

# СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i> .....	5
<b>1. Биология как наука.</b>	
<b>Методы научного познания</b>	
1.1. Предмет биологии .....	6
1.2. Уровневая организация и эволюция .....	10
<b>2. Клетка как биологическая система</b>	
2.1. Современная клеточная теория .....	16
2.2. Многообразие клеток .....	19
2.3. Химический состав клетки.....	21
2.4. Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки — основа ее целостности.....	30
2.5. Обмен веществ и превращения энергии — свойства живых организмов.....	39
2.6. Генетическая информация в клетке .....	44
2.7. Клетка — генетическая единица живого.....	49
<b>3. Организм как биологическая система</b>	
3.1. Разнообразие организмов .....	60
3.2. Воспроизведение организмов, его значение .....	63
3.3. Онтогенез и присущие ему закономерности.....	68
3.4. Генетика, ее задачи .....	71
3.5. Закономерности наследственности, их цитологические основы .....	77
3.6. Закономерности изменчивости.....	85
3.7. Значение генетики для медицины.....	88
3.8. Селекция, ее задачи и практическое значение.....	91
3.9. Биотехнология, ее направления. Клеточная и генная инженерия, клонирование .....	96
<b>4. Система и многообразие органического мира</b>	
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 .....	100
4.2. Царство бактерий, строение, жизнедеятельность, размножение, роль в природе. Бактерии — возбудители заболеваний растений, животных, человека. Профилактика заболеваний, вызываемых бактериями .....	101
4.3. Царство грибов .....	103
4.4. Царство растений .....	105

4.5. Многообразие растений. Основные отделы растений. Классы покрытосеменных, роль растений в природе и жизни человека.....	113
4.6. Царство животных. Одноклеточные и многоклеточные животные.....	118
4.7. Хордовые животные .....	129
<b>5. Организм человека и его здоровье</b>	
5.1. Ткани. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов.....	140
5.2. Строение и жизнедеятельность органов и систем органов: опорно-двигательной, покровной, кровообращения, лимфообращения. Размножение и развитие человека .....	148
5.3. Внутренняя среда организма человека. Иммунитет. Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Витамины.....	157
5.4. Нервная и эндокринная системы. Нейрогуморальная регуляция процессов жизнедеятельности организма как основа его целостности, связи со средой .....	163
5.5. Анализаторы. Органы чувств, их роль в организме. Строение и функции. Высшая нервная деятельность....	170
5.6. Личная и общественная гигиена, здоровый образ жизни.....	180
<b>6. Эволюция живой природы</b>	
6.1. Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида и элементарная единица эволюции. Микроэволюция. Образование новых видов. Способы видообразования .....	188
6.2. Развитие эволюционных идей.....	190
6.3. Доказательства эволюции живой природы .....	194
6.4. Макроэволюция. Направления и пути эволюции ....	196
6.5. Происхождение человека. Биосоциальная природа человека. Социальная и природная среда, адаптации к ней человека.....	199
<b>7. Экосистемы и присущие им закономерности</b>	
7.1. Среды обитания организмов. Экологические факторы: абиотические, биотические, их значение. Антропогенный фактор.....	204
7.2. Экосистема (биогеоценоз), ее компоненты: продуценты, консументы, редуценты, их роль .....	207
7.3. Разнообразие экосистем (биогеоценозов) .....	210
7.4. Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере .....	212
7.5. Глобальные изменения в биосфере, вызванные деятельностью человека (нарушение озонового экрана, кислотные дожди, парниковый эффект и др.) .....	217

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Справочник представляет собой краткое изложение школьного курса биологии для учащихся старших классов и абитуриентов и ориентирован на подготовку к Единому государственному экзамену. В книгу включены материалы по семи разделам школьной программы: «Биология как наука. Методы научного познания», «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье», «Эволюция живой природы», «Экосистемы и присущие им закономерности».

Справочник прост и удобен в использовании:

- ▶ материалы школьного курса систематизированы и изложены в конспективной, удобной для повторения и запоминания форме;
- ▶ в справочнике объединены теоретические материалы, соответствующие требованиям и формату ЕГЭ;
- ▶ используемые в справочнике QR-коды дают возможность получить максимально быстрый доступ к информационным ресурсам Интернета.

В каждом QR-коде зашифрована ссылка по конкретной теме на информационный ресурс, которую легко можно считать обычным мобильным телефоном, установив специальную программу типа Urcode или ScanLife.

Издание подготовлено в соответствии с современными требованиями школьной программы и может быть полезно при выполнении домашних заданий, подготовке к самостоятельным и контрольным работам, единому государственному экзамену.

