



# Введение в общую биологию



**Профильный курс**

# Введение

---

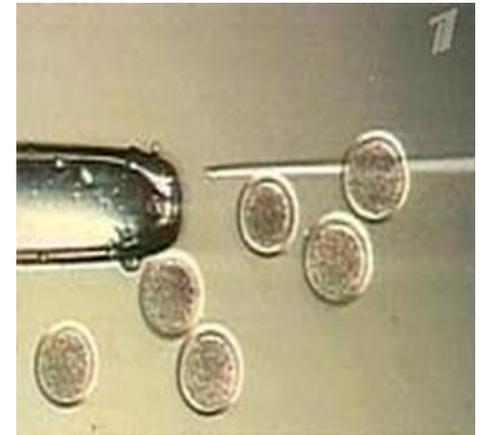
- ▣ **Наука** представляет собой **вид деятельности человека**
  - ▣ **Цель науки** – получить и систематизировать **объективные знания о действительности**
  - ▣ **Наука** – компонент культуры, т. к. она **обращена к человеку, обогащает его интеллектуальный и духовный мир**
  - ▣ **Научные идеи выдающихся ученых оказывают существенное влияние на систему человеческих ценностей, способствуют формированию нравственного отношения человека к природе.**
  - ▣ **Биология – это совокупность наук о живой природе**
  - ▣ **Предмет исследований биологии – многообразие проявлений жизни:**
    - строение и функции живых организмов,
    - природных сообществ, их происхождение и распространение,
    - связи друг с другом и неживой природой
  - ▣ **Общая биология объединяет фундаментальные разделы науки о жизни, которые исследуют универсальные закономерности живого**
  - ▣ **В курсе общей биологии вы познакомитесь с ведущими биологическими идеями, законами и теориями.**
- 



# Краткая история развития биологии

---

- Современная биология – комплексная наука, для которой характерно взаимопроникновение идей и методов различных биологических дисциплин, а также других наук – физики, химии и математики
- Основные направления развития современной биологии:
  - Классическая биология
  - Эволюционная биология
  - Физико-химическая биология.



# Биологические науки и предмет их изучения

**Биологические науки**  
(по предмету исследования)

Ботаника

Зоология

Микология

Микробиология

Вирусология

**Биологические дисциплины** (по изучаемым свойствам и проявлением живого)

Морфология

Анатомия

Цитология

Гистология

Молекулярная биология

Физиология

Этология

Генетика

Эмбриология

□ Основой этих направлений является – **систематика** - учение о многообразии и классификации организмов

▣ **Для современной биологии характерно взаимопроникновение идей и методов различных биологических наук**, а также других наук – химии, физики, математики др.

**В XX в. на границе смежных наук возникли новые дисциплины:** биохимия, биофизика, биогеография, космическая биология.

# природы

## Методы познания живой природы:

---

- **Эмпирические** (основаны на конкретных действиях)
  - **Теоретические** (основаны на мыслительных операциях)
  - При **эмпирическом познании** исследователь **работает с естественными объектами**, а при **теоретическом** – изучает **представления об объектах**
  - В истории биологического познания **теоретическое исследование приобретало все большее значение** т.к. **позволяло объяснить и прогнозировать развитие явлений природы**, опираясь на факты, добытые эмпирическим познанием.
  - **Эмпирическое познание предполагает использование наблюдения и эксперимента**
  - При **наблюдении** исследователь **описывает естественный ход изучаемого процесса**, а проводя **эксперимент, активно вмешивается в сам процесс**
  - **Результаты**, полученные таким путем, **можно измерить и проверить**
  - **Другие исследователи могут повторить наблюдения и опыты и подтвердить сделанные заключения.**
-

<b>Методы познания живой природы</b>													
<b>Эмпирические</b>						<b>Теоретические</b>							
<b>Наблюдение</b>	<b>Описание</b>	<b>Сравнение</b>	<b>Измерение</b>	<b>Моделирование</b>	<b>Эксперимент</b>	<b>Анализ</b>	<b>Синтез</b>	<b>Классификация</b>	<b>Абстрагирование</b>	<b>Моделирование</b>	<b>Мониторинг</b>	<b>Формулировка теорий</b>	<b>Выведение закономерностей</b>

