные железы (поджелудочная железа, печень)	1. Захват, измельчение, перемещение пищи 2. выделение соков, способствующих перевариванию пищи
Плавательный пузырь	Наполнен смесью газов	Регулирует глубину погружения
Дыхательная система	Жаберные лепестки и жаберные дуги	Осуществляют газообмен
Кровеносная система (замкнутая)	- Сердце (двухкамерное) - Артерии - Вены - Капилляры	Снабжение всех клеток тела кислородом и питательными веществами, отведение продуктов распада
Выделительная система	Почки (две), мочеточники, мочевой пузырь	Выделение продуктов распада
Система размножения	У самок: два яичника и яйцеводы; У самцов: семенники (два) и семяпроводы	

Классификация Рыб



Основные отряды Рыб

Отряды	Признаки	Представители
Акулы	Хрящевой скелет, отсутствует плавательный пузырь, нет жаберных крышек; хищники	Тигровая акула, китовая акула, катран
Скаты		Манта, скат-хвостокол
Осетровые	Костно-хрящевый скелет, чешуя – пять рядов крупных костных пластин, между которыми находятся мелкие пластинки	Осетр, белуга, стерлядь
Двоякодышашие	Имеют легкие и могут дышать атмосферным воздухом; сохраняется хорда, нет тел позвонков	Австралийский рогозуб, африканский чешуйчатник
Кистеперые	Скелет в основном состоит из хряща, есть хорда; плохо развит плавательный пузырь, плавники в виде мясистых выростов тела	Латимерия (единственный представитель)
Карпообразные	В основном пресноводные рыбы, на челюстях зубов нет, но есть глоточные зубы для измельчения пищи	Сазан, карась, плотва, лещ
Сельдеобразные	Большинство – стайные морские рыбы	Сельдь, сардина, шпрот
Тресковые	Отличительный признак – наличие усика на подбородке; большинство – холодноводные морские рыбы	Пикша, салака, навага, налим, треска

Класс Земноводные, или Амфибии
(холоднокровные животные, связанные и с водной,
и с наземной средой; 2800 видов)

Орган	Из каких частей состоит	Функция
СКЕЛЕТ		
Скелет головы	- черепная коробка; - челюсти – верхняя и нижняя	- защита головного мозга - захват пищи
Позвоночник	Позвонки (есть шейный позвонок); хвостовая кость	Опора тела, защита внутренних органов
Пояс передних конечностей	Грудина, две вороньи кости, две ключицы и две лопатки	Выполняют связь конечностей с позвоночником
Пояс задних конечностей	Сросшиеся тазовые кости, прикрепленные к позвоночнику	Опора задних конечностей
Передняя конечность	Плечевая кость, две сросшиеся кости предплечья, мелкие кости кисти, кости четырех пальцев	Опора во время передвижения
Задняя конечность	Бедренная кость, две сросшиеся кости голени, кости стопы и пяти пальцев	Отталкивание во время движения
НЕРВНАЯ СИСТЕМА		
Головной мозг	Отделы: передний (развит лучше, чем у рыб), средний, промежуточный, продолговатый, мозжечок (из-за однообразия двигательных реакций развит слабее, чем у рыб)	Управление движениями, безусловные и условные рефлексы
Спинной мозг		осуществление простейших рефлексов, проведение нервных импульсов
Нервы		восприятие и проведение сигналов

Органы чувств	Орган зрения – глаза, защищенные веками; Орган слуха – ухо (состоит из среднего и внутреннего уха, Органы обоняния и равновесия – расположены в мозгу	Восприятие сигналов из внешней среды
---------------	---	--------------------------------------

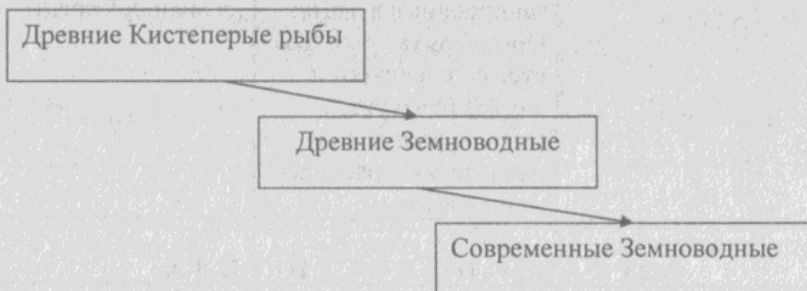
ОРГАНЫ ПОЛОСТИ ТЕЛА

Пищеварительная система	1. Пищеварительные пути (рот, глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие) 2. Пищеварительные железы (поджелудочная железа, печень)	1. Захват, измельчение, перемещение пищи 2. выделение соков, способствующих перевариванию пищи
Дыхательная система (может быть легочное и кожное дыхание)	Легкие (мешочки с эластичными стенками, в которых разветвляется множество капилляров)	Газообмен
Кровеносная система	Трехкамерное сердце (два предсердия и один желудочек), артерии, вены, капилляры; два круга кровообращения	Снабжение всех клеток тела кислородом и питательными веществами, отведение продуктов распада

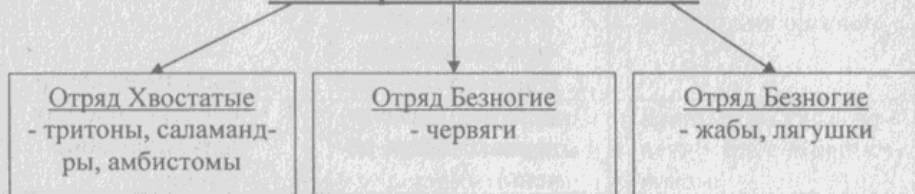
Стадии развития лягушки

1. Яйцо (икринка)
2. Многоклеточный зародыш в яйце
3. Головастик (подвижная плавающая личинка с хвостом, не имеет конечностей)
4. Рост головастика
5. Появление передних конечностей
6. Появление задних конечностей
7. Исчезновение хвоста

Происхождение Земноводных



Классификация Земноводных



Класс Пресмыкающиеся

(наземные холоднокровные животные с сухой кожей, покрытой роговыми чешуями; 6 тыс. видов)

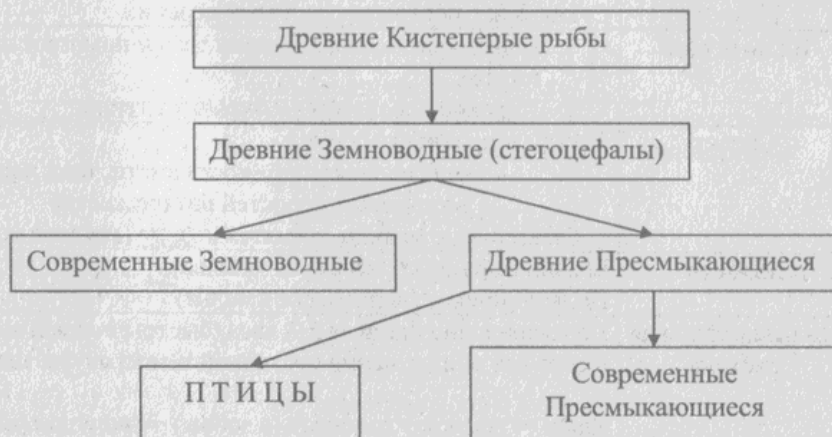
Строение Пресмыкающихся

Органы	Особенности строения
Покровы тела	Сухая кожа, покрытая роговыми чешуями, на концах пальцев – роговые когти (помогают при лазании)
Скелет	Похож на скелет земноводных, но имеется шесть шейных позвонков (обеспечивают подвижность головы), к грудным позвонкам (сзади) и грудине (спереди) прикрепляются ребра, образуя грудную клетку
Дыхательная система	Кожного дыхания нет; легкие имеют более ячеистое строение (для увеличения площади газообмена)
Кровеносная система	Как у земноводных; сердце трехкамерное, но в желудочке имеется неполная перегородка.
Пищеварительная, выделительная и нервная системы	По строению сходны с соответствующими системами у земноводных
Размножение	Раздельнополые организмы, оплодотворение внутреннее; самка откладывает яйца, содержащие запас питательных веществ для зародыша (желток) и покрытые плотной кожистой оболочкой

Классификация Пресмыкающихся



Происхождение Пресмыкающихся



Класс Птицы

(теплокровные животные, тело которых покрыто перьями, а передние конечности превращены в крылья; 9 тыс. видов)

Доказательства происхождения Птиц от Пресмыкающихся

1. Сухая кожа без желез.
2. Сходное строение яйца.
3. Сходство зародышей Пресмыкающихся и Птиц.

Внешнее строение птицы



Внешнее строение птицы



Голова птицы

Строение тела птицы

Признаки	Особенности
Форма тела	Обтекаемая
Покров	Сухая кожа, покрытая роговыми перьями
Виды перьев	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контурное – создает форму тела и помогает при полете; 2. Пуховое перо и пух – сохраняют тепло
Скелет	Легкий и прочный за счет: <ul style="list-style-type: none"> - срастания костей (кости кисти, таза, черепа) - воздушных полостей внутри костей Летательные мышцы крепятся к килю (грудная кость)
Мышцы	Большие грудные (опускают крылья); Подключичные (поднимают крылья)
Пищеварительная система	Переваривание пищи за 2-3 часа (быстрый обмен веществ для поддержания постоянной температуры тела) Клюв → глотка → пищевод (с зобом) → желудок (из двух отделов – мускульного и железистого) → кишечник → клоака
Дыхательная система	Ячеистые легкие и дополнительные воздушные мешки в полости тела и костей – для улучшения газообмена и защиты от перегрева. Дыхание двойное.
Кровеносная система	Четырехкамерное сердце (два предсердия и два желудочка), два круга кровообращения
Нервная система	<ul style="list-style-type: none"> - хорошо развит мозжечок; - развиты полушария переднего мозга (сложное поведение, инстинкты)

Размножение	Оплодотворение внутреннее, самка откладывает яйца, содержащие запас питательных веществ для зародыша и защищенное известковой скорлупой и подскорлуповой оболочкой
Развитие птиц	Весной: образование пар → токование самцов → гнездование → откладывание яиц (от 1-2 до 15-20 шт.) → насиживание яиц → забота о потомстве. Птенцы: 1. Выводковые – появляются одетые пухом, с открытыми глазами и могут выйти из гнезда и следовать за матерью. 2. Гнездовые – появляются беспомощными, со сросшимися веками глаз, долго не покидают гнезда.

Важнейшие отряды птиц

Отряд	Признаки	Представители
Воробьинообразные	В основном лесные птицы, имеют четырехпалые конечности (три пальца направлены вперед, один назад); птенцовые птицы, в период гнездования живут парами	Воробьи, жаворонки, ласточки, скворцы, вороны, дрозды
Ржанкообразные	Выводковые птицы, живут по бережьям рек, заболоченным местам; средние размеры, длинные ноги и тонкий длинный клюв	Кулик, вальдшнеп, чибис, бекас
Гусеобразные	По краям клюва расположены роговые пластинки или зубцы, а на конце клюва имеется утолщение – ноготок; водоплавающие выводковые птицы	Гуси, утки, лебеди
Пингвины	Крылья узкие, непригодные к полету, на лапах есть плавательные перепонки, ноги отнесены назад, скелет тяжелый, перьевой покров очень густой	Императорский пингвин
Журавлеобразные	Птицы открытых пространств, имеют длинные ноги и шею	Журавль-красавка
Страусы	Крупные птицы; имеют слабые, непригодные для полета крылья и сильные ноги	Африканский страус

Куриные	Короткие закругленные крылья (летают тяжело), ноги четырехпалые, с большими когтями и густо оперен, клюв относительно большой	Рябчики, тетерева, перепела, куропатки, глухари
Дневные хищники	Длинные острые крючковидные когти; клюв короткий, загнутый; полет быстрый	Соколы, орлы, ястребы, грифы
Совы	Ночные хищные птицы, с крепкими загнутыми клювами и острыми когтями, чутким слухом и острым зрением, имеют рыхлое и мягкое оперение, позволяющее летать бесшумно	Филин, сыч, сипуха, сова-сплюшка

Экологические группы птиц

Группа	Особенности строения тела, полет	Чем питаются, тип клюва	Представители
Птицы-пловцы	Туловище широкое, вальковатое, широко расставленные конечности с хорошо развитыми перепонками	Пища – черви, моллюски, рачки, насекомые, водоросли. Клюв-цедилка	Гуси, утки, лебеди
Птицы-нырцы	Тело уплощено с боков, центр тяжести отнесен назад, крылья малы, полет тяжелый, неманевренный	Пища – рыба, придонные животные. Клюв-пила	Баклан, чомга, зимородок, гагара, пингвин
Водно-воздушные птицы	Полет парящий или машущий, ноги без плавательных перепонок, некоторые могут нырять с разлета	Пища – рыба, насекомые, мыши, ящерицы, лягушки и т.д.	Чайки, крачки, альбатрос
Водно-болотные птицы	Хорошо развиты длинные ноги, пальцы без перепонок (это облегчает хождение по топким местам)	1) пища – лягушки, змеи, рыбы; клюв длинный, острый; 2) пища – мелкие беспозвоночные; клюв зондирующий (длинный и тонкий); пища – мелкие рачки; клюв-цедилка	1) цапли, журавли 2) кулики 3) фламинго

Птицы леса	Мелкие или средние размеры, крепкий клюв, не очень хорошо летают	Пища – насекомые	Пестрый дятел, черный дятел (желна), тетерев и др.
Хищные птицы	Крепкий загнутый клюв, острые когти, острое зрение, быстро летают (планируют, пикируют и т.д.)	Большинство питается позвоночными	Грифы, орлы, совы
Птицы открытых пространств	Длинные ноги и шея	Пища – насекомые	Журавли, дрофа, страусы

Значение птиц в природе и жизни человека

ЗНАЧЕНИЕ ПТИЦ	
В природе	Для человека
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ограничивают рост растений. 2. Содействуют опылению цветковых растений. 3. Способствуют распространению плодов и семян. 4. Ограничивают численность других животных (беспозвоночных, грызунов и т.д.) 5. Служат кормами для других животных (птиц, пресмыкающихся, млекопитающих) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промысловые и домашние птицы поставляют мясо, яйца, пух 2. Насекомоядные и хищные птицы уничтожают вредителей сельского и лесного хозяйства 3. Птичий помет – ценное органическое удобрение 4. Эстетическое и научное значение

Класс Млекопитающие

(более 4 тыс. видов)

Общие признаки Млекопитающих

1. Выкармливают детенышей молоком.
2. Имеют постоянную температуру тела.
3. Тело покрыто шерстью.
4. Зародыш развивается в утробе матери.
5. Хорошо развит головной мозг, сложное поведение.
6. Имеется наружное ухо – ушная раковина.

Происхождение Млекопитающих

Древние Пресмыкающиеся

Класс Птицы

Класс Млекопитающие
(200-230 млн. лет)

Черты сходства Пресмыкающихся и Млекопитающих

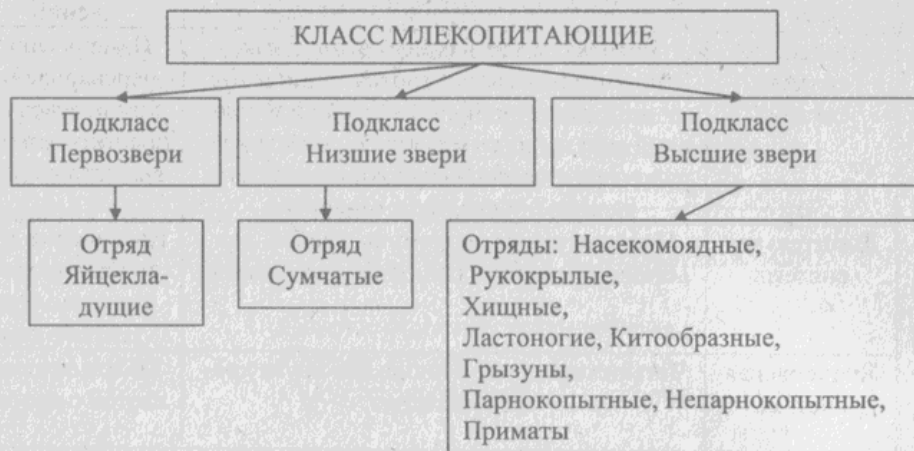
1. Сходное строение систем органов.
2. Наличие когтей.
3. Сходство зародышей.

Строение Млекопитающих

Признаки	Особенности	Функции
Покровы тела	<ul style="list-style-type: none">- кожа (прочная и эластичная, есть сальные и потовые железы);- волосяной покров (состоит из жестких остевых волос и мягких тонких волос подшерстка, вырастающих из волосяных луковиц в коже);- когти, ногти или копыта на концах пальцев	Защита
Скелет	<ol style="list-style-type: none">1. Череп (мозговая часть и лицевая)2. Позвоночник – 7 шейных позвонков; 12-15 грудных (к ним прикреплены ребра, соединенные спереди с грудиной, образуя грудную клетку), 2-9 поясничных позвонков, 3-4 крестцовых, хвостовые позвонки (количество зависит от длины хвоста)3. Пояс передних конечностей (две лопатки и две ключицы)4. Пояс задних конечностей (три пары сросшихся тазовых костей)5. Скелеты конечностей (строение зависит от условий жизни)	<ol style="list-style-type: none">1. Защита головного мозга, захват и измельчение пищи2. Опора тела.3. Связь передних конечностей с позвоночником.4. Связь задних конечностей с позвоночником

Мышцы	Особенно развиты мышцы спины, поясов конечностей и конечностей.	Осуществление различных движений
Пищеварительная система	Ротовая полость (имеет зубы, язык, слюнные железы) → глотка → пищевод → желудок → кишечник (тонкий и толстый отделы и прямая кишка, в него впадают протоки поджелудочной железы и печени) → анальное отверстие.	Измельчение, переваривание пищи, всасывание питательных веществ в кровь
Дыхательная система	Носовые полости, гортань, трахея, два легких. Дыхание с помощью диафрагмы.	Насыщение крови кислородом, удаление углекислого газа
Кровеносная система	Четырехкамерное сердце, два круга кровообращения.	Обмен веществ клеток с кровью.
Выделение	Почки (по одной с каждой стороны тела) → мочеточники (от каждой почки) → мочевой пузырь (один) → мочеиспускательный канал.	Удаление избытка воды и продуктов распада
Нервная система	<ol style="list-style-type: none"> 1. Головной мозг – на больших полушариях переднего мозга есть кора с извилинами (связано с более сложным, чем у остальных животных, поведением); хорошо развит мозжечок (связано с координацией более сложных движений) 2. Спинной мозг. 3. Нервы. 	Управление движениями, безусловные и условные рефлексы; восприятие и проведение сигналов
Органы чувств	Степень развития каждого из органов чувств зависит от образа жизни животного.	
Поведение	Сложное, легко формируются рефлексы, обеспечивая быстрое приспособление к меняющимся условиям среды	
Размножение	<p>Все раздельнополые, большинство (кроме яйцекладущих) вынашивают детенышей в особом органе – матке, а зародыш прикрепляется к стенке матки плацентой (через пуповину).</p> <p>Беременность – процесс внутриутробного развития зародыша.</p> <p>Детенышей выкармливают молоком, образующимся в молочных железах (молоко – смесь белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных солей и воды, необходимых детенышу).</p> <p>Проявляют заботу о потомстве.</p>	

Классификация Млекопитающих



Характеристика отрядов класса Млекопитающих

Отряды	Характеристика	Представители
Яйцекладущие	Откладывают яйца и насиживает их; имеет клоаку (как у пресмыкающихся); млечные железы не имеют сосков.	Утконос, ехидна.
Сумчатые	Мать донашивает детеныша в сумке на брюхе, где находятся млечные железы с сосками.	Кенгуру, коала, сумчатая мышь, и т.д.
Насекомоядные	Примитивные млекопитающие (большие полушария небольшие и гладкие, почти без извилин, зубы остробугорчатые, трудно разделяемые на группы), небольшие размеры.	Землеройка, крот, еж.
Неполнозубые	Не имеют совсем или имеют недоразвитые зубы.	Ленивцы, броненосец.
Рукокрылые	Крыло – кожистая перепонка между пальцами передней конечности, грудина изменена в киль, кости легкие и прочные.	Летучие мыши.
Хищные	Большинство питается животной пищей, особенное строение зубов (есть хищный зуб), разнообразны по внешнему виду и поведению.	Семейства <u>Псовые</u> (собака, песец, волк, лисицы); <u>Кошачьи</u> (лев, тигр, рысь, кошка); <u>Куны</u> (куница, ласка, хорек, норка, соболь); <u>Медвежьи</u> (бурый и белый медведь).

Ластоногие	Живут в морях и океанах, имеют плавательные перепонки между пальцами (ласты), по строению зубов похожи на хищных.	Гренландский тюлень, морской котик.
Китообразные	Всю жизнь проводят в воде, нет волосяного покрова, отсутствуют задние конечности, хвостовой плавник расположен горизонтально.	Дельфины, синий кит, касатка, кашалот.
Грызуны	Самый многочисленный отряд, питаются твердой растительной пищей, клыков нет, резцы крупные и острые (растут всю жизнь по мере истирания), слепая кишка длинная и объемистая, очень плодовиты; разнообразные места обитания.	Белка, крысы и мыши, суслики, ондатра, бобры.
Парнокопытные	На конечностях четное число пальцев, каждый палец одет роговым чехлом-копытом.	Крупный рогатый скот, овцы, лось, северный олень, дикий кабан.
Непарнокопытные	Число пальцев нечетное (от одного до пяти), каждый палец одет роговым чехлом-копытом.	Лошадь, носорог, зебра, осел.
Приматы	Древесный образ жизни, хватательные конечности (противопоставление большого пальца всем остальным), высокое развитие головного мозга, в основном стадные животные.	Лемур, макака-резус, мартишки, павианы, гамадрилы, орангутан, горилла, шимпанзе, человек.