# БИОЛОГИЯ КАК НАУКА. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

## 1.1. Предмет биологии



### Биология как наука

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

В зависимости от предмета исследования биологию подразделяют на отдельные науки. Так, *микробиология* изучает микроорганизмы (бактерии, вирусы и микроскопические грибы); *ботаника* — строение и жизнедеятельность растений; *зоология* — животных; *микология* — грибы; *лихенология* — лишайники; *генетика* изучает закономерности наследственности и изменчивости; химический состав организмов и пути взаимопревращения веществ являются предметом изучения *биохимии*; взаимоотношения организмов между собой и с окружающей средой — *экологии*; *цитология* исследует клетку; *гистология* — ткани; *анатомия* — внутреннее строение организмов; *морфология* — их внешнее строение; *физиология* — процессы жизнедеятельности; *эво-*



*люционное учение* — закономерности возникновения жизни на Земле и ее развития.

*Биотехнологией* называют биологическую науку, изучающую использование живых организмов и биологических процессов в производстве.

*Селекция* — наука о методах создания пород домашних животных, сортов культурных растений и штаммов микроорганизмов с нужными человеку свойствами.

### Основные достижения биологии:

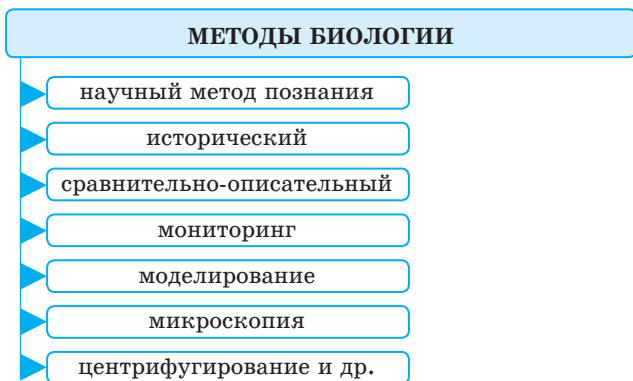
- ▶ открытие молекулярной структуры ДНК и ее роли в передаче информации в живой материи (Ф. Крик, Дж. Уотсон, М. Уилкинс);
- ▶ расшифровка генетического кода (Р. Холли, Х. Г. Корана, М. Ниренберг);
- ▶ открытие структуры гена и генетической регуляции синтеза белков (А. М. Львов, Ф. Жакоб, Ж. Л. Моно и др.);
- ▶ формулировка клеточной теории (М. Шлейден, Т. Шванн, Р. Вирхов, К. Бэр);
- ▶ исследование закономерностей наследственности и изменчивости (Г. Мендель, Г. де Фриз, Т. Морган и др.);
- ▶ формулировка принципов современной систематики (К. Линней), создание эволюционной теории (Ч. Дарвин);
- ▶ создание учения о биосфере (В. И. Вернадский).

Биологические исследования являются фундаментом медицины, фармации, широко используются в сельском и лесном хозяйстве, пищевой



промышленности и других отраслях человеческой деятельности.

### Методы изучения живых объектов



*Научный метод* познания включает в себя наблюдение, формулировку гипотез, эксперимент, моделирование, анализ результатов и выведение общих закономерностей.

В процессе *наблюдения и эксперимента* получают научные *данные*, представляющие собой *описание* каких-либо свойств объекта (качественные данные) либо результаты *измерений* (количественные данные)

*Исторический метод* выявляет закономерности появления и развития организмов, становления их структуры и функции.

*Сравнительно-описательный метод* предусматривает проведение анатомо-морфологического анализа объектов исследования. Он лежит



в основе классификации организмов, выявления закономерностей возникновения и развития различных форм жизни.

*Микроскопия* широко применяется в различных биологических науках. Она позволяет изучить тонкое строение объектов с использованием световых, электронных, рентгеновских и других типов микроскопов.

*Центрифугирование*, или *фракционирование*, позволяет разделить частицы по их размерам и плотности под действием центробежной силы, что активно используется при изучении строения биологических молекул и клеток.

### Роль биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира

Одним из самых значимых достижений биологии является формирование представлений о происхождении и путях исторического развития органического мира. Их предпосылкой стали опыты Ф. Реди, Л. Спалланцани и Л. Пастера, опровергшие гипотезу спонтанного самозарождения, тогда как теория биохимической эволюции А. И. Опарина и Дж. Холдейна, а также эволюционная теория Ч. Дарвина позволили разрешить эту научную проблему.

