

СОДЕРЖАНИЕ

1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

- 1.1. Биология как наука, ее достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира. 9
- 1.2. Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы. Биологические системы. Общие признаки биологических систем 11

2. КЛЕТКА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

- 2.1. Современная клеточная теория, ее основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов — основа единства органического мира, доказательство родства живой природы. 13
- 2.2. Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов. 15
- 2.3. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки. Роль химических веществ в клетке и организме человека . . 21
- 2.4. Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки — основа ее целостности. 40
- 2.5. Обмен веществ и превращения энергии — свойства живых организмов. Энергетический и пластический обмен, их взаимосвязь. Стадии энергетического обмена. Брожение и дыхание. Фотосинтез, его значение, космическая роль. Фазы фотосинтеза. Световые и темновые реакции фотосинтеза, их взаимосвязь. Хемосинтез. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. 47
- 2.6. Генетическая информация в клетке. Гены, генетический код и его свойства. Матричный характер реакций биосинтеза. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот 52

- 2.7.** Клетка — генетическая единица живого. Хромосомы, их строение и функции. Число хромосом и их видовое постоянство. Соматические и половые клетки. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Митоз — деление соматических клеток. Мейоз. Фазы митоза и мейоза. Развитие половых клеток у растений и животных. Деление клетки — основа роста, развития и размножения организмов. Роль мейоза и митоза . . . 50

3. ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

- 3.1.** Разнообразие организмов: одноклеточные и многоклеточные; автотрофы, гетеротрофы. Вирусы — неклеточные формы жизни. Меры профилактики распространения вирусных заболеваний 67
- 3.2.** Воспроизведение организмов, его значение. Способы размножения, сходство и отличие полового и бесполого размножения. Оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных. Внешнее и внутреннее оплодотворение 69
- 3.3.** Онтогенез и присущие ему закономерности. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов. Причины нарушения развития организмов 73
- 3.4.** Генетика, ее задачи. Наследственность и изменчивость — свойства организмов. Методы генетики. Основные генетические понятия и символика. Хромосомная теория наследственности. Современные представления о гене и геноме 78
- 3.5.** Закономерности наследственности, их цитологические основы. Закономерности наследования, установленные Г. Менделем, их цитологические основы (моно- и дигибридное скрещивание). Законы Т. Моргана: сцепленное наследование признаков, нарушение сцепления генов. Генетика пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Взаимодействие генов. Генотип как целостная система. Генетика человека. Методы изучения генетики человека 81
- 3.6.** Закономерности изменчивости. Ненаследственная (модификационная) изменчивость. Норма реакции. Наследственная изменчивость: мутационная, комбинативная. Виды мутаций и их причины. Значение изменчивости в жизни организмов и в эволюции 88
- 3.7.** Значение генетики для медицины. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика. Вредное

влияние мутагенов, алкоголя, наркотиков, никотина на генетический аппарат клетки. Защита среды от загрязнения мутагенами.	90
3.8. Селекция, ее задачи и практическое значение. Вклад Н. И. Вавилова в развитие селекции. Методы селекции и их генетические основы. Методы выведения новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов. Значение генетики для селекции. Биологические основы выращивания культурных растений и домашних животных.	95
3.9. Биотехнология, ее направления. Клеточная и генная инженерия, клонирование. Роль клеточной теории в становлении и развитии биотехнологии. Значение биотехнологии для развития селекции, сельского хозяйства, микробиологической промышленности, сохранения генофонда планеты. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, направленные изменения генома).	100

4. СИСТЕМА И МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

4.1. Многообразие организмов. Значение работ К. Линнея и Ж.-Б. Ламарка. Основные систематические (таксономические) категории: вид, род, семейство, отряд (порядок), класс, тип (отдел), царство; их соподчиненность.	104
4.2. Царство бактерий, строение, жизнедеятельность, размножение, роль в природе. Бактерии — возбудители заболеваний растений, животных, человека. Профилактика заболеваний, вызываемых бактериями.	108
4.3. Царство грибов, строение, жизнедеятельность, размножение. Использование грибов для получения продуктов питания и лекарств. Распознавание съедобных и ядовитых грибов. Лишайники, их разнообразие, особенности строения и жизнедеятельности. Роль в природе грибов и лишайников.	112
4.4. Царство растений. Строение (ткани, клетки, органы), жизнедеятельность и размножение растительного организма (на примере покрытосеменных растений).	119
4.5. Многообразие растений. Основные отделы растений. Классы покрытосеменных, роль растений в природе и жизни человека.	142