Значение Млекопитающих в природе и жизни человека

ЗНАЧЕНИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	
В природе	Для человека
<ol style="list-style-type: none"> 1. Участвуют в распространении семян, в естественном возобновлении растительности. 2. Участвуют в рыхлении почвы, обогащении ее кислородом, органическими и минеральными веществами. 3. Растительноядные звери регулируют рост и развитие растений. 4. Хищные звери регулируют численность других животных, поедая трупы, выполняют санитарную роль 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промысловые и домашние животные дают мясо, шерсть, кожу, жир, и т.д. 2. Вредные животные (грызуны) – вредят культурным растениям и уничтожают запасы продовольствия; хищные животные могут нападать на домашний скот. 3. Объект спортивной охоты (заяц). 4. Эстетическое значение.

Эволюция животного мира

(эволюция – историческое развитие животного мира от простых форм к более сложным)

Доказательства эволюции животного мира

1. Палеонтологические – находки ископаемых вымерших животных, в том числе промежуточных форм – организмов, обладающих признаками нескольких современных групп животных.
2. Сравнительно-анатомические – сравнение строения организмов различных групп – они имеют сходство, основанное на общности происхождения.
3. Эмбриологические – зародыши всех позвоночных животных на ранних стадиях очень похожи друг на друга.

Причины эволюции животного мира

1. Изменчивость – различия между животными одного вида в связи с воздействием новых жизненных условий.
2. Наследственность – способность организмов передавать врожденные признаки потомству.
3. Борьба за существование – конкуренция с другими животными за пищу, укрытие, и т.д.
4. Естественный отбор – выживание в ходе борьбы за существование тех организмов, которые лучше приспособлены к условиям среды обитания.

Основные этапы эволюции животных

Группа	Признаки	Происхождение
Одноклеточные животные	Организм состоит из одной клетки, имеющей ядро	От примитивных одноклеточных организмов, обитавших в океане
Многоклеточные животные	Организм, в котором клетки специализированы по функциям	От древних колониальных одноклеточных организмов
Кишечнополостные	Нет тканей, половые клетки обладают большим сходством с одноклеточными организмами	От древних колониальных одноклеточных организмов

Плоские черви	Сходны с кишечнорастворными по ряду признаков, имеют передний и задний концы тела, спинную и брюшную стороны тела	От вымерших ползающих животных, похожих на древних кишечнорастворных
Круглые черви	Округлая в поперечном сечении форма тела, есть полость тела и анальное отверстие	От древних плоских червей
Кольчатые черви	Тело расчленено на сегменты, появилась кровеносная система	От общих предков червей
Моллюски	Мягкое нечленистое тело	От кольчатых червей (по данным эмбриологии)
Членистоногие	Сегментированное тело с твердым покровом и членистыми конечностями	От древних кольчатых червей
Ланцетники	Малоподвижный роющий образ жизни на дне моря	От древних морских животных, похожих на кольчатых червей
Рыбы	Активный образ жизни, появился позвоночник, состоящий из позвонков, зубы, плавники	От древних хордовых
Земноводные	Превращение парных плавников в конечности, возникновение легочного дыхания и двух кругов кровообращения	От древних кистеперых рыб
Пресмыкающиеся	Утрачено кожное дыхание, внутреннее оплодотворение и откладывание яиц на суше	От древних Земноводных
Птицы	Теплокровные животные, приспособленные к полету, со сложным поведением, заботятся о потомстве	От древних Пресмыкающихся (археоптерикс)
Млекопитающие	Теплокровные животные, со сложным поведением, заботятся о потомстве, освоили все среды обитания	От древних Пресмыкающихся (зверозубые ящеры)

Природные сообщества

Факторы внешней среды

(те условия, которые оказывают влияние на организмы)

Факторы неживой природы

Свет, влажность, температура, рельеф, ветер или течения, и т.д.

Факторы живой природы

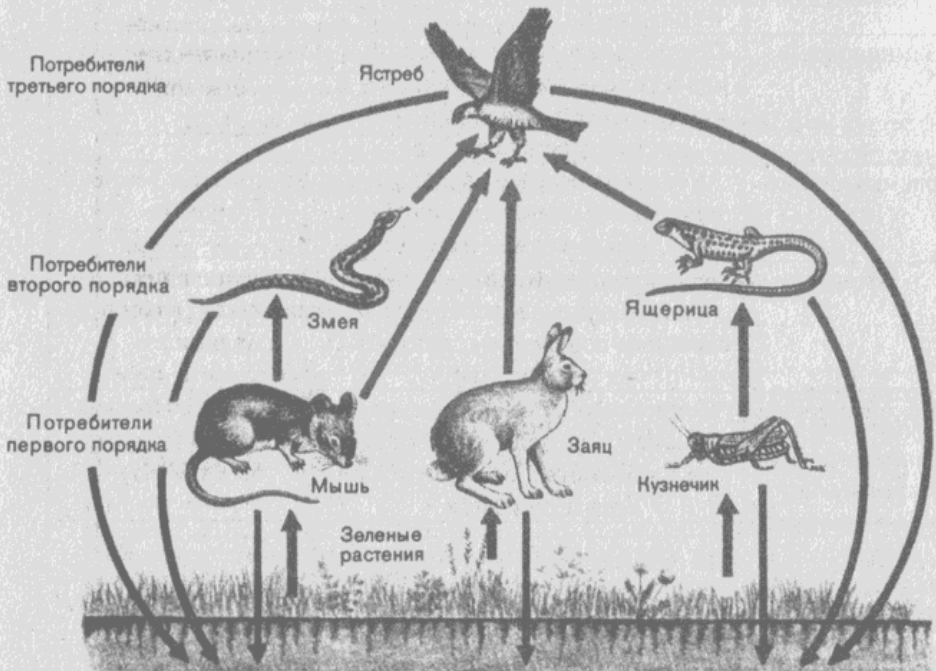
разнообразные связи и отношения между организмами (хищничество, симбиоз, паразитизм, и т.д.)

Факторы человеческой деятельности, или антропогенные

Охота, рыбная ловля, а также вырубка лесов, осушение болот, и т.д.

Природное сообщество

(совокупность видов растений, животных и микроорганизмов, приспособленных к жизни на определенной территории, влияющих друг на друга и на окружающую среду)



Пример пищевых цепей в наземных природных сообществах

Общий обзор организма человека

Сходства человека и животных

СХОДСТВА	ОТЛИЧИЯ
<ol style="list-style-type: none">1. Одинаковые системы органов.2. Наличие грудной и брюшной полостей.3. Наличие одинаковых органов в полостях.	<ol style="list-style-type: none">1. Человек находится в вертикальном, а животные в горизонтальном положении, поэтому позвоночник у человека изогнут S-образно, а у животных дугообразно.2. Мимические мышцы лица и мышцы конечностей лучше развиты у человека, мышцы шеи – у животных.3. У человека больше развит головной мозг.

Место человека в системе животного мира

Царство ЖИВОТНЫЕ.

Тип ХОРДОВЫЕ

Подтип ПОЗВОНОЧНЫЕ

Класс МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Отряд ПРИМАТЫ

Семейство ЛЮДИ

Вид ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ

Науки о человеке



Химический состав клетки

Неорганические вещества

1. Вода – растворяет и переносит питательные вещества.
2. Минеральные соли – участвуют в образовании жизненно важных соединений (например, белка крови – гемоглобина)

Органические вещества

- Углеводы;
- Жиры;
- Белки;
- Нуклеиновые кислоты

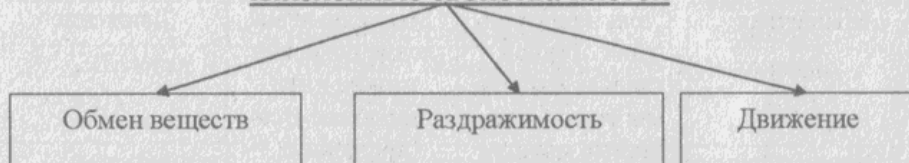
Органические вещества клетки

Название веществ	Из каких элементов состоят	Функции веществ
Углеводы	Углерод, водород, кислород.	Основные источники энергии для осуществления всех жизненных процессов.
Жиры	Углерод, водород, кислород.	Входят в состав всех клеточных мембран, служат запасным источником энергии в организме.
Белки	Углерод, водород, кислород, азот, сера, фосфор.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Главный строительный материал клетки; 2. ускоряют течение химических реакций в организме; 3. запасной источник энергии для организма.
Нуклеиновые кислоты	Углерод, водород, кислород, азот, фосфор.	<p>ДНК – определяет состав белков клетки и передачу наследственных признаков и свойств следующим поколениям;</p> <p>РНК – образование характерных для данной клетки белков.</p>

Строение клетки

Части клетки	Их значение
Цитоплазма	Внутренняя среда клетки.
Ядро	Контролирующий центр клетки. Осуществляет клеточную активность и содержит наследственный материал клетки.
Плазматическая мембрана	Регулирует состав клеточного содержимого, осуществляет обмен веществ между клеткой и внешней средой.
Ядерная мембрана	Отграничивает ядро от цитоплазмы.
Ядрышко	Находится внутри ядра, принимает участие в синтезе белков.
Рибосомы	Осуществляют синтез белка
Митохондрии	В них находятся ферменты, при помощи которых питательные вещества расщепляются, а энергия запасается в виде особого вещества – АТФ.
Клеточный центр	Участвует в делении клетки.

Жизненные свойства клеток



Деление клетки

Фазы деления	Процессы, происходящие в клетке
Подготовительная	Клетка растет, каждая хромосома в ядре удваивается
Первая	Ядро увеличивается, хромосомы расщепляются по клетке, из клеточного центра образуется веретено деления.
Вторая	Хромосомы выстраиваются друг против друга в плоскости экватора клетки, к ним присоединяются нити веретена деления, хромосомы хорошо заметны.
Третья	Хромосомы теряют взаимные связи и расходятся к противоположным полюсам клетки.
Четвертая	Хромосомы становятся неразличимыми, образуются два ядра, на теле клетки возникает перетяжка, которая постепенно углубляется, разделяя клетку надвое.

Ткани

(это группа клеток и межклеточное вещество, объединенные общим строением, функцией и происхождением)

Название ткани	Расположение в организме	Строение	Функция
Эпителиальная	Покровы тела, слизистые оболочки внутренних органов, железы	Клетки плотно прилегают друг к другу, межклеточного вещества мало, клетки быстро размножаются	1. защита 2. железы – выделяют ферменты, гормоны
Соединительная	Кровь, лимфа, хрящи, кость, жировая ткань	Сильно развито межклеточное вещество, которое может быть твердым (кость), волокнистым (хрящ), жидким (кровь, лимфа)	Питательная и опорная
Мышечная	Стенки внутренних органов (гладкая мышечная ткань), скелетные мышцы (поперечно-полосатая ткань), сердце	Мышечные волокна содержат тонкие нити, способные к сокращению. Виды: гладкая (медленные сокращения), поперечно-полосатая скелетная и поперечно-полосатая сердечная	Движение
Нервная	Мозг, нервы	Нейрон (нервная клетка) имеет тело с ядром, короткие отростки (принимающие сигналы) и длинный отросток (проводящий и передающий сигналы от тела клетки)	Обеспечивает объединение функций всех частей организма; обеспечивает психические функции

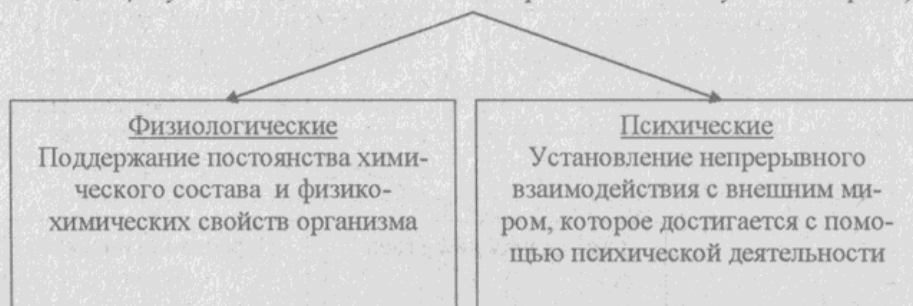
Системы органов

(органы, объединенные определенной физиологической функцией)

Название системы	Органы, из которых она состоит	Функции
Покровная	Кожа и слизистые оболочки	Защита организма от внешних воздействий
Опорно-двигательная	Кости и мышцы	Опора, защита внутренних органов, движение
Пищеварительная	Органы ротовой полости, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочная железа	Обеспечение организма питательными веществами
Кровеносная	Сердце и сосуды	Обеспечивает постоянный обмен веществ в органах и тканях
Дыхательная	Носовая полость, гортань, трахея, бронхи, легкие	Обеспечивает организм кислородом и освобождает его от углекислого газа
Выделительная	Почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал	Удаление жидких продуктов обмена веществ
Половая	Половые железы (яичники и семенники) и половые пути	Размножение
Эндокринная	Железы внутренней секреции	Регуляция функций всех клеток и тканей организма, координация их совместной деятельности
Нервная	Рецепторы, нервные волокна, спинной мозг, головной мозг	

Функции организма человека

(реакции организма, направленные на удовлетворение возникших потребностей, защиту от внешних воздействий и приспособление к условиям среды)

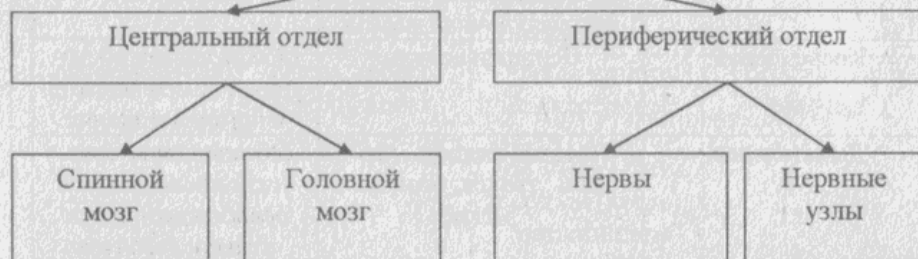


Нервная система

Значение нервной системы

1. Поддержание постоянства состава внутренней среды организма.
2. Согласование работы органов.
3. Распознавание внешней обстановки для удовлетворения потребностей.
4. Обеспечение сознательной регуляции поведения. Психика.

Строение нервной системы



Серое вещество – тела нейронов.

Белое вещество – отростки нейронов.

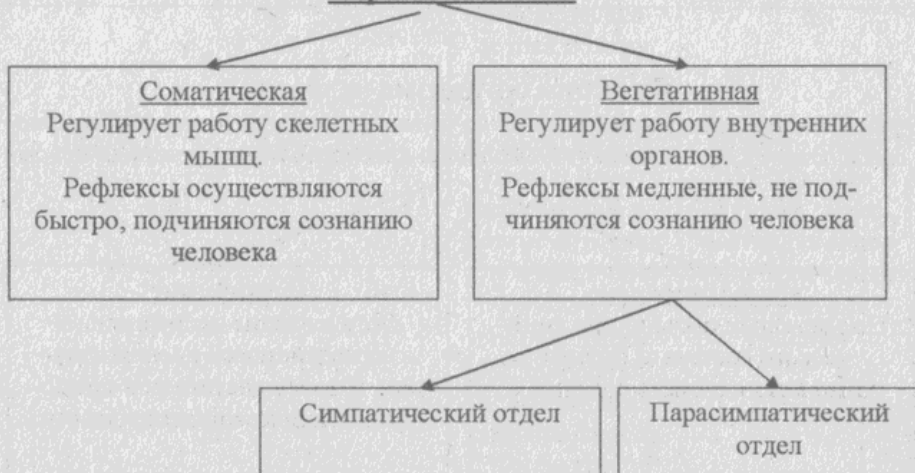
Нервы – длинные отростки нервных клеток, выходящие за пределы центральной нервной системы.

Нервные узлы – тела и короткие отростки нейронов вблизи внутренних органов или в их стенках.

Возбуждение – включение клетки в работу.

Торможение – угнетение работы клеток.

Нервная система



Рефлекс

(это ответная реакция организма на раздражение чувствительных нервных образований – рецепторов, осуществляемая при участии нервной системы)

Схема рефлекторной дуги коленного рефлекса (простая дуга из двух нейронов)

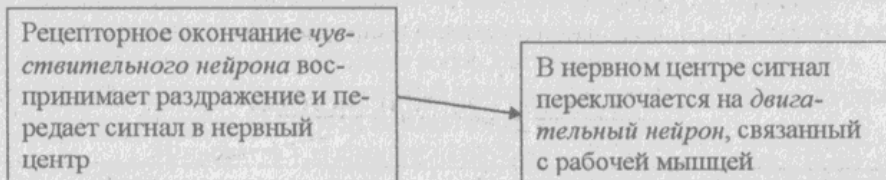
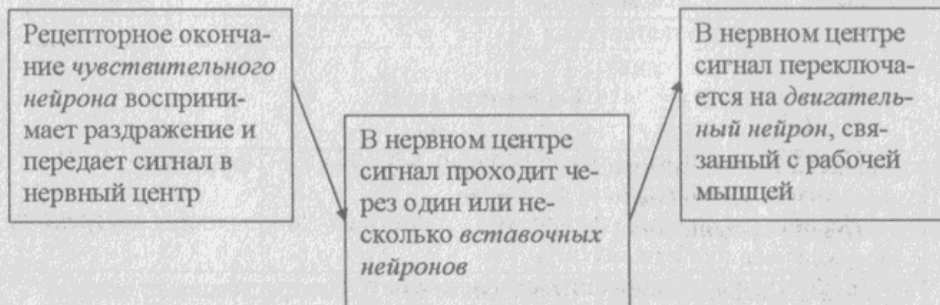


Схема рефлекторной дуги сгибательного рефлекса (сложная дуга из нескольких нейронов)



Нервный центр – это объединение нейронов, предназначенное для участия в выполнении какого-либо рефлекторного акта, т.е. для управления деятельностью какого-либо органа.

Рефлексы

Безусловные (врожденные)

- приспособление к постоянно действующим факторам;
- организм имеет готовые рефлекторные дуги (глотание, кашель, чихание и т.д.)

Условные (приобретенные)

- приспособление к вновь появляющимся факторам;
- рефлекторные дуги формируются в процессе жизнедеятельности;
- лежат в основе обучения

Спинной мозг

Признаки	Характеристика
Внешний вид	Белый шнур (диаметр около 1 см), расположен внутри позвоночного канала, от него отходит 31 пара спинномозговых нервов (по числу позвонков), на передней и задней сторонах глубокие продольные борозды.
Строение	Центральная часть – спинномозговой канал, заполненный спинномозговой жидкостью. По краям находится белое вещество, серое вещество расположено в центре и имеет вид крыльев бабочки. В передних «крыльях» располагаются двигательные нейроны, а в задних и вокруг центрального канала – вставочные.
Функции	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Рефлекторная</u> – осуществление простейших рефлексов, а также более сложных, контролируемых головным мозгом. 2. <u>Проводниковая</u> – проведение импульсов от рецепторов к головному мозгу, а также от головного мозга к двигательным нейронам спинного мозга по белому веществу.

Головной мозг

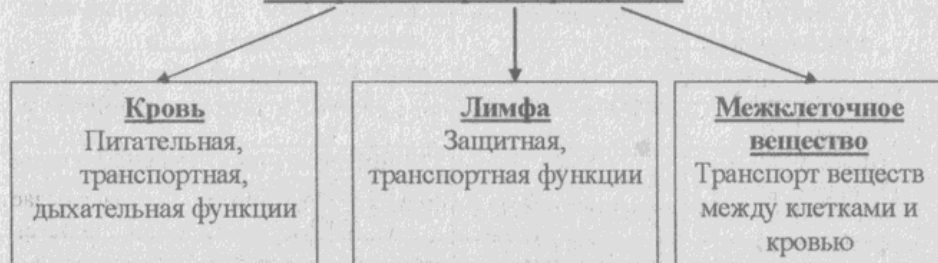
Название отдела мозга	Расположение серого и белого вещества	Проводящие пути	Функция
Продолговатый мозг	Снаружи белое вещество, внутри серое вещество в виде ядер	Проводящие пути в белом веществе, связывают головной мозг со спинным	Центры жизненно важных рефлексов: дыхания, сердечно-сосудистые, слюноотделения, желудочного и поджелудочного сокоотделения, глотания и т.д.
Мозжечок	Внутри белое вещество, серое вещество снаружи, глубоко вдается внутрь белого	Пути, соединяющие его с другими отделами ЦНС	Связан с рефлексами, благодаря которым движения точно согласуются друг с другом
Средний мозг	Белое вещество	Это проводящие пути между отделами мозга	Поддерживает тонус скелетных мышц
Промежуточный	Белое вещество	Проводящие пути осуществляют единство работы ЦНС	Регулирует и согласовывает физиологические процессы, через него проходит большинство двигательных рефлексов (ходьба, бег, и т.д.)