Важным биологическим обобщением, которое краеугольным камнем легло в основу современных представлений о единстве органического мира, стала клеточная теория, сформулированная Т. Шванном и М. Шлейденем.

Открытие закономерностей передачи наследственной информации чешским монахом Г. Мен-



делем стало ступенью к открытию универсального носителя наследственности — ДНК — и генетического кода, а также фундаментальных механизмов контроля, считывания и изменчивости наследственной информации.

Развитие представлений об окружающей среде привело к возникновению науки экологии и формулировке учения о биосфере как сложной многокомпонентной планетарной системе связанных между собой значительных биологических комплексов и химических и геологических процессов, которые происходят на Земле, что позволяет хотя бы в небольшой степени снизить последствия хозяйственной деятельности человека.

Таким образом, биология не только сыграла немаловажную роль в становлении современной материалистической естественнонаучной картины мира, но и является залогом прогресса человечества.

### 1.2. Уровневая организация и эволюция

---



#### Уровни организации живой природы

Живая природа представляет собой сложно организованную многоуровневую систему.

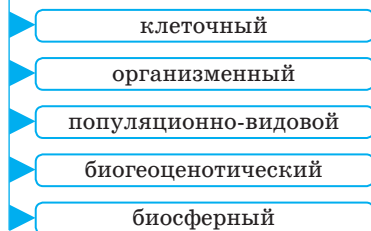
Единицей строения, функций и развития живого является *клетка*, способная осуществлять и сопрягать процессы реализации и передачи наследственной информации с обменом веществ





и превращения энергии, обеспечивая тем самым функционирование более высоких уровней организации.

### ОСНОВНЫЕ УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ



*Организмом* называют целостную систему, способную к самостоятельному существованию. По количеству клеток, входящих в их состав, организмы делят на одноклеточные и многоклеточные.

Организмы, отличающиеся от всех других организмов по целому ряду признаков, называются *видом*, а совокупность организмов одного вида, проживающая обособленно от других таких же групп особей и свободно скрещивающаяся между собой, называется *популяцией*. В популяциях становится возможным комбинирование наследственной информации в процессе ее передачи потомкам при половом размножении.

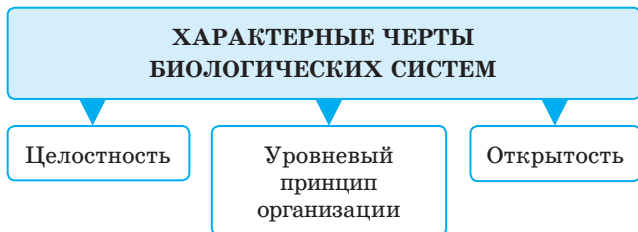
Исторически сложившееся сообщество популяций разных видов, взаимосвязанных между собой и окружающей средой обменом веществ и энергии, называется *биогеоценозом*.



*Биосфера* является самым высоким уровнем организации жизни на планете. Она представляет собой все оболочки Земли (атмосферу, гидросферу и литосферу), пронизанные жизнью.

### Биологические системы

Биологические объекты различной степени сложности (клетки, организмы, популяции и виды, биогеоценозы и саму биосферу) рассматривают в настоящее время в качестве *биологических систем*.



Целостность биологических систем в значительной степени достигается за счет саморегуляции, функционирующей по принципу обратной связи.

К *открытым системам* относят системы, осуществляющие обмен с окружающей средой веществом, энергией и информацией.

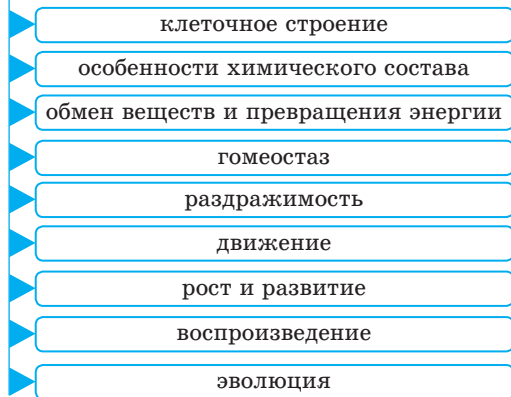
### Общие признаки биологических систем

Биологические системы отличаются от тел неживой природы совокупностью признаков и свойств.



### ОБЩИЕ ПРИЗНАКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1



Обмен веществ и превращения энергии связаны с такими процессами, как питание, дыхание и выделение.

Под *питанием* обычно понимают поступление в организм, переваривание и усвоение им веществ, необходимых для пополнения энергетических запасов и построения тела организма.