- 4.6. Царство животных. Одноклеточные и многоклеточные животные. Характеристика основных типов беспозвоночных, классов членистоногих. Особенности строения, жизнедеятельности, размножения, роль в природе и жизни человека. 166
- 4.7. Хордовые животные. Характеристика основных классов. Роль в природе и жизни человека. 198

5. ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

- 5.1. Ткани. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: пищеварения, дыхания, выделения. 219
- 5.2. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: опорно-двигательной, покровной, кровообращения, лимфообращения. Размножение и развитие человека 228
- 5.3. Внутренняя среда организма человека. Группы крови. Переливание крови. Иммунитет. Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Витамины 242
- 5.4. Нервная и эндокринная системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма как основа его целостности, связи со средой. 249
- 5.5. Анализаторы. Органы чувств, их роль в организме. Строение и функции. Высшая нервная деятельность. Сон, его значение. Сознание, память, эмоции, речь, мышление. Особенности психики человека 254
- 5.6. Личная и общественная гигиена, здоровый образ жизни. Профилактика инфекционных заболеваний (вирусных, бактериальных, грибковых, вызываемых животными). Предупреждение травматизма, приемы оказания первой помощи. Психическое и физическое здоровье человека. Факторы здоровья (аутотренинг, закаливание, двигательная активность). Факторы риска (стрессы, гиподинамия, переутомление, переохлаждение). Вредные и полезные привычки. Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Соблюдение санитарно-гигиенических норм и правил здорового образа жизни. Репродуктивное здоровье человека. 264

6. ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

- 6.1. Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида и элементарная единица эволюции.

Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы	269
6.2. Развитие эволюционных идей. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Формы естественного отбора, виды борьбы за существование. Синтетическая теория эволюции. Элементарные факторы эволюции. Исследования С. С. Четверикова. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира	275
6.3. Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции: приспособленность организмов к среде обитания, многообразие видов.	281
6.4. Макроэволюция. Направления и пути эволюции (А. Н. Северцов, И. И. Шмальгаузен). Биологический прогресс и регресс, ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация. Причины биологического прогресса и регресса. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Основные ароморфозы в эволюции растений и животных. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции	285
6.5. Происхождение человека. Человек как вид, его место в системе органического мира. Гипотезы происхождения человека. Движущие силы и этапы эволюции человека. Человеческие расы, их генетическое родство. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среда, адаптации к ней человека	289

7. ЭКОСИСТЕМЫ И ПРИСУЩИЕ ИМ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

7.1. Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические. Антропогенный фактор. Их значение	294
7.2. Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль. Видовая и пространственная структура экосистемы. Трофические уровни. Цепи и сети питания, их звенья. Правило экологической пирамиды	304
7.3. Разнообразие экосистем (биогеоценозов). Саморазвитие и смена экосистем. Устойчивость и динамика экосистем. Биологическое разнообразие, саморегуляция и круговорот веществ — основа устойчивого развития	

экосистем. Причины устойчивости и смены экосистем. Изменения в экосистемах под влиянием деятельности человека. Агроэкосистемы, основные отличия от природных экосистем	309
7.4. Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Биологический круговорот и превращение энергии в биосфере, роль в нем организмов разных царств. Эволюция биосферы	314
7.5. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека. Проблемы устойчивого развития биосферы. Правила поведения в природной среде	318

БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

1

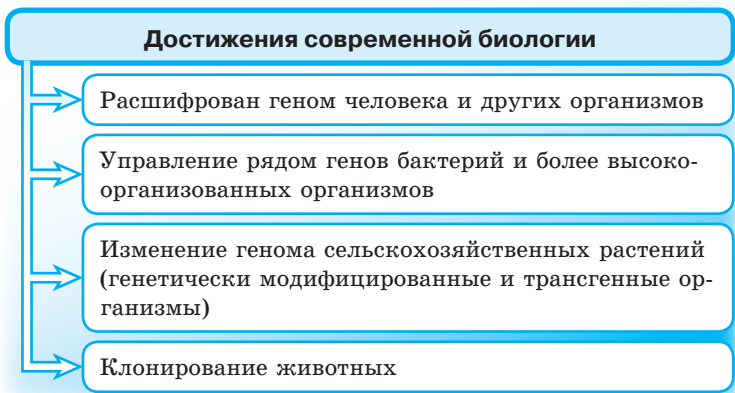
1.1. Биология как наука, ее достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира

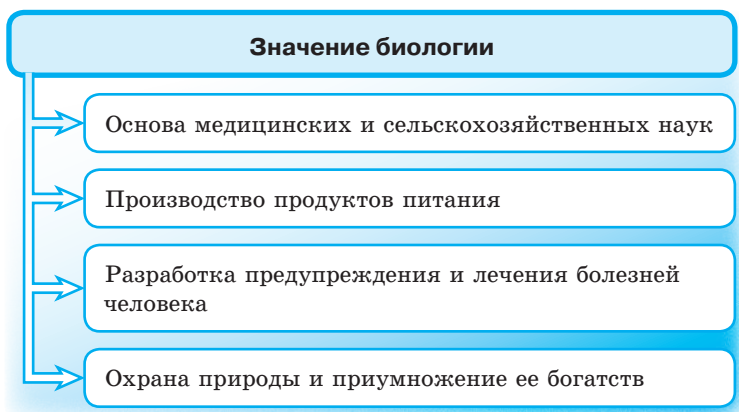
Биология (от греч. *bios* — жизнь, *logos* — слово, наука) представляет собой комплекс наук о живой природе, предметом которых являются все проявления жизни: строение и функции живых существ, их происхождение и развитие, а также взаимосвязи с окружающей средой.

Основные биологические науки

По объекту исследования	▶ Бактериология (бактерии) ▶ Вирусология (вирусы) ▶ Ботаника (растения) ▶ Зоология (животные) ▶ Микология (грибы)
По изучаемым свойствам	▶ Генетика (закономерности наследственности и изменчивости) ▶ Биохимия (химический состав и пути взаимопревращения веществ) ▶ Физиология (особенности жизнедеятельности) ▶ Экология (взаимоотношения с окружающей средой)
По изучаемому уровню организации живой материи	▶ Молекулярная биология (молекулярный уровень) ▶ Цитология (клеточный уровень) ▶ Гистология (тканевый уровень) ▶ Органология (анатомия, морфология и физиология)

Эволюционное учение занимается изучением закономерностей возникновения и развития жизни на Земле.





1.2. Уровневая организация и эволюция.

Основные уровни организации живой природы.

Биологические системы. Общие признаки биологических систем





Существенными чертами живых организмов, отличающими их от объектов неживой природы, являются **уровневая организация и эволюция**.

2.1. Современная клеточная теория, ее основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов — основа единства органического мира, доказательство родства живой природы

Цитология — наука, изучающая строение, химический состав, процессы жизнедеятельности и размножения клетки, а также ее происхождение и эволюцию.

Основные этапы развития знаний о клетке

Дата	Событие
Около 1590 г.	Г. и З. Янсены изобрели микроскоп
1665 г.	Р. Гук описал биологические исследования, проведенные с использованием микроскопа. Применил термин «клетка»
1680 г.	А. ван Левенгук открыл одноклеточные организмы и эритроциты; описал бактерии, грибы, простейших
1827 г.	К. Бэр открыл яйцеклетки птиц и животных
1831–1833 гг.	Р. Броун описал ядро в клетке
1838–1839 гг.	М. Шлейден и Т. Шванн обобщили знания о клетке и сформулировали клеточную теорию: «Клетка — единица структуры и функции в живых организмах»
1855 г.	Р. Вирхов дополнил теорию: «Клетка — единица развития живых организмов»
1887–1900 гг.	Усовершенствование микроскопа и методов фиксации и окрашивания. Цитология приобретает экспериментальный характер

Дата	Событие
1931 г.	Э. Руске и М. Кноль сконструировали электронный микроскоп
1946 г.	Начало широкого использования электронного микроскопа в цитологии