Большие полушария головного мозга

Расположение серого и белого вещества	Доли полушарий	Зоны полушарий	Функция
Кора – серое вещество, белое вещество находится под корой, в белом веществе есть скопления серого вещества в виде ядер	Лобная		Центры речи
	Теменная	Кожно-мышечная зона	Контроль движений, способность различать раздражения
	Височная	Слуховая зона	Дуги рефлексов, различающих звуковые раздражения
		Вкусовая и обонятельная зоны	Рефлексы различения вкусов и запахов
	Затылочная	Зрительная зона	Различение зрительных раздражений

Кровь и кровообращение

Внутренняя среда организма





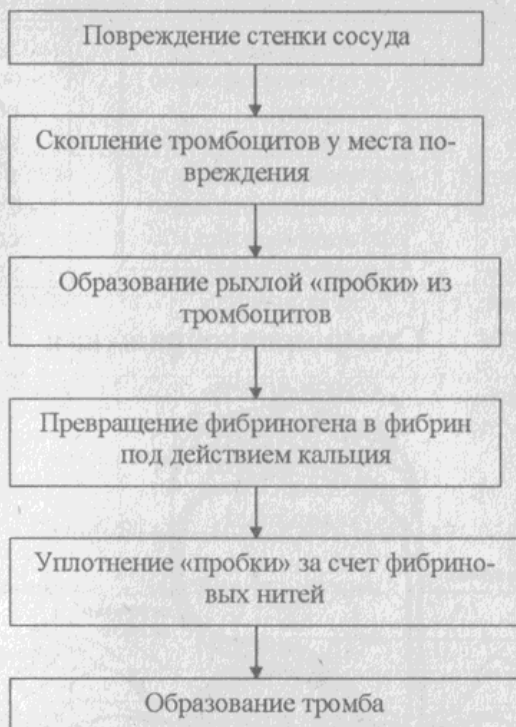
Форменные элементы крови

Признаки	Эритроциты	Лейкоциты	Тромбоциты
Характеристика и строение	Очень малы, не имеют ядра, имеют вид двояковогнутых дисков. Содержат белок – гемоглобин. Двигаются пассивно с током крови.	Крупные бесцветные клетки, имеющие ядро; способны двигаться.	Мелкие пластинки, не имеющие ядра. Содержат белок фибриноген.
Количество в 1 мм ³ .	4.5 – 5 млн.	5-7 тыс.	400 тыс.
Функции	Перенос кислорода и углекислого газа.	Уничтожают бактерии, разрушающиеся клетки.	Принимают участие в свертывании крови.
Место образования	Костный мозг.	Костный мозг, лимфатические узлы, селезенка.	Костный мозг.
Место разрушения	Печень, селезенка	Всюду	Селезенка
Длительность жизни	1 мес	От нескольких часов до нескольких дней	Несколько часов

Свертывание крови

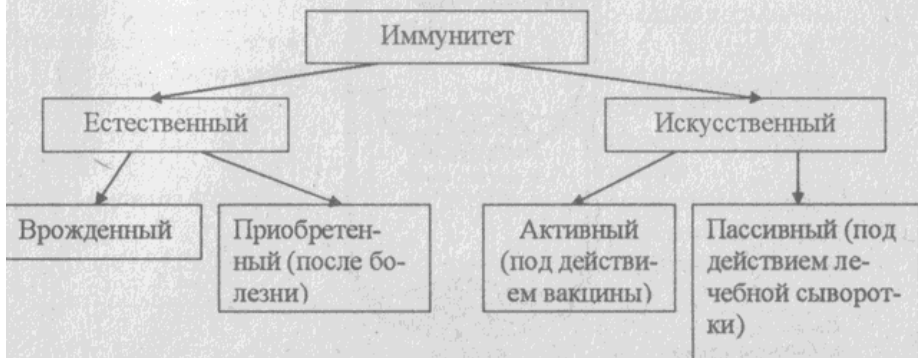
Свертывание – это защитное приспособление организма, предохраняющее его от потери крови за счет образования тромба.

Тромб – сгусток свернувшейся крови, закрывающей место повреждения стенки сосуда.



Иммунитет

(Способность организма защищать себя от болезнетворных микроорганизмов за счет выработки антител)



Кровеносные сосуды

Сосуды

Артерии

- проводят кровь от сердца
- в стенках много мышечных клеток, стенки эластичны

Вены

- проводят кровь к сердцу
- стенки менее упругие но более растяжимы, чем артериальные

Капилляры

- осуществляет обмен веществ между кровью и клетками.
- Стенки – один слой плоских клеток

Схема кровообращения

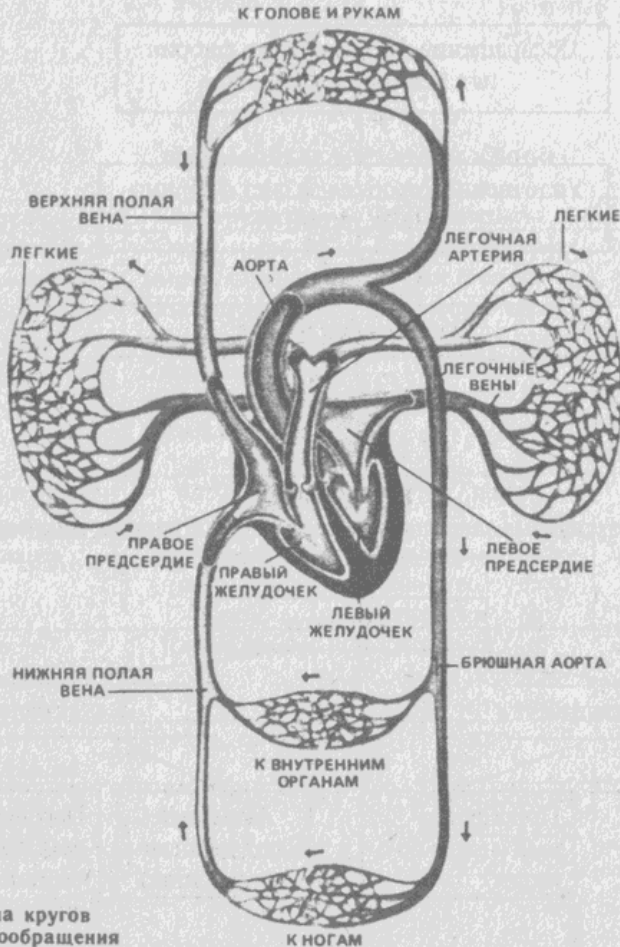


Схема кругов кровообращения

Строение сердца

Часть сердца	Особенности строения	Функции
Околосердечная сумка	Соединительнотканная оболочка сердца, заполненная жидкостью.	Увлажнение сердца и уменьшение трения при его сокращениях.
Левое предсердие	Тонкая мышечная стенка.	Место впадения полых вен, несущих венозную кровь от внутренних органов.
Левый желудочек	Отделен от левого предсердия двустворчатым клапаном. Мышечная стенка толстая.	Начало легочной артерии, несущей венозную кровь к легким.
Правое предсердие	Тонкая стенка.	Принимает из легочной вены артериальную кровь.
Правый желудочек	Отделен от правого предсердия трехстворчатым клапаном; мышечная стенка наибольшей толщины.	Отправляет кровь в аорту к внутренним органам.

Сердечный цикл

Фаза	Время	Предсердия	Желудочки
1	0,1 с	Сокращаются	Расслабляются
2	0,3 с	Расслабляются	Сокращаются
3	0,4 с	Расслабляются	Расслабляются

Регуляция работы сердца

Нервная

(нервные окончания находятся в стенках сердца)

Изменение сокращений

под действием:

- 1) Саморегуляции.
- 2) Боли.
- 3) Мышечной работы.
- 4) Эмоций.

Гуморальная

(с помощью гормонов)

1. Увеличение сокращений – под действием адреналина, солей кальция.
2. Уменьшение сокращений – под действием ацетилхолина, солей калия

Дыхание

Строение дыхательной системы

Орган	Строение	Функция
Носовые полости	Выстланы реснитчатым эпителием, в глубине располагается орган обоняния – группа нервных клеток, воспринимающих запахи	Очистка, увлажнение, согревание воздуха, восприятие запахов
Носоглотка	Пространство между носовой и ротовой полостью, также выстлано реснитчатым эпителием	Увлажнение воздуха
Гортань	Группа хрящей, соединенных связками (самые крупные – щитовидный хрящ и надгортанник), голосовые связки образуют голосовую щель	Проведение воздуха, образование звука
Трахея	Хрящевые полукольца, соединенные связками, внутренняя поверхность выстлана реснитчатым эпителием, выделяющим слизь	Проведение воздуха; дополнительная очистка воздуха от пыли и микроорганизмов
Бронхи	Сеть трубочек, состоящих из хрящевых колец; ветвится в каждом легком	Проведение воздуха
Легкие		
1) плевра	Соединительнотканная сумка, заполненная жидкостью, на поверхности легкого	Защита от трения о ребра при дыхании, герметичность легких
2) альвеолы	Пузырьки, густо опутанные сетью капилляров	Газообмен путем диффузии кислорода и углекислого газа через стенки капилляров за счет разницы концентрации этих газов в капилляре и просветах альвеол

Дыхательные движения

Вдох	Диафрагма сокращается	Межреберные мышцы поднимают ребра	Давление в грудной клетке падает	Воздух устремляется в легкие
Выдох	Диафрагма расслабляется	Ребра опускаются	Давление в грудной клетке повышается	Воздух выталкивается из легких

Пищеварение

(это механическая переработка пищи и ее химическое расщепление на простые растворимые вещества, которые поступают в кровь и поглощаются из нее клетками)

Функции питательных веществ

Строительная
(замена израсходованных в процессе жизнедеятельности веществ)

Энергетическая
(источник энергии для жизненных процессов)

Функции пищеварительной системы

Секреторная
(расщепление пищи под действием ферментов)

Двигательная
(перемещение и перемешивание пищи)

Всасывательная
(переход питательных веществ и воды в кровь и лимфу)

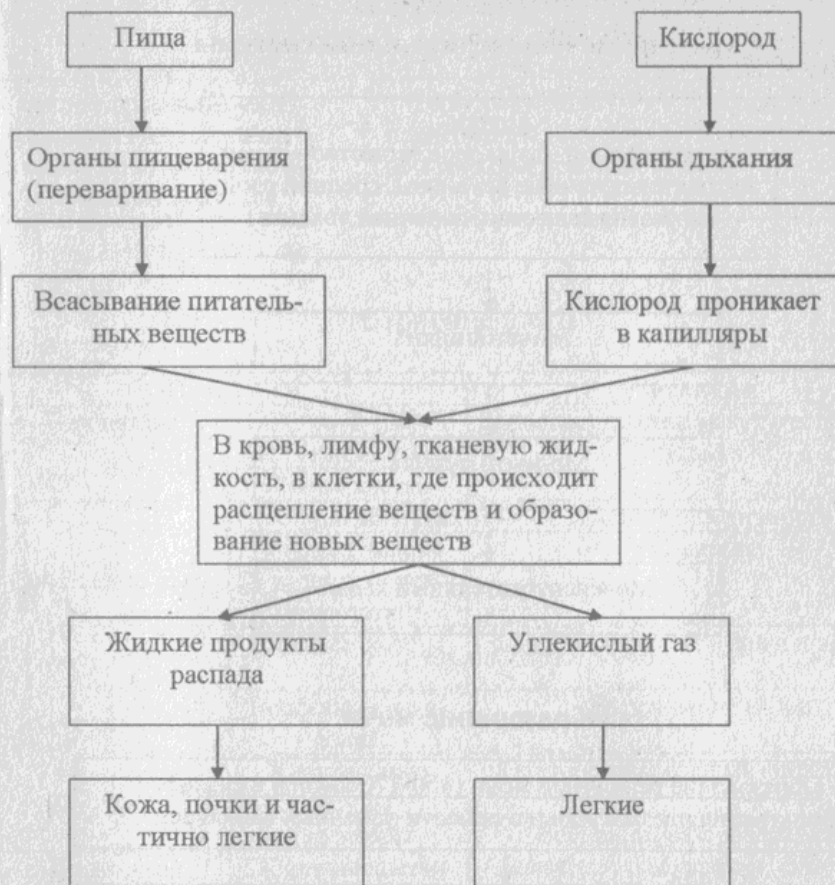
Строение пищеварительной системы

Название органа	Особенности строения	Функции
Органы ротовой полости 1) зубы	Внутренняя часть – дентин, снаружи – эмаль; на каждой челюсти по 2 резца, 1 клыку, 2 малых и 3 больших коренных зуба с каждой стороны (всего 32 зуба); находятся в углублениях челюстей	Механическое измельчение пищи
2) Язык	Мышечный орган, на верхней поверхности расположены органы вкуса – вкусовые сосочки	Перемешивание пищи, определение вкуса
3) слюнные железы	Находятся в слизистой оболочке ротовой полости	Выделяют слюну – смесь ферментов, расщепляющих крахмал до глюкозы
Пищевод	Трубка с мышечными стенками, расположен в грудной полости за трахеей	Перемещение пищи, формирование пищевого комка

Желудок	Полый орган, внешний слой – эластичный, средний – мышечный, внутренний имеет железы, выделяющие ферменты, расщепляющие белки	Перемешивание пищи, пропитывание ее желудочным соком, передвижение в тонкую кишку
Двенадцатиперстная кишка	Первый отдел тонкого кишечника, в нее открываются протоки печени и поджелудочной железы	Перемещение пищи
Печень	Железа смешанной секреции, находится под ребрами справа.	Выделяет желчь, которая эмульгирует и расщепляет жиры; повышает активность других ферментов; регулирует обмен веществ, является барьером для вредных веществ
Поджелудочная железа	Расположена под желудком	Выделяет поджелудочный сок, который завершает расщепление углеводов и продолжает расщепление белков и жиров
Тонкий кишечник	Трубка, стенки которой способны к сокращению, внутренняя поверхность имеет ворсинки; находится в брюшной полости, уложен петлями	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Полостное пищеварение</u> (за счет перемещения по кишечнику, под действием пищеварительных соков); 2. <u>пристеночное пищеварение</u> (мелкие молекулы попадают в пространство между ворсинками, на поверхности которых находится много ферментов); 3. <u>всасывание</u> (поступление веществ в кровь через ворсинки)
Толстая кишка и прямая кишка	Трубка с мышечными стенками	Окончательное переваривание пищи с помощью бактерий, всасывание воды, формирование плотных каловых масс
Анальное отверстие	Мышечный орган	Опорожнение кишечника

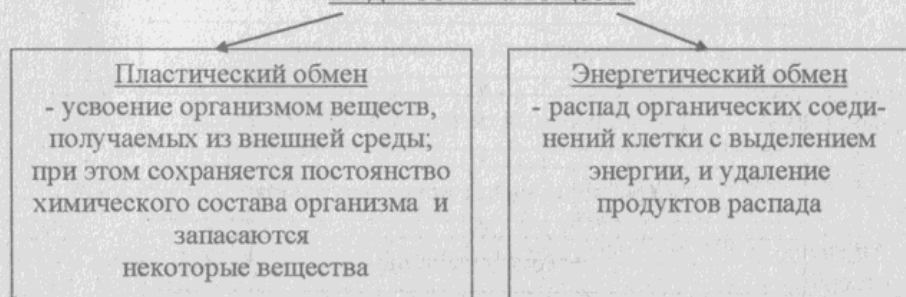
Обмен веществ и энергии

Схема общего обмена веществ



Обмен веществ – поступление в организм из внешней среды различных веществ, их усвоение и выделение во внешнюю среду образующихся продуктов распада.

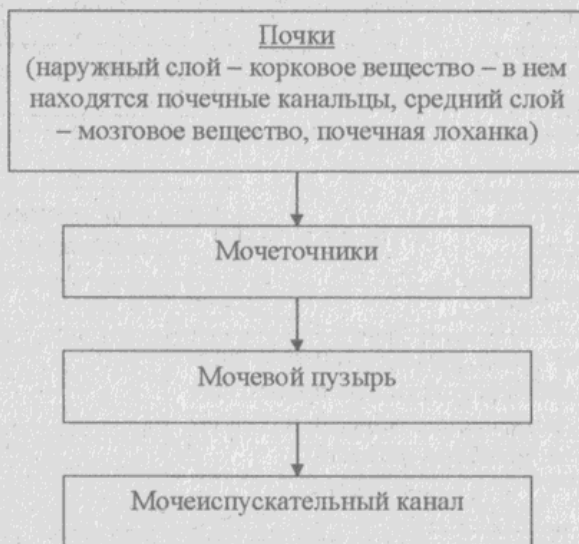
Виды обмена веществ



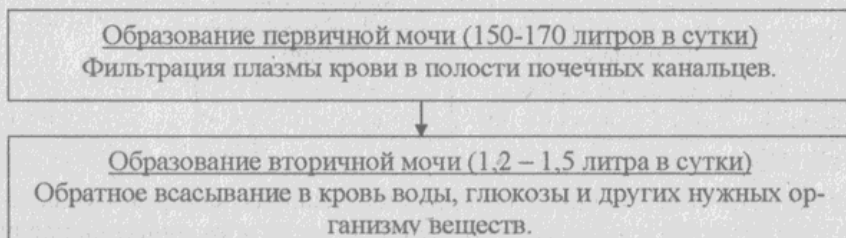
Выделение

(это процесс удаления из организма соединений, образующихся при обмене веществ)

Строение мочевыделительной системы

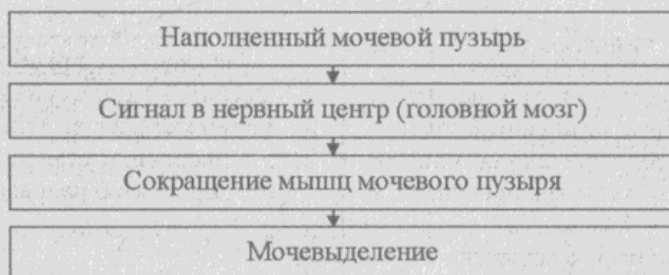


Образование мочи



Мочевыделение

(Сложный рефлекторный акт)



Кожа

Функции кожи

Защита организма от попадания микроорганизмов и действия неблагоприятных факторов

Терморегуляция – поддержание постоянной температуры тела.

Выделение продуктов распада

Строение кожи

Слой кожи		Функции
Эпидермис	Роговой слой (мертвые клетки)	Защищает, клетки могут откладывать пигмент
	Живые клетки	
Собственно кожа	Клетки и волокна	Придают эластичность
	Потовые железы (в виде трубочек и клубочков)	Выделение
	Сальные железы	Защита поверхности кожи и волос от воды
	Волосяные луковицы	Образование волос
	Кровеносные сосуды	Питание клеток кожи, теплообмен
	Рецепторы	Воспринимают раздражения
Подкожная клетчатка	Жировые клетки	Защита от охлаждения, смягчение ушибов

Терморегуляция

Химическая

Изменение уровня обмена веществ и отдача тепла (за счет физической работы, дрожи)

Физическая

За счет теплопроводности организма.
За счет изменения теплоизлучения.
За счет испарения с поверхности кожи (потоотделения)

Строение скелета человека

Название отдела скелета	Часть скелета	Какие кости входят	Функции и назначение	Типы сочленений
Скелет головы	Мозговая часть	Лобная (1), теменные (2), височные (2), затылочная (1)	Защитная	Неподвижное
	Лицевая часть	Носовая (2), скуловые (2), верхнечелюстная (1), нижнечелюстная (1)	Защитная, измельчение пищи; форма лица	Неподвижное (нижняя челюсть подвижна)
Скелет туловища	Позвоночник	Шейные (7), грудные (12), поясничные (5), крестцовые (5), копчиковые (4-5)	Несет на себе всю тяжесть туловища, верхних конечностей и головы	Полуподвижное
	Грудная клетка	12 пар ребер, 1 грудина; верхние 10 пар ребер соединяются с грудиной, а 11 и 12 пары – с помощью хрящей к 10 паре ребер	Защитная	Полуподвижное
Скелет верхних конечностей	Плечевой пояс	Лопатки (2), ключицы (2)	Является опорой для собственно конечностей	Подвижное
	Конечности	Плечевая кость (1), локтевая кость (1), лучевая (1), кости запястья (8), кости пясти (5), фаланги пальцев	Движение, опора, труд	Подвижное
Скелет нижних конечностей	Тазовый пояс	Тазовые кости (2), крестец (1)	Защитная, опорная	Неподвижное
	Собственно конечность	Бедренная (1), большеберцовая (1), малоберцовая (1), предплюсна (7), плюсна (5), фаланги пальцев	Опора и передвижение	подвижное

Развитие организма человека

Строение мужской половой системы

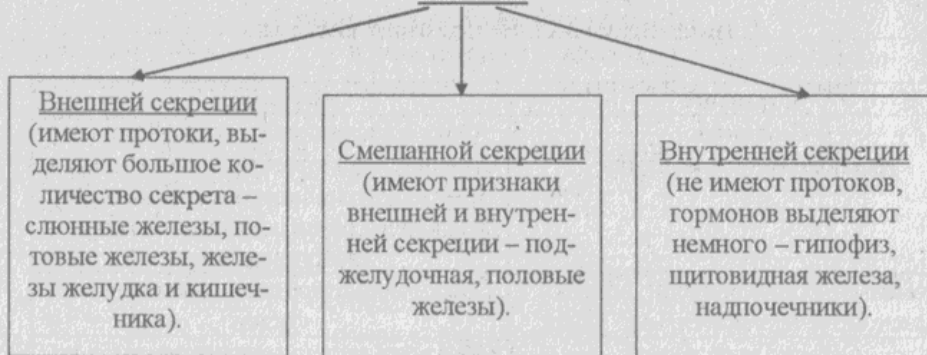
Строение	Функции
Семенники (расположены в мошонке)	С момента полового созревания постоянное образование сперматозоидов и мужского полового гормона, определяющего развитие вторичных половых признаков.
Семевыводящие протоки, впадающие в мочеиспускательный канал	Обеспечивает продвижение сперматозоидов.
Семенные пузырьки	Образуют жидкую часть спермы, в которой живут сперматозоиды
Предстательная железа	Обеспечивает жизнедеятельность сперматозоидов в семенной жидкости.
Половой член	Через него сперма попадает во влагалище.