### СПОСОБЫ ПИТАНИЯ

Автотрофы

Гетеротрофы

*Автотрофы* — это организмы, которые способны сами синтезировать органические вещества из неорганических.

*Гетеротрофы* — это организмы, которые потребляют готовые органические вещества.



*Дыханием* называют процесс расщепления органических веществ до более простых, при котором выделяется энергия, необходимая для поддержания жизнедеятельности организмов.

Различают *аэробное дыхание*, требующее кислорода, и *анаэробное*, протекающее без участия кислорода.

*Выделение* — выведение из организма конечных продуктов метаболизма и избытка различных веществ (воды, солей и др.), поступивших с пищей или образовавшихся в нем.

*Гомеостаз* — это способность биологических систем противостоять изменениям и поддерживать относительное постоянство химического состава, строения и свойств, а также обеспечивать постоянство функционирования в изменяющихся условиях окружающей среды.

*Раздражимость* — это универсальное свойство живого реагировать на внешние и внутренние воздействия, которое лежит в основе приспособления организма к условиям окружающей среды и их выживания.

*Движение* — неотъемлемое свойство биологических систем. Оно проявляется не только в виде перемещения тел и их частей в пространстве, например, в ответ на раздражение, но и в процессе роста и развития.

Индивидуальное развитие выражается, как правило, в количественных и качественных изменениях организма. Количественные изменения организма называются *ростом*. Они проявляются, например, в виде увеличения массы и линейных размеров организма, что основано



на воспроизведении молекул, клеток и других биологических структур.

*Развитие организма* — это появление качественных различий в структуре, усложнение функций и т. д., что базируется на дифференцировке клеток.

Продолжительность существования отдельной клетки, организма, вида и других биологических систем ограничена во времени в основном из-за воздействия факторов окружающей среды, поэтому требуется постоянное воспроизведение этих систем. В основе воспроизведения клеток и организмов лежит процесс самоудвоения молекул ДНК.

*Наследственностью* называют передачу признаков родительских форм в ряду поколений.

Однако если бы при воспроизведении признаки сохранялись, приспособление к меняющимся условиям окружающей среды было бы невозможным. В связи с этим появилось противоположное наследственности свойство — изменчивость.

*Изменчивость* — это возможность приобретения в течение жизни новых признаков и свойств, которое обеспечивает эволюцию и выживание наиболее приспособленных видов.

*Эволюция* — это необратимый процесс исторического развития живого. Он базируется на прогрессивном размножении, наследственной изменчивости, борьбе за существование и естественном отборе.

### 2.1. Современная клеточная теория



Современная клеточная теория,  
ее основные положения,  
роль в формировании современной  
естественнонаучной картины мира

Одним из основополагающих понятий в современной биологии является представление о том, что всем живым организмам присуще клеточное строение. Изучением строения клетки, ее жизнедеятельности и взаимодействия с окружающей средой занимается наука **цитология**. Своим появлением цитология обязана формулировке клеточной теории (1838—1839 гг., М. Шлейден, Т. Шванн, дополнена Р. Вирховом).

**Клеточная теория** является обобщенным представлением о строении и функциях клеток как единиц живого, об их размножении и роли в формировании многоклеточных организмов. На данном этапе развития основными положениями клеточной теории являются следующие.

1. Клетка — единица строения, жизнедеятельности, роста и развития живых организмов. Вне клетки жизни нет.
2. Клетка — единая система, состоящая из множества закономерно связанных друг с другом



элементов, представляющих собой определенное целостное образование.

3. Клетки всех организмов сходны по своему химическому составу, строению и функциям.
4. Новые клетки образуются только в результате деления исходных клеток («клетка от клетки»).
5. Клетки многоклеточных организмов образуют ткани, из тканей состоят органы. Жизнь организма в целом обусловлена взаимодействием составляющих его клеток.
6. Клетки многоклеточных организмов имеют полный набор генов, но отличаются друг от друга тем, что у них работают различные группы генов, следствием чего является морфологическое и функциональное разнообразие клеток — дифференцировка.

### Развитие знаний о клетке.

#### Основные этапы развития знаний о клетке

Дата	Событие
Около 1590 г.	З. Янсен изобрел микроскоп
1665 г.	Р. Гук описал биологические исследования, проведенные с использованием микроскопа. Применил термин «клетка»
1675—1680 гг.	А. ван Левенгук открыл одноклеточные организмы и эритроциты; описал бактерии, грибы, простейших
1826 г.	К. Бэр открыл яйцеклетки птиц и животных