Основные положения клеточной теории М. Шлейдена и Т. Шванна

→ Все живые организмы состоят из клеток

→ Клетки животных и растений имеют общие принципы строения

→ Жизнедеятельность организмов представляет собой сумму жизнедеятельности всех его клеток

Основные положения современной клеточной теории

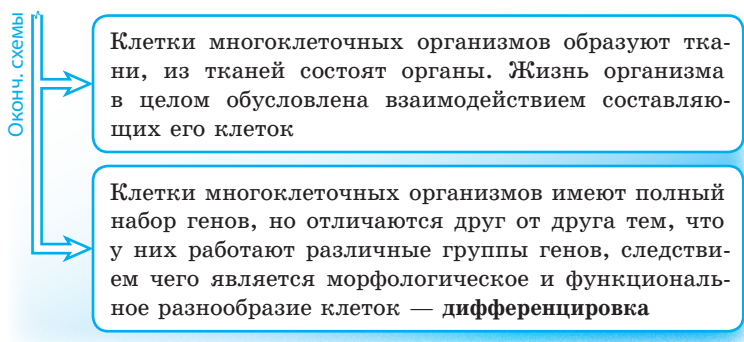
→ Клетка — единица строения, жизнедеятельности, роста и развития живых организмов, вне клетки жизни нет

→ Клетка — единая система, состоящая из множества закономерно связанных друг с другом элементов, представляющих собой определенное целостное образование

→ Клетки всех организмов сходны по своему химическому составу, строению и функциям

→ Новые клетки образуются только в результате деления исходных клеток («клетка от клетки»)

См. стр. 15



Методы цитологических исследований

- ▶ микроскопия (световая, электронная, сканирующая);
- ▶ окрашивание;
- ▶ дифференциальное центрифугирование меченых атомов;
- ▶ культура тканей, клеток.

2.2. Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов

Клетки	
↓	↓
Прокариотные	Эукариотные
Не имеют ядер	Имеют ядро хотя бы на одной из стадий развития
Бактерии и археи	Растения, грибы, животные

Особенности прокариотических организмов

Бактерии	Сине-зеленые бактерии
1. Нет ядра, митохондрий, ЭПС, аппарата Гольджи	
2. Хромосома находится в цитоплазме	
3. Размеры микроскопические	
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
6. Деление на две части (через 20 минут)	6. Деление клетки пополам

Кольцевая молекула ДНК бактерий не отделена от цитоплазмы мембраной, а находится в особой структуре — нуклеоиде. Молекула ДНК (хромосома) может быть не единственной — дополнительные маленькие кольцевые молекулы ДНК называются плазмидами. Плазмиды находят широкое применение в биотехнологии.

Характерные признаки клеток прокариот и эукариот

Характеристика	Прокариоты	Эукариоты
Размер клеток	0,5–5 мкм	40 мкм
Форма	Одноклеточные или нитчатые	Одноклеточные, нитчатые, многоклеточные

Окончание таблицы

Характеристика	Прокариоты	Эукариоты
Генетический материал	Кольцевая ДНК находится в цитоплазме, нет ядра или хромосом, нет ядрышка	Линейные молекулы ДНК, связанные с белками, образуют хромосомы внутри ядра. Есть ядрышко
Синтез белка	Рибосомы мелкие, ЭПС нет	Рибосомы крупные, связаны с ЭПС
Органеллы	Органелл мало, ни одна не имеет двойной мембраны	Органелл много, большинство окружены двойной мембраной
Клеточные стенки	Жесткие, содержат полисахариды и АМК, основной компонент — муреин	У зеленых растений и грибов клеточные стенки жесткие (у растений — из целлюлозы, у грибов — из хитина)
Жгутики	Простые, микротрубочки отсутствуют, $d = 20$ нм	Сложные, микротрубочки, $9 + 2$; $d \approx 200$ нм
Дыхание	У бактерий — в мезосомах, у водорослей — в цитоплазматической мембране	Аэробное, в митохондриях
Фотосинтез	Хлоропластов нет, происходит в мембране	В хлоропластах, где мембраны уложены в ламеллы или граны
Фиксация азота	Некоторые обладают такой способностью	Не способны к фиксации азота