Строение женской половой системы

Строение	Функции
Яичники (расположены в брюшной полости)	Циклическое образование яйцеклеток и женских половых гормонов, определяющих развитие вторичных половых признаков с момента полового созревания.
Маточные трубы (яйцеводы)	Продвижение зрелой яйцеклетки к матке.
Матка	Развитие зародыша
Влагалище	Трубчатый орган, куда вводится сперма.
Наружные половые органы – большие и малые половые губы	Защищают вход во влагалище.

Эндокринная система

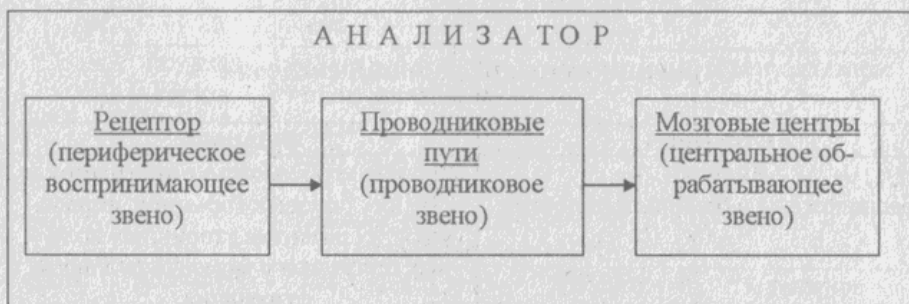
Железы



Органы чувств и восприятие

Анализаторы

(это система чувствительных нервных образований, воспринимающих и анализирующих восприятие)



Зрение

Строение глаза

Часть глаза	Особенности, значение
Брови Веки Ресницы	Защищают глаз от попадания пыли, воды, инородных тел
Слезная железа	Выделяет слезную жидкость, которая смачивает поверхность глаза и выполняет дезинфицирующую функцию
Глазные мышцы	Осуществляют движение глаз, расширяя поле зрения
Глазное яблоко	
1. Белочная оболочка	Наружная плотная оболочка, выполняет защитную и формообразующую функцию, спереди соединяется с прозрачной оболочкой – роговицей

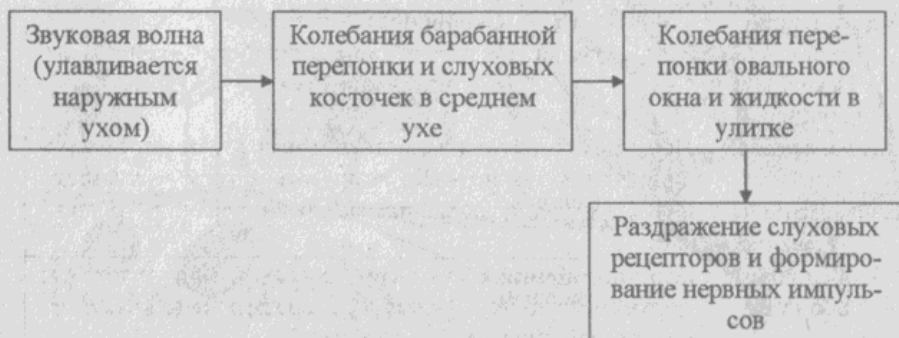
2. Сосудистая оболочка	Снабжает глаз кровью; внутренняя часть содержит пигмент, поглощающий световые лучи; спереди (напротив роговицы) переходит в радужную оболочку, в центре которой находится зрачок (отверстие), регулирующий попадание световых лучей на сетчатку
3. Сетчатка	Два типа чувствительных нервных клеток: палочки – воспринимают свет, колбочки – способны воспринимать цвет; слепое пятно – место выхода зрительного нерва
Хрусталик	Имеет форму двояковыпуклой линзы, может изменять свою кривизну с помощью специальных связок; выполняет роль линзы, собирающей световые лучи
Стекловидное тело	Желеобразная масса, заполняющая глазное яблоко

Слух

Строение органа слуха

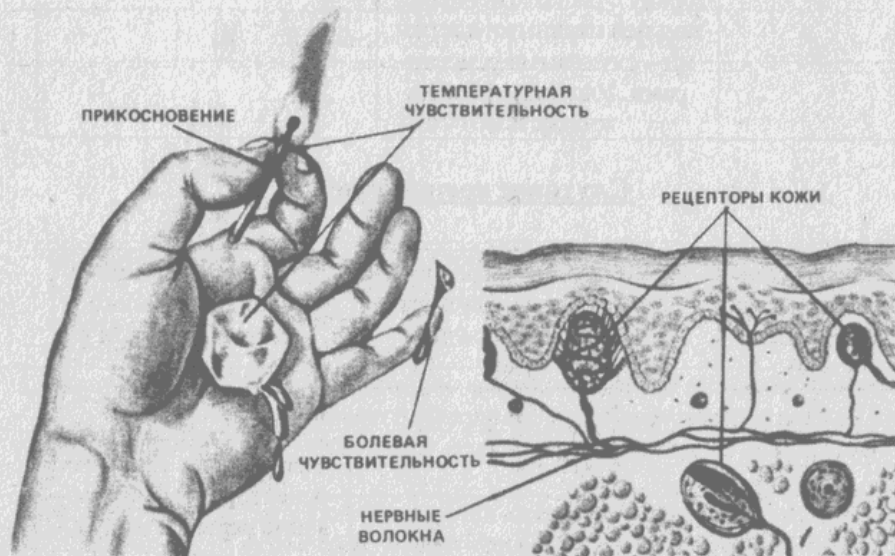
Отдел уха	Структура	Функции
Наружное ухо	Ушная раковина	Улавливание звука, определение его направления.
	Слуховой проход	Проведение звуковой волны
Среднее ухо	Барабанная перепонка	Улавливает звуковую волну, передает колебания
	Слуховые косточки: молоточек, наковальня, стремя	Передают звуковые колебания на внутреннее ухо
Внутреннее ухо	Костная улитка, выстланная изнутри эпителием, имеющим складку – мембрану с расположенными под ней нервными клетками – слуховыми рецепторами. Улитка заполнена жидкостью.	Восприятие звукового сигнала

Слуховое восприятие



Другие органы чувств

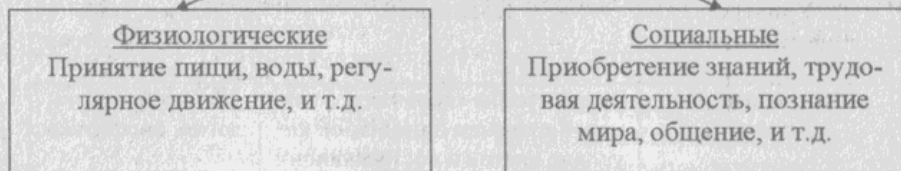
Ощущения	Где располагается	Особенности
Равновесие (вестибулярный аппарат)	Во внутреннем ухе	Состоит из мешочков и трех полукружных каналов, расположенных в трех плоскостях; внутри каналов – жидкость; рецепторы располагаются на внутренних стенках. При перемещении жидкость смещается и раздражает рецепторы, возникает нервный импульс.
Мышечное чувство	Рецепторы расположены в мышцах	Рецепторы возбуждаются при сокращении или растяжении мышц.
Кожное чувство (осязание)	Рецепторы, воспринимающие боль, тепло, холод, давление, прикосновение	Расположены в коже; больше всего на подушечках пальцев, губах и кончике языка.
Обоняние	В верхней части носовой полости	Скопление обонятельных рецепторов, имеющих булавовидную форму и снабженных ресничками.
Вкус	На поверхности языка – на вкусовых сосочках	Воспринимают 4 простых вкуса – кислое, сладкое, соленое, горькое.



Осязательные рецепторы

Поведение и психика

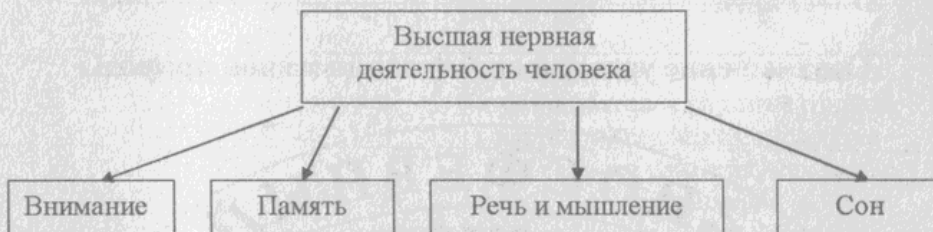
Потребности организма



Психика – это внутренний мир человека, принадлежащая конкретному человеку картина мира, существующая именно в его мозгу.

Поведение – сложный комплекс приспособительных двигательных актов, направленных на удовлетворение имеющейся у организма потребности.

Высшая нервная деятельность человека



ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Уровни организации живой природы

Уровень организации	Пояснения	Науки, занимающиеся этими вопросами
Молекулярно-клеточный	Рассмотрение строения и функционирования организмов на уровне клеток и составляющих их молекул	Биохимия, цитология, биофизика
Организменный	Рассмотрение строения и жизнедеятельности организма в целом	Анатомия, морфология, физиология, генетика
Популяционно-видовой	Установление закономерностей взаимоотношений между особями, их связи со средой обитания	Экология, эволюционное учение
Биогеоценотический	Взаимосвязь организмов в сообществе	Экология
Биосферный	Закономерности функционирования глобальной экосистемы — биосферы	Экология, учение о биосфере, геохимия

Соотношение уровней организации живой природы



Клеточная теория строения живых организмов

Формирование клеточной теории

Ученый	Вклад в изучение клетки
Р. Гук, 1665 г.	Впервые рассмотрел под микроскопом срез пробки, ввел термин «клетка»
А. Левенгук, 1680 г.	Открыл одноклеточные организмы
Т. Шванн и М. Шлейден, 1838 г.	Обобщили знания о клетке, сформулировали основное положение клеточной теории: все организмы состоят из клеток, сходных по строению
Р. Вирхов, 1858 г.	Открыл, что каждая новая клетка происходит только от материнской клетки в результате ее деления
К. Бэр, 1858 г.	Установил, что все организмы начинают свое развитие с одной клетки (яйцеклетки), т.е. клетка – это единица развития всех живых организмов

Современные положения клеточной теории

1. Клетка – основная структурная и функциональная единица жизни.
2. Клетки всех живых организмов сходны по химическому составу и строению.
3. Клетка состоит из двух основных частей – ядра и цитоплазмы.
4. Ядро – главная составная часть клетки.
5. Новая клетка возникает только от материнской путем деления.

Химический состав клетки



Химические вещества клетки

Вещества	Особенности строения и свойств	Функции
НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА		
Вода	Полярная молекула; хороший растворитель	Внутренняя среда клетки; среда для протекания биохимических реакций; перемещение веществ, определенный объем и упругость клетки; регулятор тепла и кислотности.
Минеральные соли	Положительно и отрицательно заряженные ионы	Обеспечивают постоянство химического состава внутриклеточной среды; участвуют в образовании жизненно важных веществ (гормонов); отвечают за проведение нервного импульса, обеспечивают рост и развитие клетки, и т.д.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Жиры	Гидрофобные вещества, состоящие из остатков глицерина и жирных кислот	Выполняют строительную, энергетическую, теплоизоляционную функции, играют роль запасных веществ
Углеводы	<ul style="list-style-type: none"> - моносахариды (глюкоза, фруктоза, рибоза и дезоксирибоза) - дисахариды (сахароза) - полисахариды (целлюлоза и крахмал) – состоят из остатков моносахаридов 	Основной источник энергии для организма; Выполняют строительную функцию у растений (оболочка из целлюлозы); запасные питательные вещества (крахмал, гликоген)
Нуклеиновые кислоты	-----	Синтез белка; хранение наследственной информации клетки
АТФ (аденозинтрифосфорная кислота)	Азотистое основание аденин, соединенное с тремя остатками фосфорной кислоты; химические связи между остатками кислоты – макроэнергетические	Форма запасаания энергии в клетке

Нуклеиновые кислоты

(биополимеры, состоящие из мономеров – нуклеотидов)

Схема строения нуклеотида



Виды нуклеиновых кислот

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)	Рибонуклеиновая кислота (РНК)
1. Полимерные молекулы (биополимеры). 2. Мономеры состоят из тех же компонентов: фосфорная кислота, углевод, азотистое основание. 3. Общее число типов нуклеотидов (4). 4. Участвуют в синтезе белка.	
5. Двойная цепочка	5. Одинарная цепочка
6. В качестве углевода содержит дезоксирибозу	6. Содержит рибозу
7. Нуклеотиды: адениловый, тимиловый, гуаниловый, цитозиловый.	7. Нуклеотиды: адениловый, урациловый, гуаниловый, цитозиловый
8. Находится в ядре	8. Находится в рибосомах, ядрышках, цитоплазме
9. Более длинные цепочки	9. Цепочки короче

Виды РНК

Название видов РНК	Функции РНК	Характерные особенности
1. и-РНК (РНК-посредник, м-РНК)	Передаёт генетическую информацию от ДНК на системы биосинтеза специального белка (в рибосомах)	Высокомолекулярная, обладает высокой активностью процессов обмена. Состав нуклеотидов сходен с составом нуклеотидов ДНК.
2. т-РНК (РНК-переносчик)	Переносит активизированные аминокислоты на матрицу рибосом, где происходит синтез белка, обеспечивает последовательность аминокислот полимерной цепи	Низкомолекулярная, в составе нуклеотидов относительно большое количество нетипичных азотистых оснований.

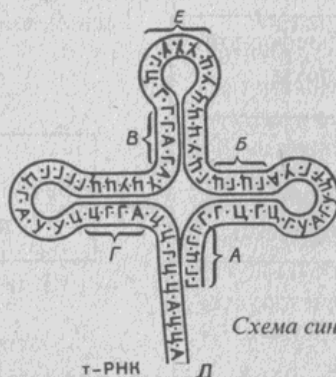
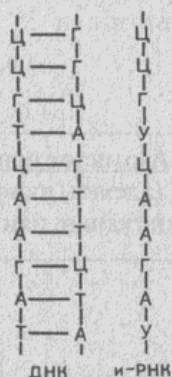


Схема синтеза и-РНК

Схема синтеза т-РНК

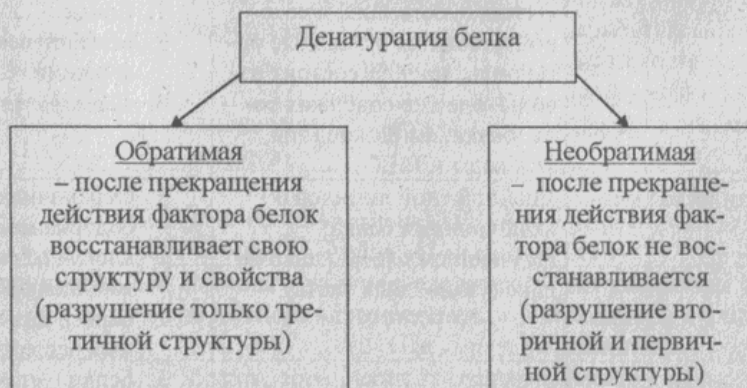
Белки

(биополимеры, состоящие из остатков аминокислот)

Уровни организации белковых молекул

Название структуры	Особенности структуры	Характерные химические связи
Первичная	Цепочка аминокислот	Пептидные связи (ковалентные, прочные)
Вторичная	Цепочка закручена в спираль	Водородные связи (непрочные)
Третичная	Дальнейшее «сворачивание» молекулы, образование глобулы, специфичной для каждого белка	Водородные (непрочные) и ковалентные связи между удаленными друг от друга радикалами
Четвертичная (есть не у всех белков)	Комплекс из нескольких белковых макромолекул.	

Денатурация белка – нарушение природной структуры белка под действием природных факторов (температуры, радиации, химических веществ, и т.д.)



Функции белков в клетке

Название функции	Пояснения
Каталитическая	Большинство ферментов – белки
Строительная	Основа клеточных органоидов, волос, сосудов
Двигательная	Жгутики простейших – сократительные белки; белки мышц – актин и миозин
Транспортная	Гемоглобин – транспорт кислорода и углекислого газа
Защитная	Антитела (обеспечение иммунитета к заболеваниям)
Энергетическая	Некоторые белки служат источником энергии

СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

Основные клеточные структуры и их функции

Название	Особенности строения	Функции
ОРГАНОИДЫ ЖИВОТНЫХ И РАСТИТЕЛЬНЫХ КЛЕТОК		
Ядро (в прокариотической клетке отсутствует)	<ul style="list-style-type: none"> - окружено двухслойной мембраной с порами - содержит хроматин – комплекс молекул ДНК и белка (перед делением он образует хромосомы) - ядрышки - комплекс: белок + РНК + ДНК, их может быть до 10 штук 	<ol style="list-style-type: none"> 1. В ядре содержится ДНК-хранитель наследственной информации клетки. 2. Управляет обменом веществ клетки, определяя, какие белки и в каком количестве должны быть синтезированы.
Цитоплазма	Вязкая субстанция, в которой находятся остальные органоиды, на 90% состоит из воды, а также содержит соли, белки, аминокислоты, углеводы и РНК	<ol style="list-style-type: none"> 1. Среда. 2. Механические функции. 3. Терморегуляция.
Плазматическая мембрана	Двойной слой липидов с включениями белка; На внешнем слое – гликокаликс (углеводная часть)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ограничивает содержимое клетки от окружающей среды. 2. барьер для вредных веществ 3. белки – «пропускают» ионы из клетки и в клетку 4. гликокаликс – рецепторы, которые «узнают» различные вещества.
Эндоплазматическая сеть (ретикулум) = ЭПС, ЭПР	Цистерны – уплощенные мембранные мешочки в виде трубочек и пластинок ЭР с рибосомами – шероховатый (ШЭР), без рибосом - гладкий (ГЭР)	ШЭР – на рибосомах синтезируется белок, по цистернам он транспортируется. ГЭР – место синтеза липидов

Рибосомы	- очень мелкие - находятся на ШЭР или свободны; состав: белок + РНК	Место синтеза белка
Митохондрии	Окружены оболочкой из двух мембран, внутри образует <u>кристи</u> . Внутренняя среда (матрикс) содержит гранулы АТФ, кольцевую ДНК и некоторое количество рибосом	Энергетический центр клетки (здесь содержится АТФ и происходит высвобождение и связывание энергии)
Аппарат Гольджи	Стопка цистерн образует диктиосому. На одном конце стопки цистерны образуются, на другом постоянно отшнуровываются в виде пузырьков.	Место синтеза или активации большинства ферментов, транспортирующихся в пузырьках. Место синтеза специфических секретов клетки (мускус и т.д.). Место образования лизосом.
Лизосомы	Простой сферический мешочек, заполненный пищеварительными (расщепляющими) ферментами.	Участвуют в клеточном пищеварении, распаде продуктов жизнедеятельности клетки, а также самоуничтожении клетки.
Включения	Капли, зерна различных веществ	Запасные вещества

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОРГАНОИДЫ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ

Клеточная стенка	Плотная структура, состоящая из целлюлозы; имеет поры	Механическая опора и защита; скрепляет клетки друг с другом.
Вакуоль	Мешок, образованный одинарной мембраной, содержит клеточный сок.	Место хранения различных веществ; иногда выполняет роль лизосом.
<u>Пластиды</u> 1. Хлоропласты (зеленые) 2. Хромопласты (красные, желтые) 3. Лейкопласты (белые)	Оболочка из двух мембран, граны (стопки мембран, содержат хлорофилл), ламеллы, ДНК, включения (капли масла, зерна крахмала), рибосомы, строма (внутренняя студенистая среда)	Место, где происходит фотосинтез

Черты сходства и различия в строении растительных и животных клеток

Растительные клетки	Животные клетки
Черты различия	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Оболочка толстая, упругая, состоит из целлюлозы – клетчатки. 2. Имеются пластиды. 3. Развитая система вакуолей или одна крупная центральная вакуоль. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оболочка тонкая, представляет собой уплотненный слой цитоплазмы. 2. Пластиды отсутствуют. 3. Вакуоли обычно отсутствуют, в некоторых клетках развиты незначительно.
Черты сходства	
Мембрана, цитоплазма, ядро с ядерной мембраной, порами, ядерным соком, хромосомами, митохондрии (отличны по строению), рибосомы.	