<b>Измерение</b>		
<b>Микроскопия</b>	<b>Центрифугирование</b>	<b>Метод меченых атомов</b>



# Методы исследования в биологии

---

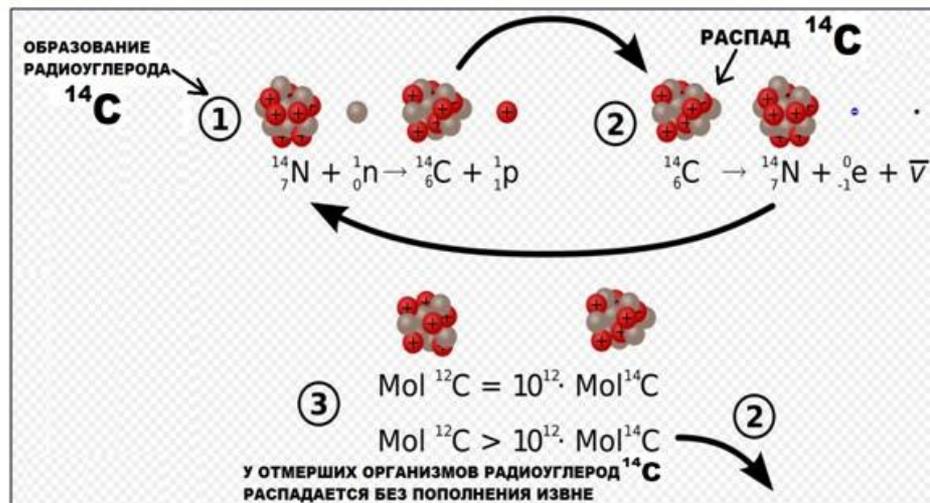
- ▣ **Научный метод** – совокупность приемов и операций, используемых при построении системы научных знаний
- ▣ **Описательный метод** – сбор и описание фактического научного материала
- ▣ **Сравнительный метод** - нахождение сходства и различия между организмами
- ▣ **Исторический метод** – сопоставление полученных результатов с ранее известными
- ▣ **Экспериментальный метод** – позволяет изучить то или иное явление жизни с помощью опыта
- ▣ **Метод моделирования** – высшая форма эксперимента.