Особенности прокариотических и неклеточных организмов

Прокариотические клетки		Неклеточные формы жизни – вирусы
Бактерии	Сине-зеленые водоросли	
1. Строение		
1. Нет ядра, митохондрий, ЭПС, аппарата Гольджи		Вирус: внутри ДНК или РНК в виде спирали, снаружи белковая оболочка
2. Хромосома находится в цитоплазме		
3. Размеры микроскопические		Бактериофаг – тело состоит из головки, хвостика и нескольких хвостовых отростков. Головка и хвостик покрыты белковой оболочкой. Внутри головки ДНК, внутри хвостика – канал.
4. Форма различна	4. Хлорофилл, заключенный в мембраны, находится в цитоплазме (нет хлоропластов)	
5. Оболочка (из углеводов) может быть окружена слизью, внутренняя оболочка – мембрана	5. Оболочка прочная, состоит из углеводов	
2. Размножение		
Деление на две части (через 20 минут)	Деление клетки пополам	Включение генетического материала вируса в геном хозяина – клетки хозяина начинают производить новые вирусы

3. Значение

<p>1. В промышленности:</p> <p>а) химическая – этиловые, бутиловые спирты, уксусная кислота, ацетон;</p> <p>б) пищевая – масло, сыры, кислое молоко, квашеная капуста;</p> <p>в) микробиологическая (ферменты, кормовые белки, лекарственные препараты)</p> <p>2. Возбудители разных болезней</p>	<p>1. Индикаторы степени загрязненности воды</p>	<p>Вирусы: заболевания – корь, грипп, полиомиелит, оспа, мозаичная болезнь, табак.</p> <p>Бактериофаг используют для лечения бактериальных заболеваний, т.н. дизентерия, тиф, холера.</p>
---	--	---

Энергетический обмен в клетке

Три этапа энергетического обмена веществ

Вопросы	I подготовительный этап	II бескислородный этап	III кислородный этап
1. Где происходит расщепление	В органах пищеварения	Внутри клетки	В митохондриях
2. Чем активизируется расщепление	Ферментами из пищеварительных соков	Ферментами из мембран клеток	Ферментами митохондрий
3. До каких веществ расщепляются соединения клетки	Белки → аминокислоты, жиры → глицерин + жирные кислоты, углеводы → глюкоза	глюкоза → 2 молекулы молочной кислоты + энергия	Молочная кислота до CO_2 и H_2O
4. Сколько выделяется энергии?	Мало, рассеивается в виде тепла	За счет 34% - синтезируется АТФ, 66% — рассеивается в виде тепла	Более 90% энергии запасается в виде АТФ
5. Сколько синтезируется энергии в виде АТФ	—	2 молекулы АТФ	36 молекул АТФ

Пластический обмен

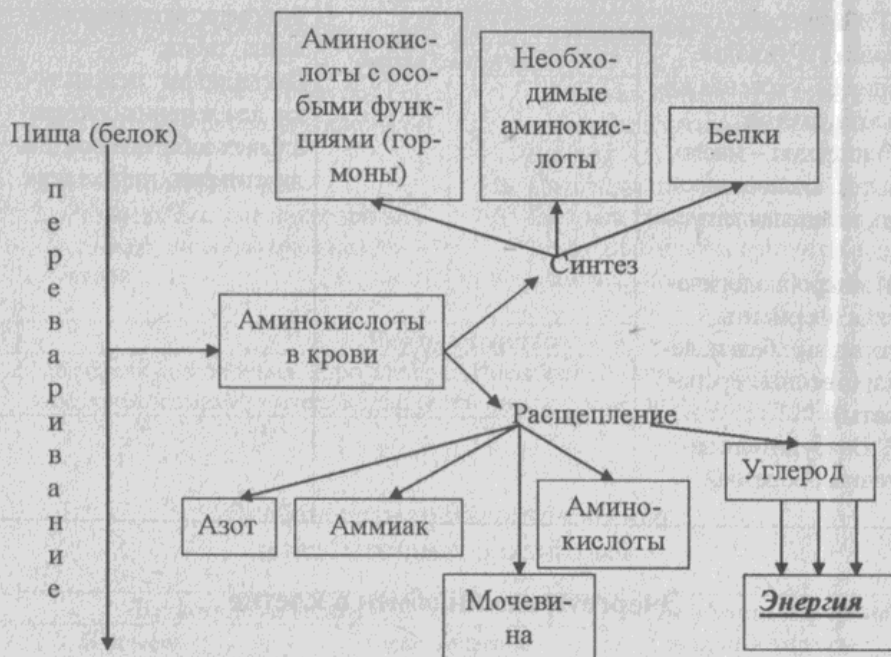
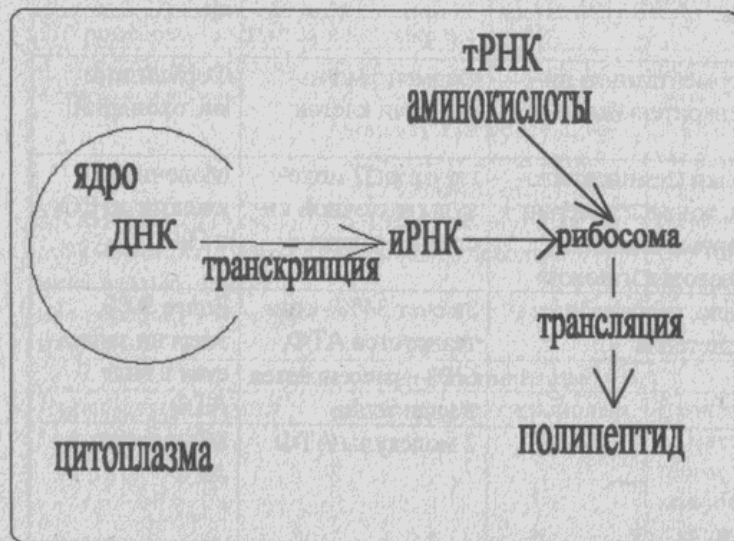
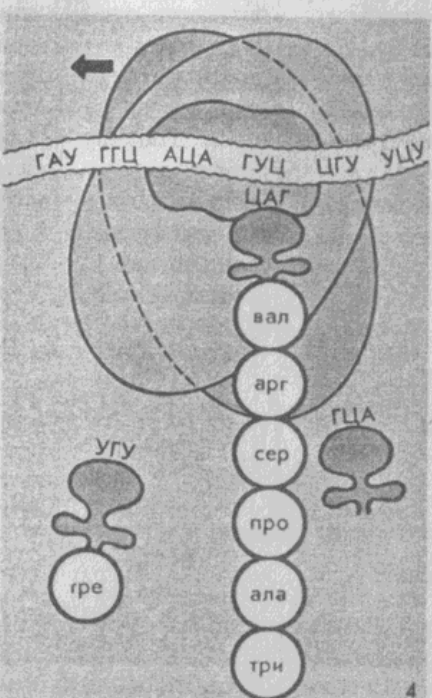
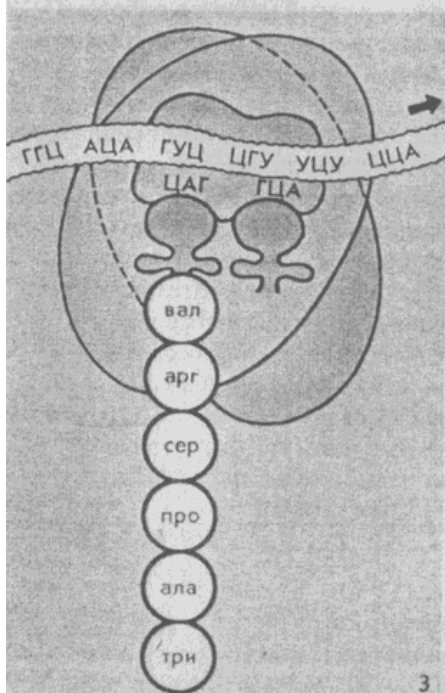
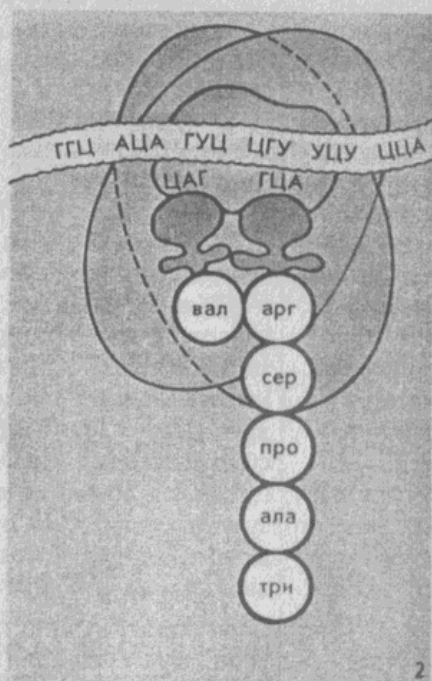
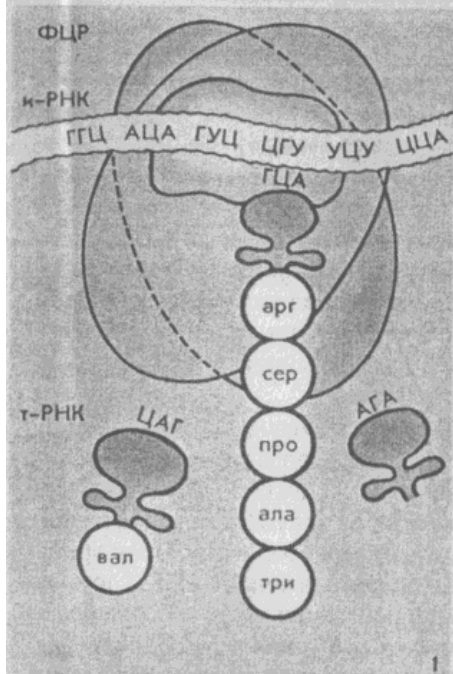


СХЕМА БИОСИНТЕЗА БЕЛКА



Синтез белка на рибосоме



Механизм работы рибосомы

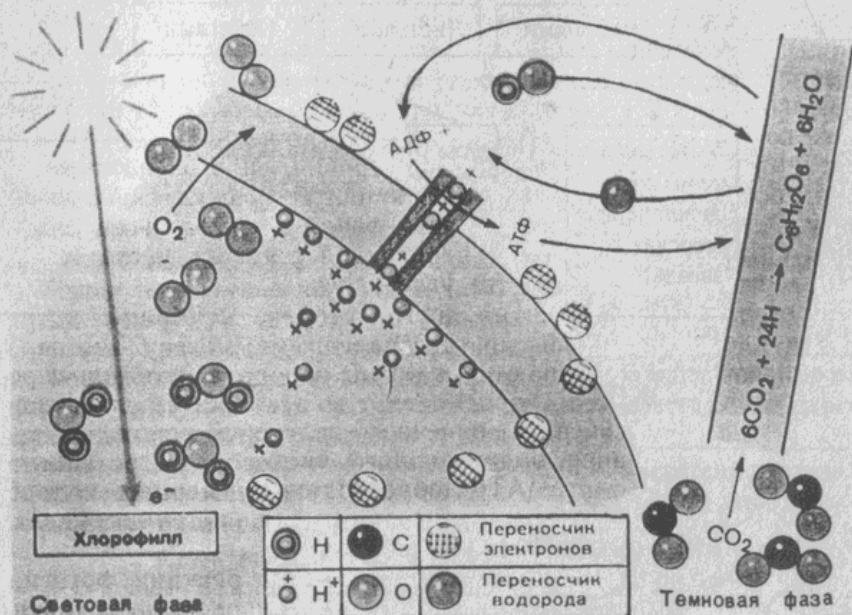
ЭТАПЫ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА

Синтез и-РНК (происходит в ядре)	Соединение аминокислот с молекулами т-РНК (в цитоплазме)	«Сборка белка» (происходит в рибосомах)
<p>Информация с гена ДНК переписывается на и-РНК. Этот процесс называется <u>транскрипцией</u>.</p> <p>Молекула и-РНК несет информацию одного гена. <u>Ген</u> – отрезок ДНК, состоящий из нескольких сот нуклеотидов, содержащий информацию о структуре одного белка.</p>	<p>Т-РНК состоит из 70-80 нуклеотидов. В цепочке т-РНК имеются нуклеотидные звенья, комплементарные друг другу. При сближении они слипаются, образуя структуру, напоминающую лист клевера. К «черешку присоединяется» определенная аминокислота, а на «верхушке» <u>кодовый триплет нуклеотидов</u>, соответствующий определенной аминокислоте.</p> <p>Для каждой из 20 аминокислот существует своя т-РНК.</p>	<p>и-РНК из ядра направляется к рибосомам. При этом на одной молекуле и-РНК одновременно располагаются несколько рибосом. Этот комплекс называется <u>полирибосомой</u>. Это обеспечивает одновременный синтез большого количества одинаковых молекул белка.</p> <p>Т-РНК с «навешанными на них» аминокислотами подходят к рибосомам и своим кодовым концом дотрагиваются до триплета нуклеотидов и-РНК, которая проходит в этот момент через рибосому. В это время противоположный конец т-РНК с аминокислотой попадает в место «сборки белка» и, если кодовый триплет т-РНК окажется комплементарным триплету и-РНК, находящемуся в данный момент в рибосоме, аминокислота отделяется от т-РНК и попадает в состав белка, а рибосома делает «шаг» на один триплет по и-РНК. Отдав аминокислоту, т-РНК покидает рибосому, ей на смену приходит другая, с иной аминокислотой, составляется следующее звено в строящейся белковой молекуле.</p> <p><u>Трансляция</u> – перенос информации о структуре белка (последовательность расположенных аминокислот) с гена ДНК на и-РНК. Когда синтез молекулы белка закончен, рибосома сходит с и-РНК, образовавшийся белок поступает в ЭПС и через нее в другие части клетки, а рибосома поступает на другую и-РНК и участвует в синтезе другого белка</p>

ФОТОСИНТЕЗ

Световая фаза	Темновая фаза
<p>Под действием света электроны молекулы хлорофилла возбуждаются и переносятся на другую сторону мембраны; молекула хлорофилла отбирает электрон от молекулы воды (фотолиз воды – распад на протоны и атомы кислорода). <u>Кислород</u> выделяется в атмосферу.</p> <p>На мембране граны накапливаются электроны, внутри – протоны. Протоны проталкиваются через канал АТФ-синтетазы, соединяются с электронами, образуя <u>атомы водорода</u>; при этом образуется АТФ.</p>	<p>Ряд последовательных реакций, в результате которых из атомов водорода (образовавшихся в световую фазу) и углекислого газа (из внешней среды) за счет энергии АТФ образуются углеводы (глюкоза).</p>

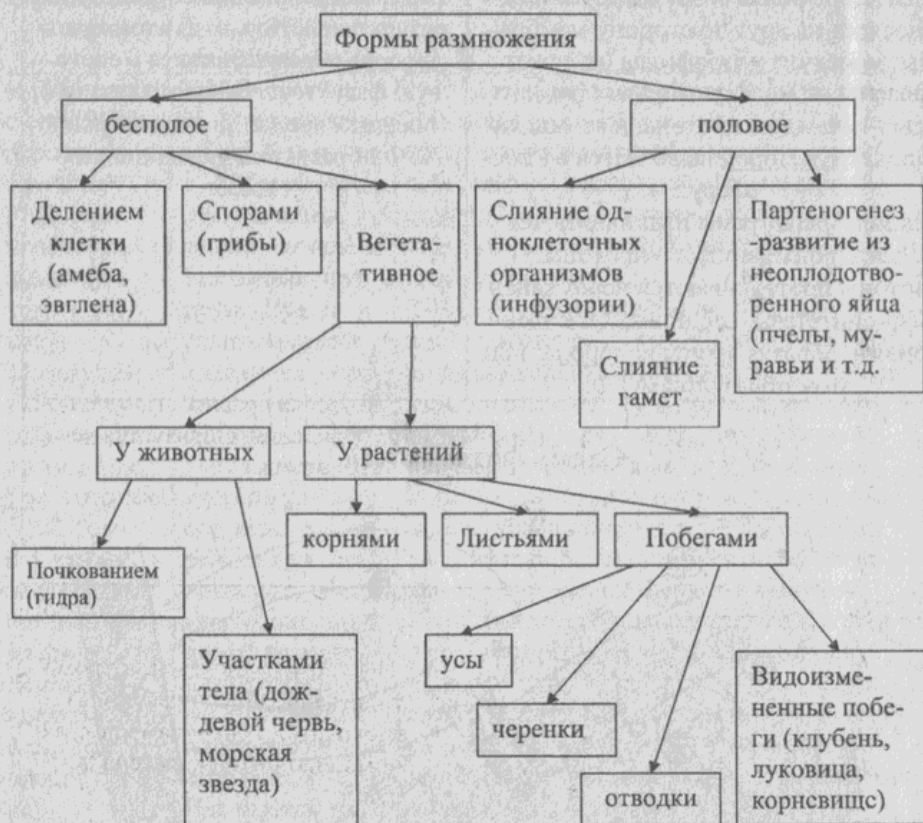
Схема фотосинтеза



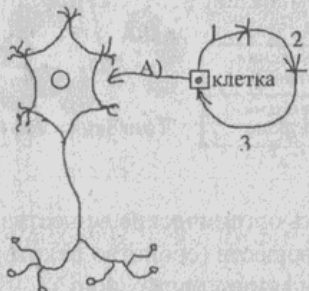
Хемосинтез – способность синтезировать органические вещества за счет энергии окисления неорганических веществ (свойство некоторых бактерий – азотфиксирующих, нитрифицирующих, и др.)

РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

ФОРМЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ



ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ



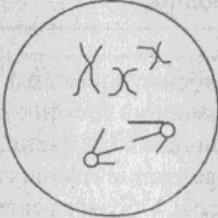
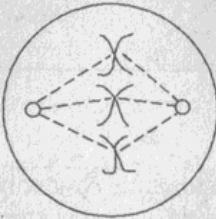
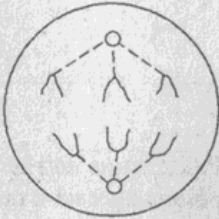
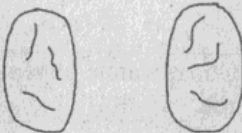
1. Подготовка к делению (накопление необходимых веществ, удвоение хромосом).
2. Деление.
3. Период покоя (интерфаза)

А) Специализация клетки (часто ведет к утрате способности к делению).

МИТОЗ

(Тип деления клетки, при котором образуются дочерние клетки с таким же набором хромосом, как и у материнской клетки)

Фазы митоза

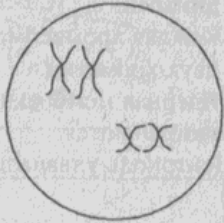
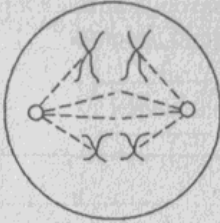
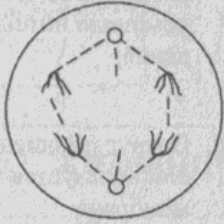

Фаза	Процессы
Профаза 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хромосомы спирализуются, в результате чего становятся видимыми. 2. Каждая хромосома состоит из двух хроматид. 3. Ядерная мембрана и ядрышко разрушаются. Центриоль удваивается.
Метафаза 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Хромосомы располагаются по экватору клетки. Образуется веретено деления
Анафаза 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Центромеры делятся, и хроматиды (дочерние хромосомы) расходятся к полюсам клетки с помощью нитей веретена деления.
Телофаза 	<ol style="list-style-type: none"> 6. Вокруг разошедшихся хромосом образуется новая ядерная мембрана. 7. Исчезает веретено деления. Образуется две дочерние клетки.

Значение митоза: обеспечивает равномерное распределение хромосом между дочерними клетками.

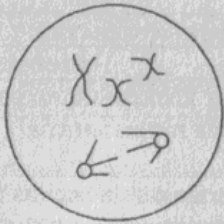
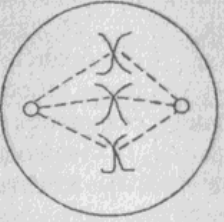
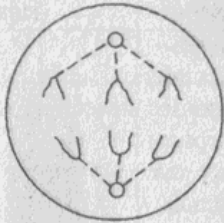

МЕЙОЗ

(Тип деления клеток, при котором происходит уменьшение в 2 раза числа хромосом в клетке)

Ход мейоза

Фаза	Процессы
I Деление (редукционное)	
Профаза I 	<p>Удвоение хромосом. Каждая хромосома состоит из двух сестринских хроматид.</p> <p>Спаривание гомологичных хромосом. Образование аппарата деления.</p>
Метафаза I 	<p>Расположение гомологичных хромосом по экватору клетки.</p>
Анафаза I 	<p>Разделение пар хромосом и перемещение их к полюсам клетки.</p>
Телофаза 	<p>Образование дочерних клеток.</p>

II Деление (митотическое)

<p>Профаза II</p> 	<p>В каждой клетке образуется новое веретено деления (каждая хромосома состоит из двух хроматид)</p>
<p>Метафаза II</p> 	<p>Хромосомы располагаются по экватору клетки.</p>
<p>Анафаза II</p> 	<p>Хроматиды (дочерние хромосомы) расходятся к полюсам клетки</p>
<p>Телофаза II</p> 	<p>Образование четырех гаплоидных клеток</p>

Значение мейоза:

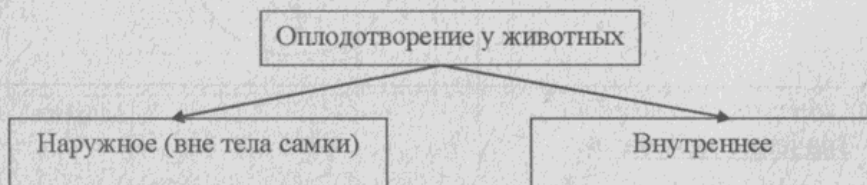
1. Происходит при образовании половых клеток и сохраняет число хромосом в каждом новом поколении.
2. Гомологичные хромосомы в первом делении расходятся независимо, что ведет к появлению в гаметах новых генных комбинаций.

Образование половых клеток животных

Зона половой железы	Основные события	
	При овогенезе	При сперматогенезе
Зона размножения	Диплоидные клетки многократно делятся путем митоза	
Зона роста	Образовавшиеся в зоне размножения диплоидные клетки увеличиваются в размерах	
Зона созревания	В первом делении мейоза образуется крупная гаплоидная клетка и мелкая клеточка – направительное тельце. Во втором делении мейоза из крупной клетки образуются крупная гаплоидная клетка – яйцеклетка и одна мелкая клеточка (направительное тельце); из мелкой клеточки, образовавшейся в первом делении, образуются два направительных тельца	В первом делении мейоза образуются две гаплоидные клетки; после второго деления их становится четыре; после периода роста и специализации образуются четыре сперматозоида (гаплоидны)

Оплодотворение

(это процесс слияния половых клеток и образования зиготы)



Двойное оплодотворение у цветковых растений



Развитие зародыша на примере ланцетника

Стадия	Признаки зародыша
Зигота	Оплодотворенная яйцеклетка (диплоидна)
Дробление зиготы	Многократное митотическое деление зиготы без стадии роста образующихся клеток
Бластула	Многоклеточный однослойный зародыш, состоящий из ди- плоидных клеток – бластомеров
Гастроула	Двух- или трехслойный зародыш; внутренний слой – энто- дерма, средний – мезодерма, внешний – эктодерма
Нейрула	Закладка осевых структур зародыша (хорды, нервной труб- ки, пищеварительной трубки)
Гистогенез и органогенез	Дифференцировка тканей, формирование и развитие орга- нов и систем органов

1. Дорепродуктивный период – рост организма, развитие и половое созревание.
2. Репродуктивный период – активное функционирование взрослого организма; размножение.
3. Пострепродуктивный период – старение, постепенное угасание процессов жизнедеятельности.

ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ

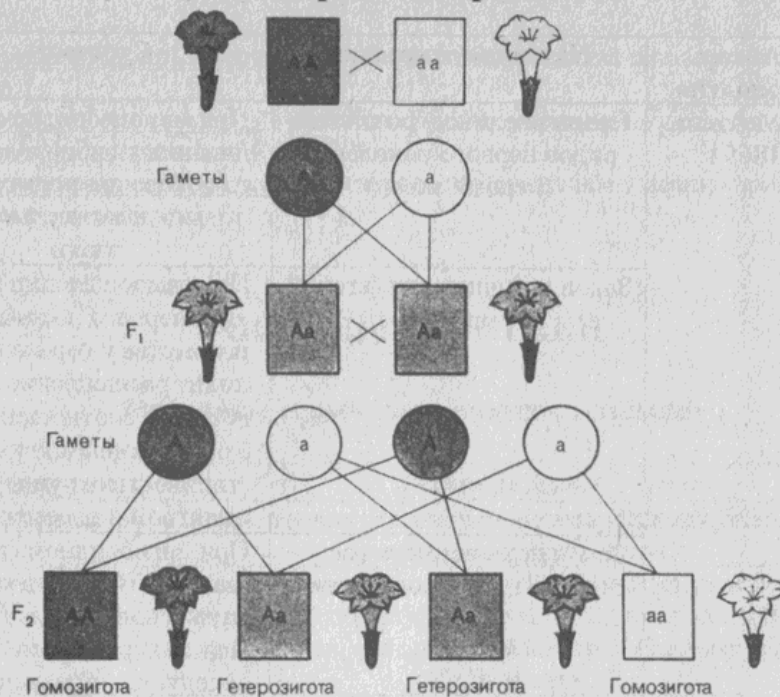
Основные термины и понятия генетики

Термин	Определение
Генетика	Наука, изучающая закономерности наследственности и изменчивости организмов
Ген	Участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка; гены находятся в хромосомах, где они расположены, образуя «группы сцепления»
Аллельные гены	Это пара генов, определяющих развитие альтернативных (контрастных) признаков организма; расположены в одних и тех же участках гомологичных хромосом; каждый ген этой пары называется аллелью
Альтернативные признаки	Это взаимоисключающие признаки; часто один из них является доминантным, а другой рецессивным
Доминантный признак	Признак, проявляющийся у гибридов первого поколения; обозначается заглавной буквой
Рецессивный признак	Признак, не проявляющийся у гибридов первого поколения
Генотип	Совокупность всех генов организма
Фенотип	Совокупность признаков организма, обусловленных взаимодействием генотипа с условиями внешней среды
Гомозигота	Клетка или организм, несущая одинаковые аллели одного гена (AA или aa)
Гетерозигота	Клетка или организм, несущая одинаковые аллели одного гена (Aa)
Чистая линия	Гомозиготный организм
Моногибридное скрещивание	Скращивание, при котором скрещиваемые организмы отличаются по одной паре альтернативных признаков
Дигибридное скрещивание	Скращивание, при котором скрещиваемые организмы отличаются по двум парам альтернативных признаков

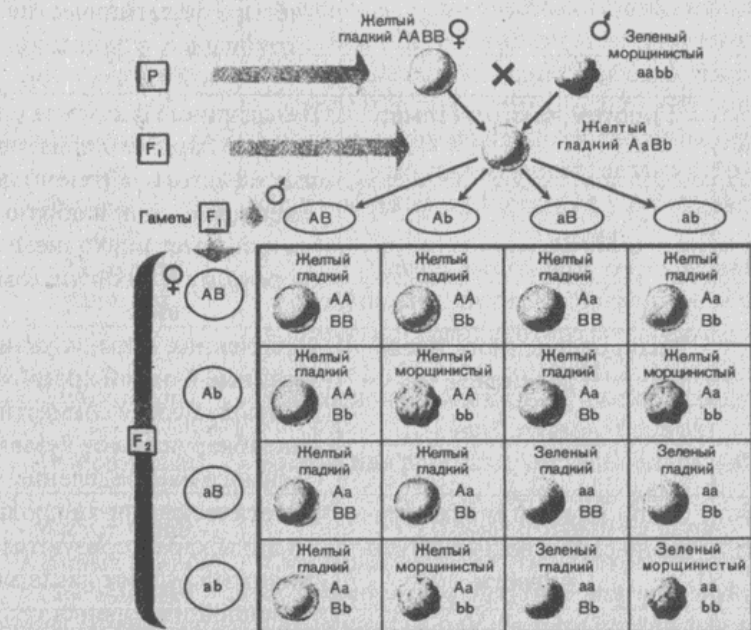
Закономерности наследования признаков

Автор открытия	Название открытия	Сущность
Г. Мендель, 1865 г.	Правило единообразия гибридов первого поколения (первый закон)	При моногибридном скрещивании у гибридов первого поколения проявляются только доминантные признаки
	Закон расщепления (второй закон)	При самоопылении гибридов первого поколения в потомстве у гороха происходит расщепление по фенотипу в соотношении 3:1, с образованием двух фенотипических групп (доминантной и рецессивной)
	Закон независимого расхождения признаков (третий закон)	При дигибридном скрещивании у гибридов каждая пара генов, находящихся в разных парах хромосом, наследуется независимо от других и дает с ними разные сочетания; образуются четыре фенотипические группы в соотношении 9:3:3:1
	Гипотеза чистоты гамет	Находящиеся в каждом организме пары альтернативных «факторов» (генов) не смешиваются при образовании гамет и по одному переходят в них в чистом виде
Т. Морган, 1911 г.	Закон сцепленного наследования	Сцепленные гены, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно и не обнаруживают независимого распределения
Н. И. Вавилов, 1920 г.	Закон гомологических рядов наследственной изменчивости	Генетически близкие роды и виды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости

Моногибридное скрещивание

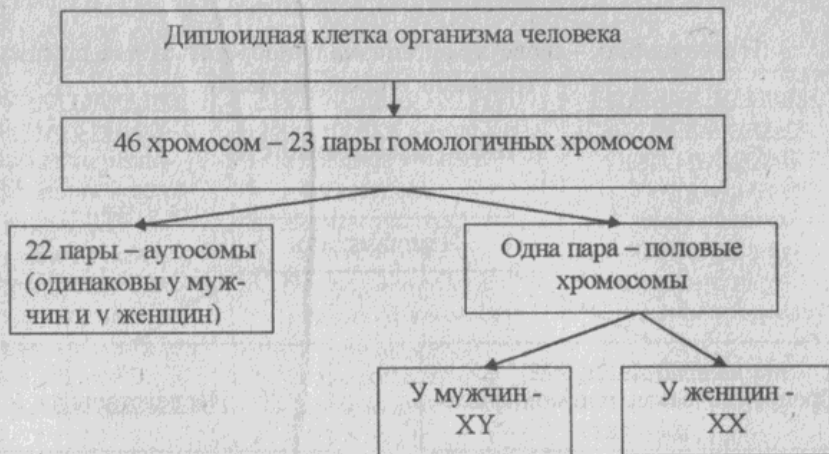


Дигибридное скрещивание

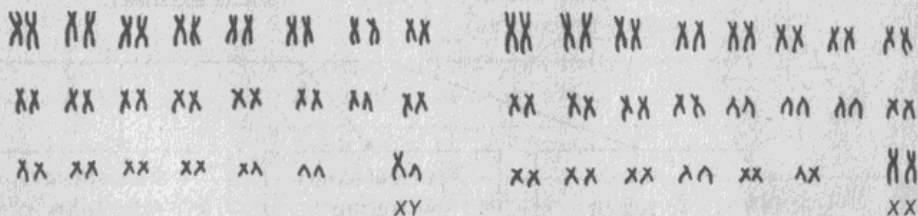


Механизм наследования окраски и формы семян у гороха при дигибридном скрещивании. Решетка Пеннета

Генетика пола

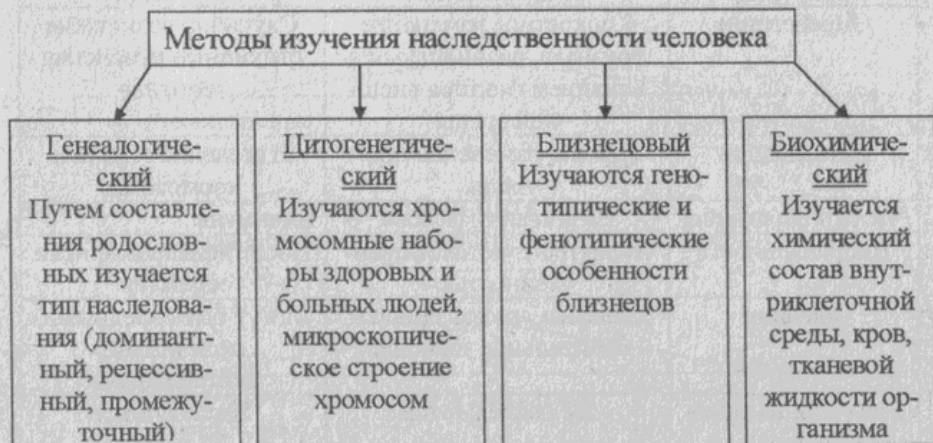


Пол организма определяется в момент зачатия;
вероятность рождения самца или самки равна 1:1



Хромосомный комплекс мужчины (слева) и женщины (справа).
У мужчин видны X- и Y-хромосомы; у женщин — две X-хромосомы.

Методы изучения наследственности человека



ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Изменчивость – свойство организма приобретать новые признаки (различия в пределах вида)

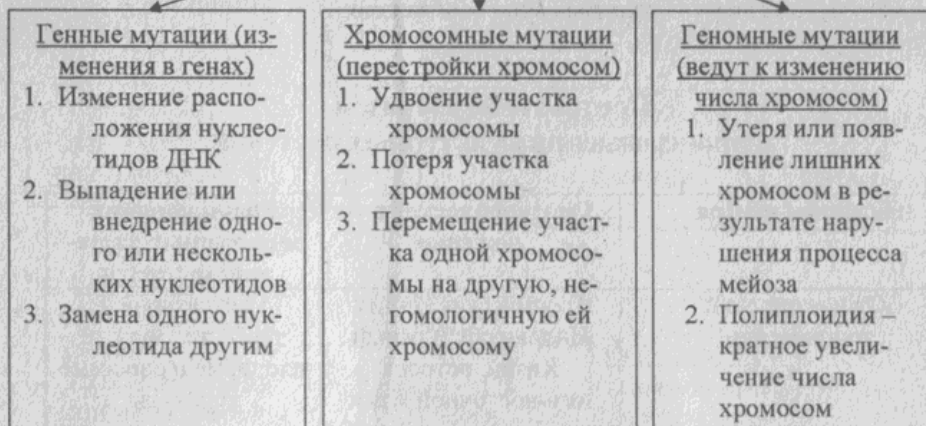
Виды изменчивости



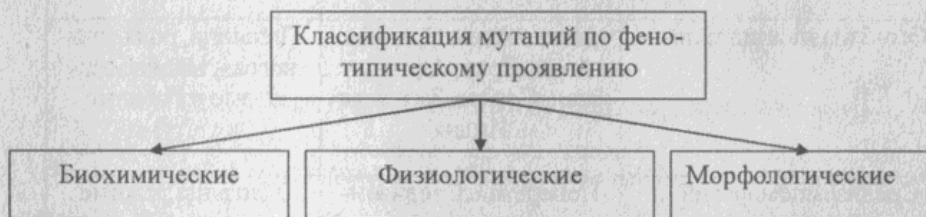
Сравнение модификаций и мутаций

Признак	Модификация	Мутация
Определение	Конкретное изменение признака, возникшее под влиянием фактора внешней среды	Случайно возникшие стихийные изменения генотипа
Суть явления	Прямое изменение признака	Изменение гена или хромосомы
Частота появления	Возникают массово	Единичны
Направленность	Характеризуются направленностью	Носят ненаправленный характер
Значение	Полезны, имеют приспособительное значение	Могут быть вредными, полезными, нейтральными
Могут ли наследоваться	Не наследуются	Наследуются

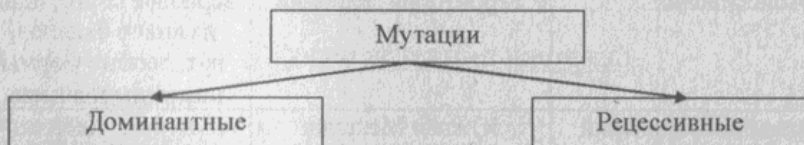
Типы мутаций



Классификация мутаций



Классификация мутаций по типу аллельных взаимодействий



Классификация мутаций по влиянию на жизнеспособность особей



ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ

(селекция – комплексная наука, занимающаяся выведением новых и изучением старых пород животных, сортов растений, штаммов микроорганизмов)

Центры многообразия и происхождения культурных растений

Название центра	Географическое положение	Родиной каких культурных растений является
Южноазиатский тропический	Тропическая Индия, Индокитай, Южный Китай, острова юго-восточной Азии	Рис, сахарный тростник, многие плодовые и овощные культуры
Восточноазиатский	Центральный и Восточный Китай, Япония, Корея, Тайвань	Соя, просо и т.д.
Юго-Западноазиатский	Малая Азия, Средняя Азия, Иран, Афганистан, Северо-Западная Индия	Пшеница, рожь, виноград, многие зерновые и бобовые культуры
Средиземноморский	Побережье Средиземного моря	Маслины, многие кормовые растения (клевер, чечевица) и овощные культуры (капуста, морковь)
Абиссинский	Территория Эфиопии	Зерновое сорго, один из видов бананов, нут, особые формы пшеницы и ячменя
Центральноамериканский	Южная Мексика	Кукуруза, хлопчатник, какао, фасоль, тыква, огурец и т.д.
Андийский (Южноамериканский)	Часть района Андийского горного хребта вдоль западного побережья Южной Америки	Картофель, кокаиновый куст, хинное дерево и др.

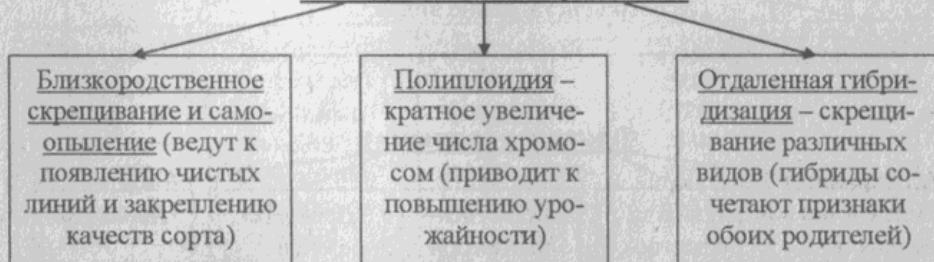
Основные методы селекционной работы



Особенности селекционной работы с животными

1. Сельскохозяйственные животные размножаются только половым путем.
2. Потомство, полученное от одной пары производителей, как правило, невелико.
3. Трудно вывести чистые линии, т.к. животные не способны к самооплодотворению.

Методы селекции растений



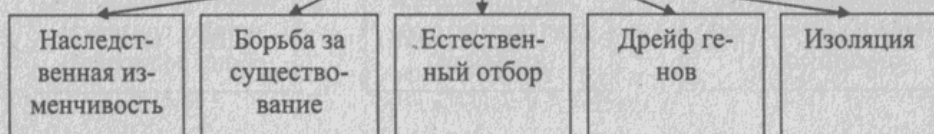
Предпосылки возникновения учения Ч. Дарвина

Общественно-политические	Научные
Бурное развитие селекции (доказывающее возможность изменения организмов), появление новых пород животных и сортов растений	Были открыты: 1) единый план строения позвоночных животных; 2) единое происхождение всех хордовых животных; 3) единство происхождения растений и животных; 4) теории эволюции Вселенной (И. Кант) и эволюции Земли (Ч. Лайель)

Основные положения теории эволюции Ч. Дарвина

1. Эволюционируют не отдельные особи, а виды и популяции.
2. Виды в природе ведут борьбу за существование с условиями среды обитания и между собой.
3. Борьба за существование и естественный отбор на основе наследственной изменчивости – основные движущие силы эволюции.
4. Результаты борьбы за существование и естественного отбора:
 - 1) приспособленность организма к условиям среды обитания;
 - 2) дивергенция (развитие от общего предка нескольких дочерних видов);
 - 3) прогрессивная эволюция (усложнение и усовершенствование видов).

Факторы эволюции



ВИД

(это совокупность особей, обладающих наследственным сходством, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к определенным условиям жизни занимающих в природе определенную область – ареал)

Структура вида

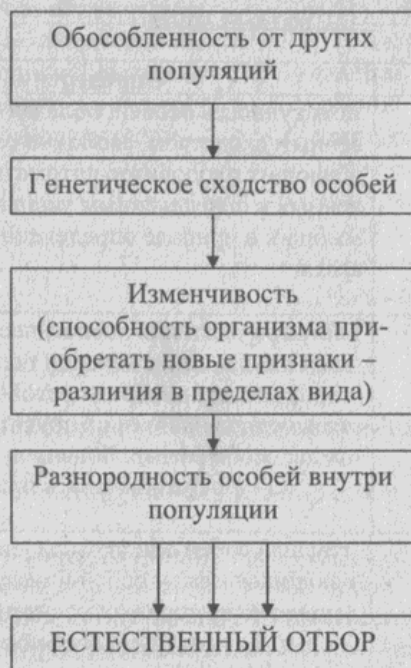
Структура	Определение
Вид	совокупность особей, обладающих наследственным сходством, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, приспособленных к определенным условиям жизни занимающих в природе определенную область – ареал
Подвид	Географически или экологически обособленная часть вида, особи которой под влиянием факторов среды приобрели устойчивые особенности, отличающие ее от других частей того же вида; особи разных подвидов могут свободно скрещиваться в природе
Популяция	группа особей одного вида, свободно скрещивающихся между собой и населяющих определенную территорию относительно обособленно от других групп особей того же вида

Критерии вида



Популяция – элементарная единица эволюции

(группа особей одного вида, свободно скрещивающихся между собой и населяющих определенную территорию относительно обособленно от других групп особей того же вида)



Борьба за существование

(все внутривидовые и межвидовые отношения, а также взаимоотношения организмов с факторами среды)

Форма борьбы	Определение	Причины	Примеры
Внутривидовая	Состязание между особями одного вида	Избыточная численность	Чайки в колониях, ели в еловом лесу
Межвидовая	Между особями разных видов	Ограниченность природных ресурсов	Серая и черная крысы
Борьба с неблагоприятными условиями среды	Между организмами и средой	Неблагоприятные условия	Растения в тундре

Естественный и искусственный отбор

Вопросы для сравнения	Естественный отбор	Искусственный отбор
Определение	Процесс, в результате которого выживают и оставляют потомство особи с полезными в данных условиях наследственными изменениями	Отбор особей с нужными человеку хозяйственными признаками для последующего разведения
Что составляет материал для отбора	НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ	
Отбирающий фактор	Условия среды	Потребности человека
Отбираемые признаки	Полезные для выживания в данных условиях среды	Нужные человеку хозяйственные признаки
Результаты отбора (творческая роль отбора)	Новые подвиды и виды, более совершенные в данных условиях среды	Новые породы животных и сорта растений

Формы естественного отбора

Движущая форма

При изменяющихся условиях среды преимущество получают особи с признаками, адекватными *новым условиям*, т.е. особи, которые отличаются от остальных особей

Стабилизирующая форма

При стабильных условиях среды обитания особи с отличающимися признаками отбираются (т.е. не выживают либо не оставляют потомства)

Приспособленность организмов к условиям среды обитания

У растений:

1. Листовая мозаика;
2. Приспособленность к распространению плодов и семян, типу опыления и т.д.;
3. Особенности строения (тип стебля, видоизменения органов).

У животных:

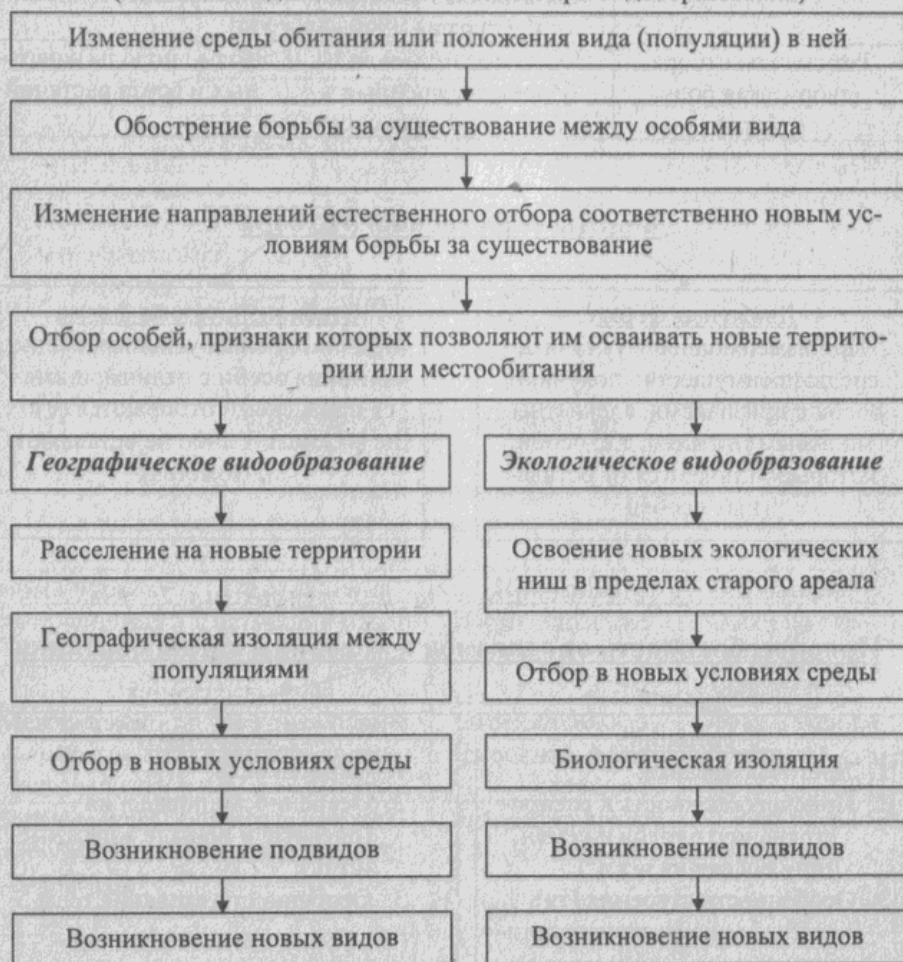
1. Окраска тела;
2. Особенности поведения (дневные и ночные животные, и т.д.);
3. Особенности строения тела.

Типы приспособительной окраски у животных

Тип приспособления	В чем выражается	Примеры
Покровительственная, или расчленяющая окраска	Сходство окраски с фоном среды	Гусеницы (зеленые); зебра, зимняя окраска зайца
Предупреждающая окраска	Яркая окраска хорошо защищенных видов	Божья коровка (красный – цвет опасности); оса
Мимикрия	Сходство с хорошо защищенными животными или иная маскировка	Бабочки геликониды («оса»), палочник, насекомое-лист

Видообразование

(схема последовательности событий при видообразовании)

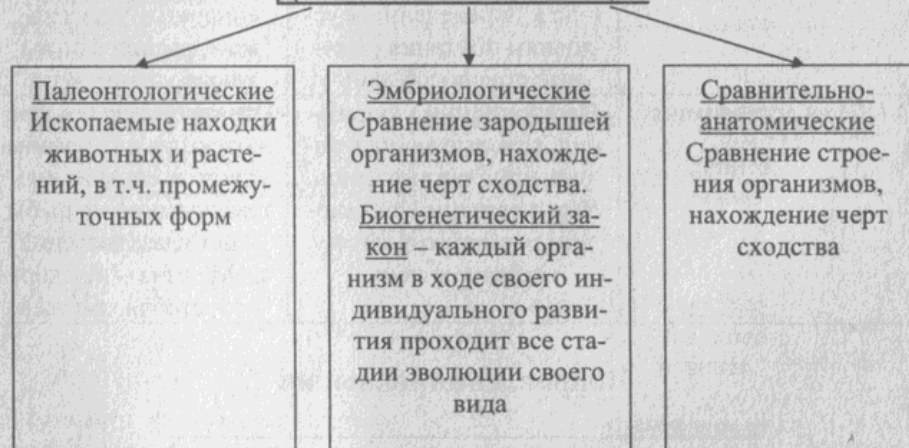


Развитие органического мира

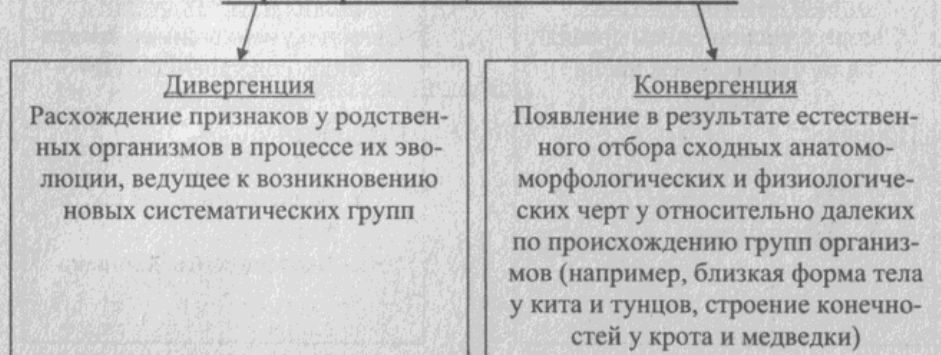
Сравнение микроэволюции и макроэволюции

Микроэволюция	Макроэволюция
1. Действуют те же процессы – борьба за существование, естественный отбор и связанное с ним вымирание. 2. Носят дивергентный характер.	
Образование из популяций новых подвидов, из подвидов – видов	Образование из видов родов, из родов – семейств, и т.д.
Происходит в относительно короткое время (можно наблюдать при жизни человека)	Происходит за длительное время (исторические эпохи)
Происходит внутри вида	Надвидовая эволюция

Доказательства эволюции



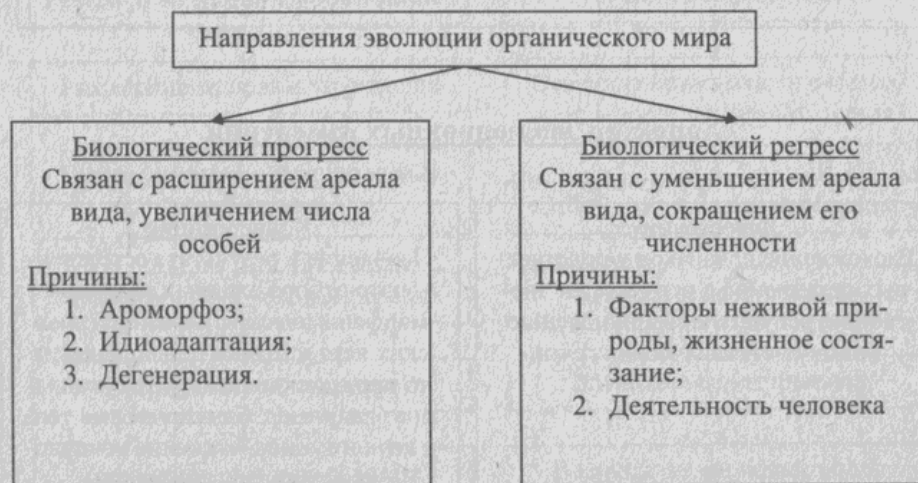
Характер эволюционных изменений



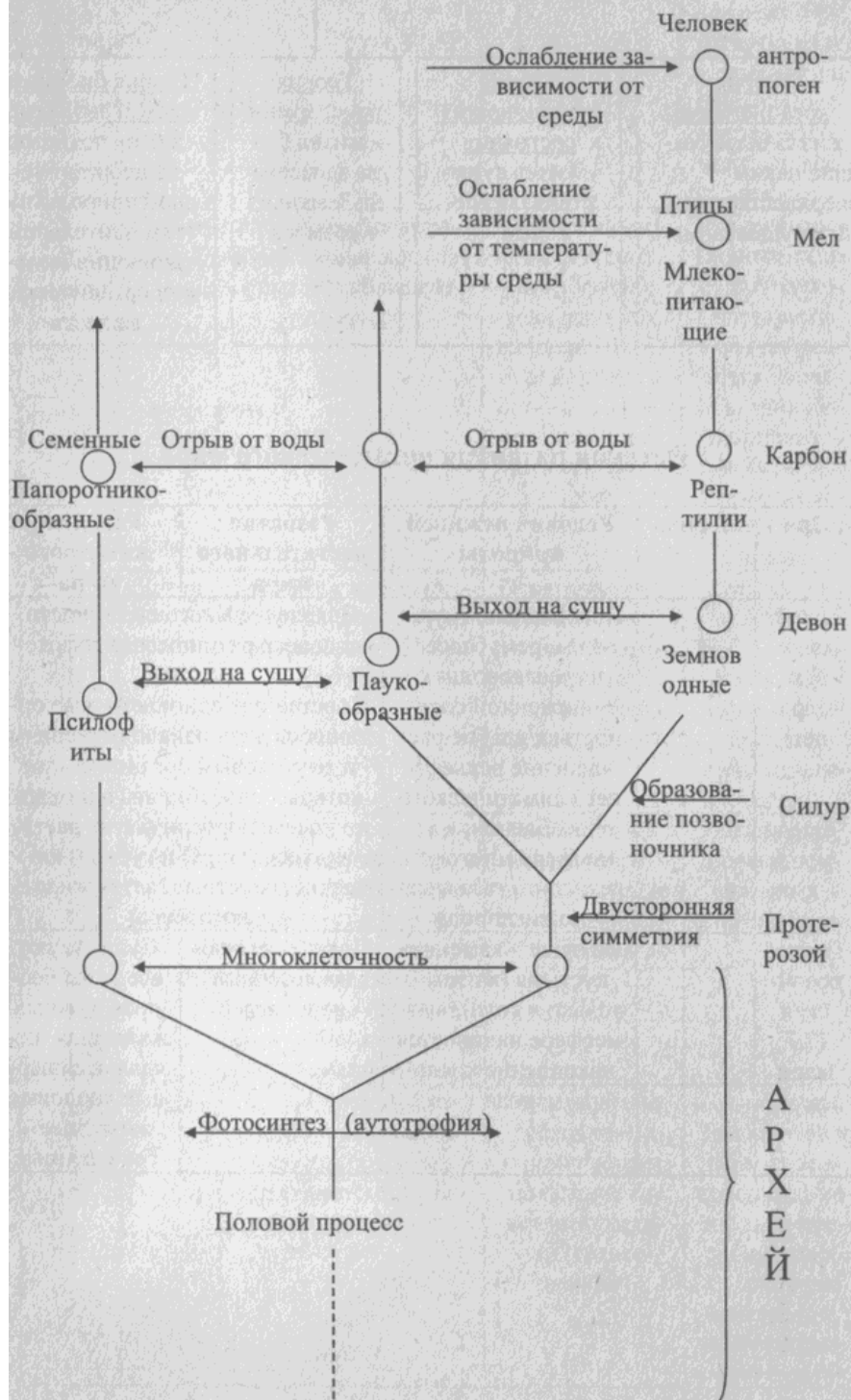
Основные направления эволюции

Направление эволюции	Чем характеризуется	Примеры
Ароморфоз	Крупное эволюционное изменение, ведущее к общему подъему организации, но не является приспособлением к резко ограниченным условиям существования; дает возможность освоения новой среды обитания	Приспособление к полету, появление теплокровности, возникновение волосяного покрова – у животных; появление фотосинтеза, разделение тела на органы, появление цветка и семени – у растений
Идиоадаптация	Мелкие эволюционные изменения, которые способствуют приспособлению к определенным условиям обитания (частные приспособления)	Разный состав пищи привел к возникновению разных ротовых аппаратов у насекомых, разной формы клюва у птиц, и т.д.
Общая дегенерация	Эволюционные изменения, которые ведут к упрощению организации. Часто связаны с переходом к паразитическому образу жизни.	Паразитические черви – отсутствуют органы чувств и нервная система; пещерные рыбы – нет глаз; растение раффлезия – нет корней, стебля, листьев

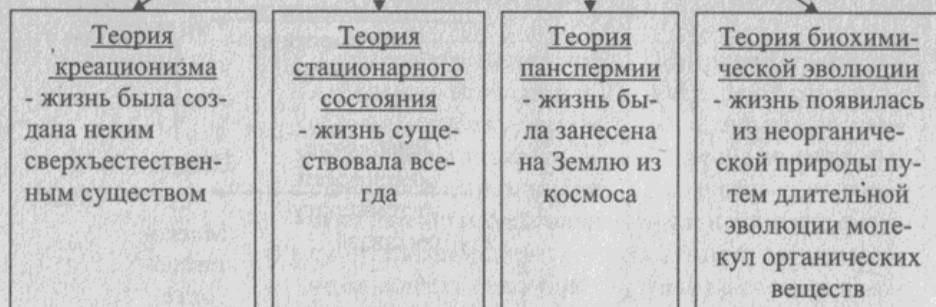
Направления эволюции



Основные этапы развития органического мира



Теории возникновения жизни на Земле



История развития органического мира

Эра	Период	Условия неживой природы	Развитие растительного мира	Развитие животного мира
Архейская (3,5 млрд лет)		Преобладание суши над морем; бассейны мелководья с пониженной соленостью; слабое расчленение рельефа; нет климатического обособления; в атмосфере много углекислого газа и мало кислорода	Появление многоклеточности, полового размножения и фотосинтеза. Простейшие одноклеточные организмы дали начало бактериям и жгутиковым организмам, от которых обособились одноклеточные водоросли (ветвь растительного мира) и губки и кишечнополостные (ветвь животного мира)	
Протерозойская (2,7 млрд лет)		На суше – каменная пустыня (жизнь – только в воде), в атмосфере начинается накопление кислорода	Появление многоклеточных водорослей	Существуют все типы беспозвоночных животных, появляются первые хордовые животные – бесчерепные

Палеозойская (570 млн лет)	Кембрий	Суша бесплодна и пустынна	Расцвет водорослей	Широкое распространение морских беспозвоночных – трилобитов (древних членистоногих), медуз, плеченогих
	Силур	Продолжается горообразование; моря теплые, преобладают над сушей	Первые наземные растения (псилофиты); тело растения дифференцируется на ткани и органы, выполняющие определенную функцию	Выход беспозвоночных на сушу (паукообразные), пышное развитее кораллов, трилобитов; появление бесчелюстных позвоночных – щитковых
	Девон	Климат сухой, континентальный; на суше – высокие горы, моря теплые	Псилофиты исчезают, появляются споровые растения – папоротники, хвощи, плауны.	В морях господствуют рыбы – челюстные, панцирные, кистеперые, двоякодышащие
	Карбон	Происходит опускание материков, огромные пространства оказались заболоченными; климат теплый и очень влажный, в атмосфере большое количество кислорода и углекислого газа	Расцвет папоротникообразных; появление семенных папоротников	Появление первых земноводных – стегоцефалов
	Пермь	Сухой жаркий климат, бурная вулканическая деятельность и горообразование; болота высыхают	Исчезновение древовидных папоротников; появление семенных растений (голосеменные)	Вымирание трилобитов и многих земноводных; появление пресмыкающихся, развитие насекомых, кистеперых рыб и акул

Мезозойская (230 млн лет)	Триасовый	Резкоконтинентальный теплый климат, вулканическая деятельность	Развитие голо-семенных	Расцвет пресмыкающихся; появление первых млекопитающих и настоящих костных рыб
	Юрский	Наступление морей на сушу; климат мягкий и теплый	Развитие и господство голо-семенных; появление первых покрытосеменных	Расцвет пресмыкающихся; появление археоптерикса (первоптицы); процветание головоногих моллюсков
	Меловой	Отступление морей; климат теплый, в конце похолодание	Распространение покрытосеменных, сокращение папоротников и голо-семенных	Широкое распространение костных рыб; появление настоящих птиц и высших млекопитающих
Кайнозойская (67 млн лет)	Палеоген	Формирование современных континентов. Климат мягкий, появление трех географических зон: тропики, субтропики, умеренная зона	Господство покрытосеменных	Бурный расцвет насекомых
	Неоген			Господство млекопитающих, появление лемуринов, позднее – приматов
	Антропоген	Неоднократное оледенение северного полушария	Окончательное формирование современного растительного мира	Животный мир принял современный облик. Появление и развитие человека

Происхождение человека

Доказательства происхождения человека от животных

Научные данные	Примеры
СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ	
Общие черты строения	Клеточное строение организма; сходство строения систем органов; наличие млечных желез и ушных раковин, строение зубов; среднее ухо – три слуховые косточки
Рудименты (недоразвитые органы, имевшиеся у отдаленных предков, но утратившие свое значение)	Третье веко, волосяной покров тела, аппендикс, копчик, мышцы ушной раковины, небные валики, и т.д.
Атавизмы (появление у некоторых особей вида признаков, имевшихся у отдаленных предков)	Рождение людей с хвостом, лишними сосками, и т.д.
ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ	
Общая схема развития зародыша	Оплодотворенное яйцо начинает дробиться, из образовавшихся клеток образуются ткани, а затем целый организм
Сходство зародышей	Зародыш человека имеет жаберные щели, трубчатое сердце, хвостовой отдел позвоночника и т.д.

Место человека в системе животного мира

Царство ЖИВОТНЫЕ

Тип ХОРДОВЫЕ

Подтип ПОЗВОНОЧНЫЕ

Класс МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Отряд ПРИМАТЫ

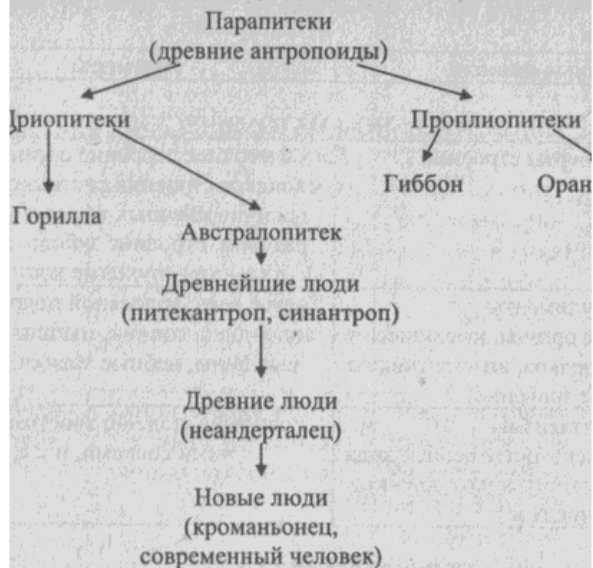
Семейство ЛЮДИ

Вид ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ

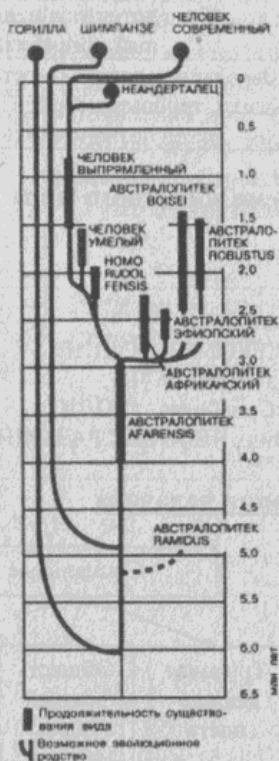
Факторы эволюции человека



Примерная схема эволюции человека



Родословная человека



Стадии эволюции человека

Стадия	Особенности строения и образ жизни	Способ ходьбы	Употребление огня	Развитие головного мозга и речи
Парапитеки (древнейшие высшие обезьяны)	Высокоорганизованные человекообразные обезьяны	Лазали по деревьям и ходили по земле в полувыпрямленном положении	Нет	
Дриопитеки (вымершие древесные антропоиды)	Способны ориентироваться в окружающем пространстве за счет слуха и объемного зрения; рука способна к хватанию, удерживанию и бросанию предметов; жили на деревьях, строили гнезда; стадный образ жизни помогал в защите от хищников, передаче опыта	Лазали по деревьям	Нет	
Австралопитеки (5,5 млн лет)	Жили на равнинах, употребляли мясную пищу; пользовались палками, камнями, костями животных для защиты и нападения; рост 120-140 см, вес 20-40 кг	Ходили по земле на двух ногах	Нет	Объем мозга 500-600 см ³
Человек умелый (2,6 млн лет)	Один из видов австралопитеков; первые проблески сознания: переход от использования предметов в качестве орудий труда к их изготовлению	На двух ногах, наклоняясь вперед	нет	Объем мозга 585 см ³
Питекантроп (0,5 млн лет)	Рост около 170 см; черепная коробка более низкая, чем у современного человека, без подбородочного выступа, лицевая часть больше мозговой	На двух ногах, слегка наклоняясь вперед	Умел пользоваться огнем	Объем мозга 900-1100 см ³ , издавал нечленораздельные звуковые сигналы

Неандерталец (250 тыс. лет)	Рост 155-158 см, корена- стые; низкий скошенный лоб с сильноразвитыми надбровными дугами и слаборазвитым подборо- дочным выступом; жили в пещерах	На двух ногах, не- сколько согнув- шись	В пе- щере посто- янно поддер- живал- ся огонь	Объем мозга почти как у совре- менного человека, но изви- лин меньше; имелась зачаточ- ная речь
Кроманьонец (50 тыс. лет)	Рост до 180 см; высокий прямой лоб, нет надглаз- ничного валика, развит подбородочный выступ	Прямая походка	Умело поль- зова- лись огнем	Объем черепа до 1600 см ³ ; хорошо развита членораз- дельная речь

Направления эволюции человека

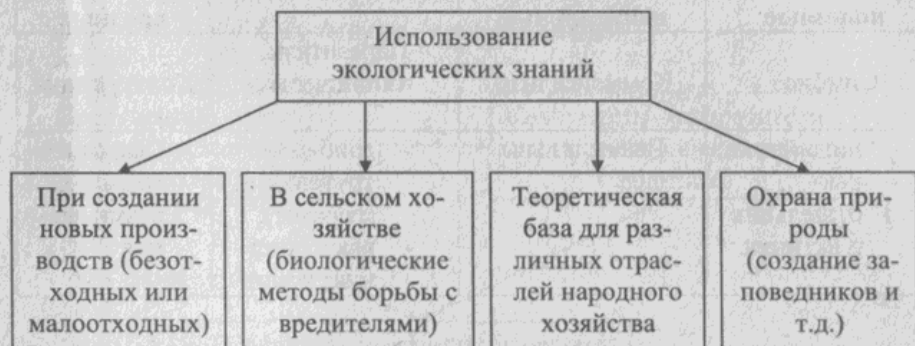
1. Возникновение прямохождения.
2. Формирование руки как органа труда.
3. Облегчение челюстного аппарата в связи с исполь-
зованием огня.
4. Увеличение объема головного мозга в связи с раз-
витием мышления, сознания, речи.
5. Развитие общественных отношений.

Человеческие расы

Европеоидная	Монголоидная	Негроидная
население Европы, Южной Азии и Север- ной Африки	население Центральной и Восточной Азии, Ин- донезии, Сибири	население Централь- ной и Южной Афри- ки, Австралии
<ul style="list-style-type: none"> - узкое лицо; - сильно высту- пающий нос; - мягкие волосы; - светлый или смуглый цвет кожи; - губы обычно тонкие; - сильно растущие борода и усы 	<ul style="list-style-type: none"> - уплощенное, широкое лицо; - уплощенный нос; - жесткие, прямые, темные волосы; - кожа темная, с желто- ватым оттенком; - глаза узкие; - сильно выступающие скулы; - борода и усы растут слабо 	<ul style="list-style-type: none"> - лицо узкое и низ- кое; - широкий нос; - курчавые черные волосы; - темная кожа; - широко открытые карие глаза; - губы толстые; - борода и усы растут слабо

Основы экологии

(Экология – наука, изучающая взаимоотношения организмов между собой и со средой обитания)



Экологические факторы

(компоненты природной среды, влияющие на состояние и свойства организма)

Группа факторов	Определение	Пример
Абиотические	Факторы неживой природы	Свет, влажность, температура. Состав водной, воздушной и почвенной среды.
Биотические	Факторы живой природы	Взаимоотношения между особями в популяции, между популяциями
Антропогенные	Вся разнообразная деятельность человека, которая приводит к изменению природы	Вырубка лесов, осушение болот

Действие абиотических факторов

Фактор	Действие на растения	Действие на животных
Свет	Изменение скорости роста и развития	Наступление периода размножения или подготовки к перелету у птиц
Температура	Начало сокодвижения; изменение скорости прорастания семян	Наступление периода спячки
Влажность	Листопад; запасание воды или видоизменение листьев в колючки (при постоянном действии)	Летняя спячка (у экваториальных животных); рытье нор или активный поиск водоемов

Типы экологических взаимодействий

Взаимно-полезные	Полезно-нейтральные	Полезно-вредные	Взаимно-вредные
Симбиоз	Комменсализм	Паразитизм, хищничество	Конкуренция
<ul style="list-style-type: none"> - лишайники; - рак-отшельник и актиния 	Гиены и львы	<ul style="list-style-type: none"> - гриб-трутовик (паразит); - рысь (хищник) и заяц 	Самцы в период размножения

Действие антропогенных факторов

Деятельность	Последствия
Беспокойство (шум, хождение по лесу)	Изменение поведения особей и их состояния
Вытаптывание	Уплотнение почвы, нарушение ее аэрации, гибель почвенных и других связанных с ними организмов
Вырубка	Изменение микроклимата, нарушение экосистемы
Расселение	Появление популяции нового вида в сообществе, нарушение устойчивости системы
Загрязнение	Изменение химического и физического состояния среды обитания
Урбанизация	Изменение природных ландшафтов

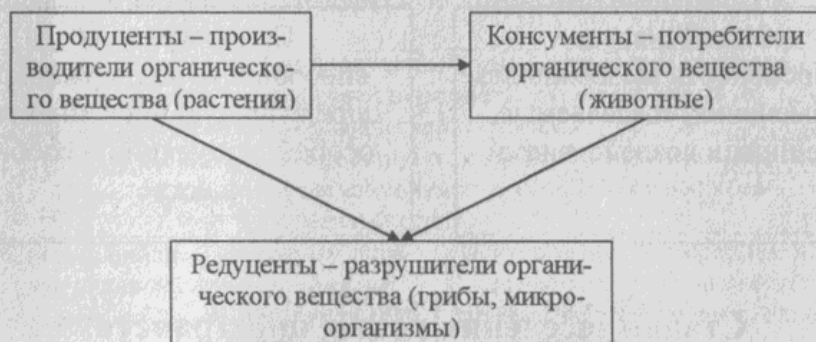
Экологическая характеристика популяции



Биогеоценоз

го устойчивая экологическая система, где органические компоненты неразрывно связаны с неорганическими – почвой, влагой, атмосферой)

Структура биогеоценоза



Пищевые цепи и сети

(показывают переход вещества и энергии от одних организмов к другим)

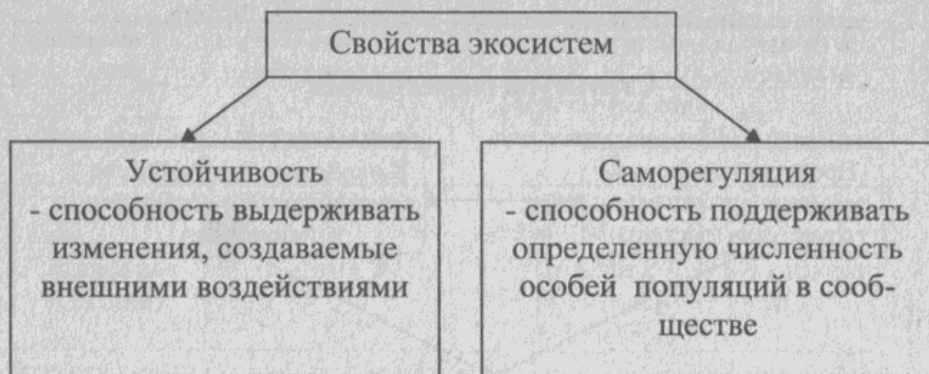
Пищевая цепь пресного водоема



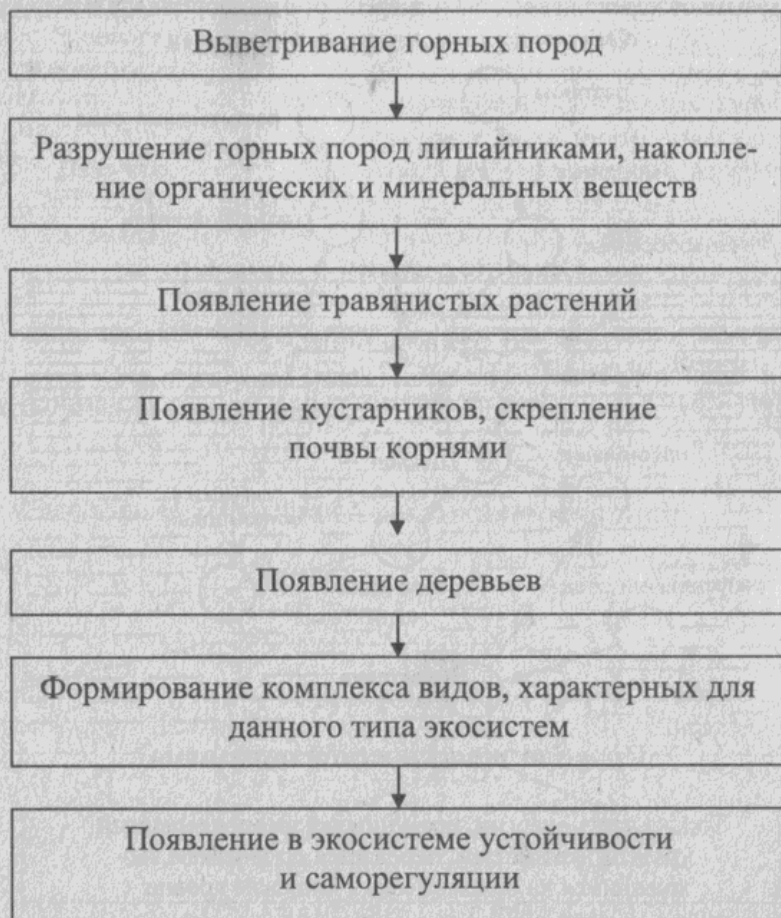
Правило экологической пирамиды

Только часть энергии, поступившей на определенный уровень экосистемы, передается организмам, находящимся на более высоком пищевом уровне.

Свойства экосистем



Стадии заселения новых пространств

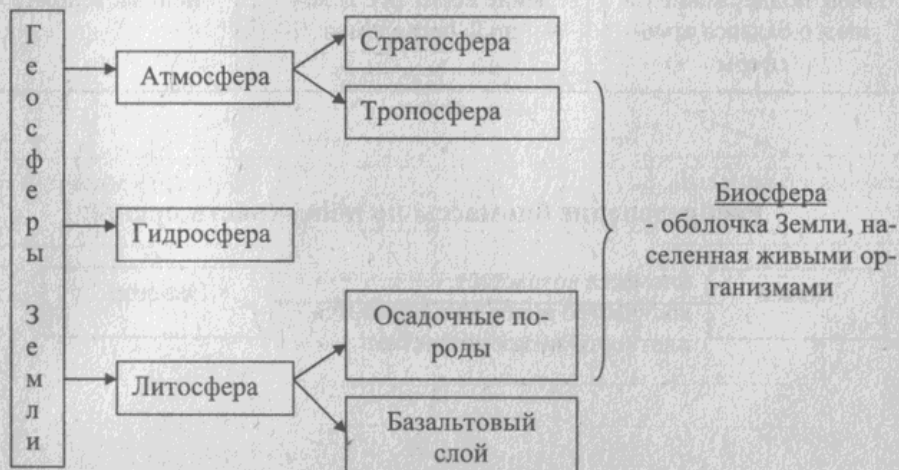


Сравнение биогеоценоза и агроценоза

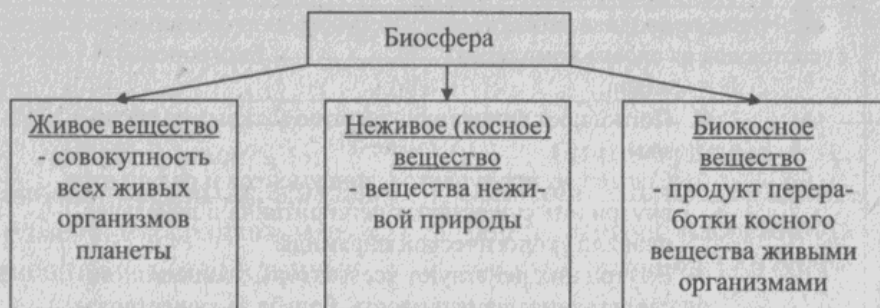
Биогеоценоз	Агроценоз
Устойчивая природная экосистема, состоящая из своего комплекса видов	Искусственно созданный человеком биогеоценоз
<ol style="list-style-type: none"> 1. Поглощают солнечную энергию (открытые системы) 2. Состоят из продуцентов, консументов и редуцентов, внутри них существуют цепи питания и действует правило экологической пирамиды 3. Внутри них действуют все факторы эволюции (наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор) 	
Сложившийся естественным образом видовой состав организмов; численность различных видов сбалансирована	Искусственно подобранный набор сельскохозяйственных культур; преобладает численность одного – двух видов
Разнообразный видовой состав, пищевые цепи длинные	Видовой состав скудный, пищевые цепи короткие
Устойчивая система	Система неустойчива, без помощи человека не существует
Органические вещества остаются внутри системы	Органические вещества удаляются из системы человеком
Активно действуют факторы эволюции	Действие факторов эволюции ослаблено человеком

Основы учения о биосфере

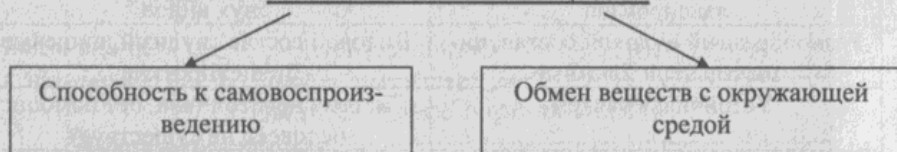
Границы биосферы



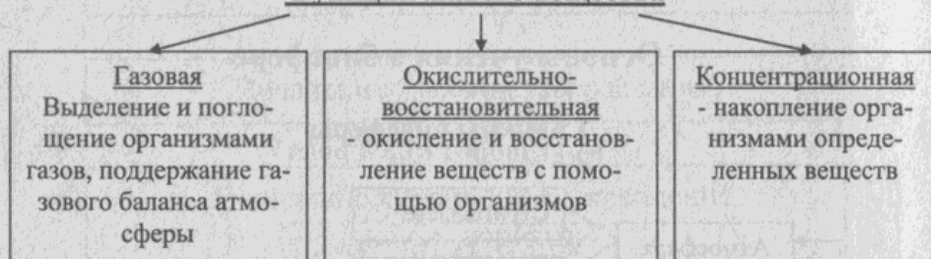
Состав биосферы



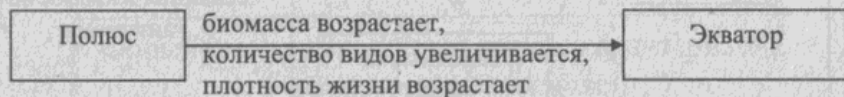
Свойства живого вещества



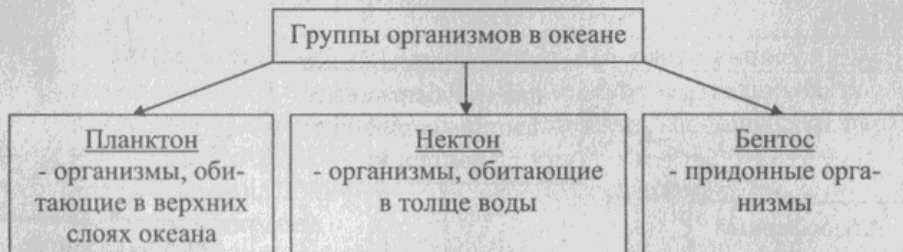
Функции живого вещества



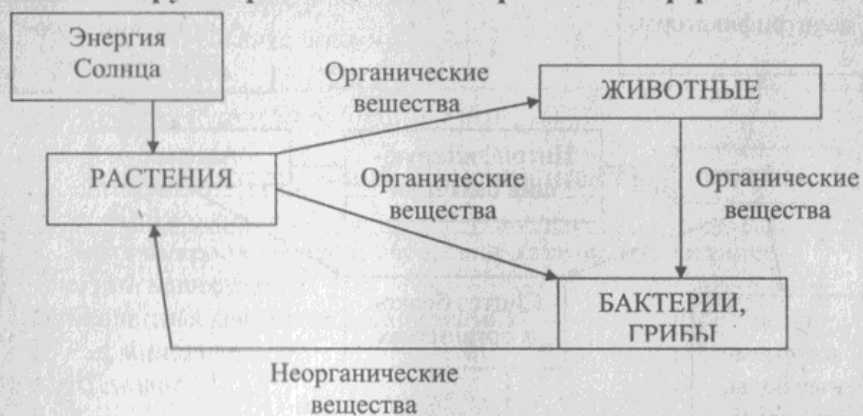
Распределение биомассы по поверхности суши



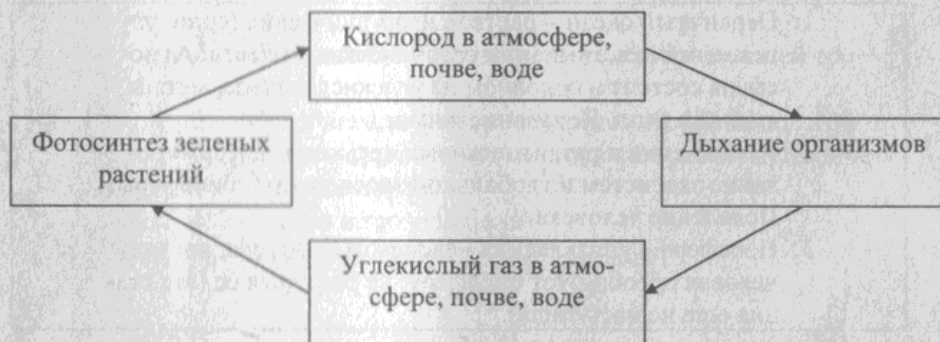
Группы организмов в океане



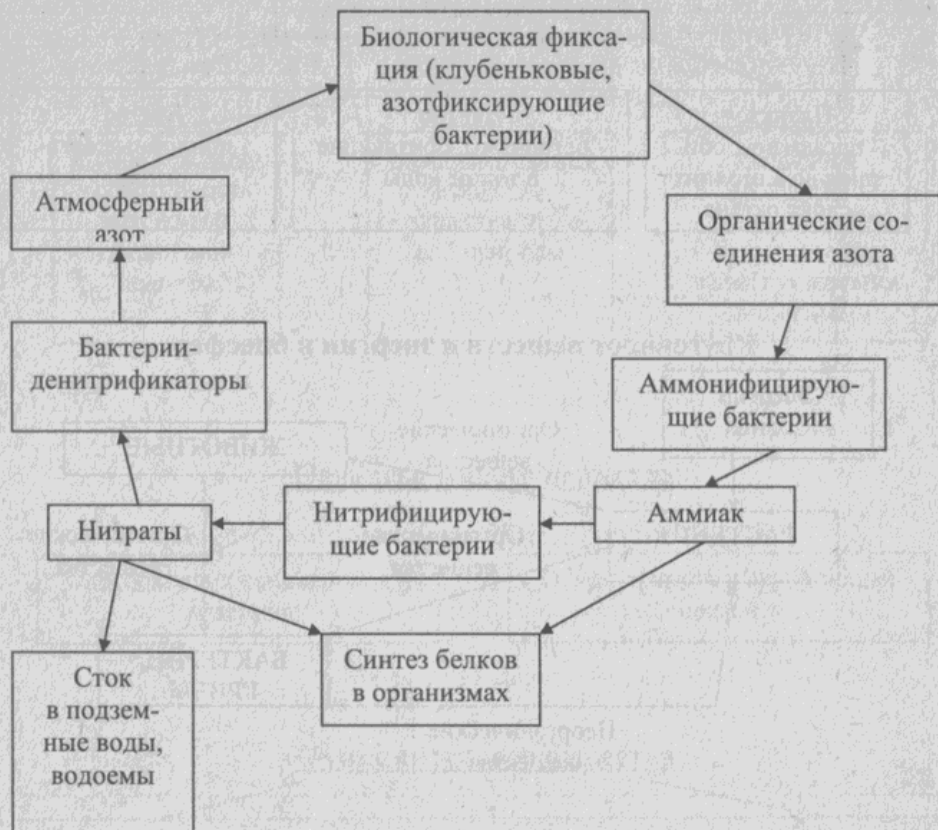
Круговорот веществ и энергии в биосфере



Круговорот кислорода



Круговорот азота



Эволюция биосферы

1. Первичный океан – раствор неорганических (соли, углекислый газ, аммиак) и органических веществ. Атмосфера состоит в основном из углекислого газа, метана, аммиака и т.д. Появление жизни.
2. Усложнение и развитие живых организмов, формирование экосистем и глобальной экосистемы – биосферы. Появление человека.
3. Ноосфера – управляемая человеком биосфера, когда человек преобразует биосферу, не разрушая ее (эта стадия еще не наступила).

Воздействие человека на биосферу

Отрицательное	Положительное
<ol style="list-style-type: none">1. Нерациональное использование природных ресурсов.2. Загрязнение окружающей среды промышленными и бытовыми отходами.3. Загрязнение почвы, воды, атмосферы.4. Неправильное использование ядохимикатов.5. Разрушение экосистем.6. Прямое истребление биологических видов.	<ol style="list-style-type: none">1. Создание заповедников, заказников, национальных парков.2. Лесоразведение.

Виды загрязнений окружающей среды

1. Химическое загрязнение (неорганическими или органическими веществами)
2. Биологическое (микроорганизмами)
3. Радиационное
4. Шумовое
5. Тепловое

Меры по охране природы

1. Формирование экологического сознания у населения
2. Выполнение «Закона об охране окружающей среды»
3. Совершенствование технологических процессов
4. Совершенствование методов сельскохозяйственного производства
5. Борьба с эрозией почв
6. Создание системы заповедников

Раздел Растения. Бактерии. Грибы.

Клеточное строение растений	3
Царство Бактерии	4
Царство Грибы	5
Лишайники	6
Царство Растения	7
Отдел Водоросли	7
Отдел Мохообразные	7
Отдел Папоротникообразные	8
Отдел Голосеменные	8
Отдел Покрытосеменные	8
Строение Цветковых растений	9
Классификация Цветковых растений	17
Природные сообщества	18
Развитие растительного мира	19

Раздел Животные

Тип Простейшие	22
Тип Кишечнополостные	23
Тип Плоские черви	24
Тип Круглые черви	25
Тип Кольчатые черви	25
Тип Моллюски	26
Тип Членистоногие	27
Тип Хордовые	29
Класс Ланцетники	30
Класс Рыбы	31
Класс Земноводные	34
Класс Пресмыкающиеся	37
Класс Птицы	37
Класс Млекопитающие	41
Эволюция животного мира	46

Природные сообщества.....	48
---------------------------	----

Раздел Человек

Общий обзор организма человека.....	49
Нервная система.....	54
Кровь и кровообращение.....	57
Дыхание.....	62
Пищеварение.....	63
Обмен веществ и энергии.....	65
Выделение.....	66
Кожа.....	67
Система опоры и движения.....	68
Развитие организма человека.....	70
Эндокринная система.....	70
Органы чувств и восприятие.....	72
Поведение и психика.....	73

Раздел Общая биология

Уровни организации живой природы.....	74
Основы цитологии.....	75
Размножение и индивидуальное развитие организмов.....	88
Основы генетики.....	94
Закономерности изменчивости.....	98
Основы селекции.....	100
Эволюционное учение.....	102
Развитие органического мира.....	107
Происхождение человека.....	113
Основы экологии.....	117
Основы учения о биосфере.....	121