№	Метод	Суть метода	Для чего применяют
1	Наблюдение	Визуально или с помощью приборов следят за различными объектами	Изучают сезонные изменения в природе, в жизни растений и животных, поведение животных и т.д.
2	Описание	Устная или письменная характеристика объекта	Получение и накопление информации об объектах
3	Сравнение	Сопоставление и нахождение сходств и различий между объектами (организмами, процессами и др.)	В систематике для распределения организмов по группам, для установления родства и общего происхождения.
4	Эксперимент	В специальных условиях (управляемых и контролируемых) проводится <b>опыт</b>	Для получения новых научных знаний, установления закономерностей, для подтверждения или опровержения выдвигаемой гипотезы
5	Световая микроскопия	Под световым микроскопом рассматриваются объекты ( <b>живые</b> или на фиксированных препаратах) и процессы в <b>живых клетках</b>	Для изучения строения клеток (формы, размеров, расположения ядра и хромосом, вакуолей, клеточной стенки, пластид, их количества). Для изучения процессов в <b>живой клетке</b> (митоз, мейоз, движение цитоплазмы и др.)
6	Электронная микроскопия	Специально приготовленный <b>неживой микропрепарат</b> (химическим путем зафиксированный) рассматривается под электронным микроскопом (световой пучок заменяется электронным пучком).	Для визуального изучения <b>тонкого строения органоидов</b> клетки (рибосомы, ЭПС, лизосомы, митохондрии, плазматическая мембрана, микротрубочки, центриоли) и <b>даже некоторых молекул</b> .
7	Цитогенетический	В клетках окрашиваются хромосомы и рассматриваются под световым микроскопом. Для профилактики заболеваний изучают клетки плода, которые берут из околоплодной жидкости.	Для изучения <b>кариотипа</b> (формы, количества и размеров хромосом у конкретных видов). Для предупреждения <b>рождения детей с наследственными заболеваниями</b> , вызванными изменениями в числе хромосом (геномные мутации) и в размерах хромосом (хромосомные мутации).
8	Центрифугирование	Пробирки с клетками вращают под большой скоростью в центрифуге. <b>Из-за разной массы и плотности</b> органоидов клетки при вращении у них <b>возникает разная центробежная скорость</b> , поэтому в конце вращения органоиды в пробирке <b>располагаются слоями</b> .	Для выделения отдельных структур клетки в целях дальнейшего изучения их строения под электронным микроскопом
9	Биохимический	Клетки и ткани подвергают химическому анализу	Исследование химического состава клеток и тканей живых организмов.
10	Хроматография	<b>Смесь проводят через неподвижное вещество (адсорбент)</b> . Разные молекулы веществ в составе смеси <b>имеют разную массу и скорость движения</b> в адсорбенте, поэтому разделяются.	Позволяет определить составляющие компоненты смеси, их количество. Для разделения светопоглощающих пигментов в растениях.
11	Метод меченых атомов	В организм <b>вводятся молекулы веществ, содержащие радиоактивные изотопы</b> , дающие излучения. Приборами <b>отслеживаются перемещения этих веществ в организме</b> в ходе обмена веществ (пластического и энергетического), фотосинтеза у растений.	Для изучения участия разных молекул в обменных процессах, их количества, движения в организме, мест накопления, путей выведения и т.д.

# МЕТОД РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ (был на ЕГЭ 2021)

Метод основан на том, что живые организмы поглощают вместе с пищей и нерадиоактивный, и **радиоактивный углерод**, который постоянно **вырабатывается в атмосфере из-за воздействия космических лучей на атмосферный азот**. После гибели животного или растения обмен углеродом с окружающей средой прекращается,  $^{14}\text{C}$  в останках постепенно распадается, и **по его остаточной удельной активности можно оценить время гибели организма**. Данный метод используют для определения возраста самых молодых ископаемых остатков (до 60 тыс. лет), так как период полураспада изотопа  $^{14}\text{C}$  составляет 5,5-6 тыс. лет



Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»



**2021. 26. В чем суть радиоуглеродного датирования в палеонтологии? Для чего используют этот метод? Почему используют именно углерод?**

**Элементы ответа:**

- 1) Метод применяется для определения возраста ископаемых остатков.
- 2) В основе метода лежит явление естественной радиоактивности одного из изотопов углерода
- 3) Радиоактивный углерод накапливается в течение жизни организма.
- 4) После смерти организма радиоактивный изотоп углерода распадается, (а нерадиоактивный нет).
- 5) По изменению соотношения радиоактивного и стабильного изотопов углерода можно определить возраст остатков



**ОБРАЗОВАНИЕ РАДИОУГЛЕРОДА**

①  $^{14}_7\text{N} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{14}_6\text{C} + {}^1_1\text{p}$

**РАСПАД <sup>14</sup>C**

②  $^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + {}^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}$

③  $\text{Mol } ^{12}\text{C} = 10^{12} \cdot \text{Mol } ^{14}\text{C}$   
 $\text{Mol } ^{12}\text{C} > 10^{12} \cdot \text{Mol } ^{14}\text{C}$

У ОТМЕРШИХ ОРГАНИЗМОВ РАДИОУГЛЕРОД <sup>14</sup>C РАСПАДАЕТСЯ БЕЗ ПОПОЛНЕНИЯ ИЗВНЕ



## ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

### 1) ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ

постановка проблемы, определение цели, объекта и предмета исследования, его задач и гипотез

### 2) МЕТОДИЧЕСКИЙ

разработка методики исследования и его плана, программы, методов обработки полученных результатов

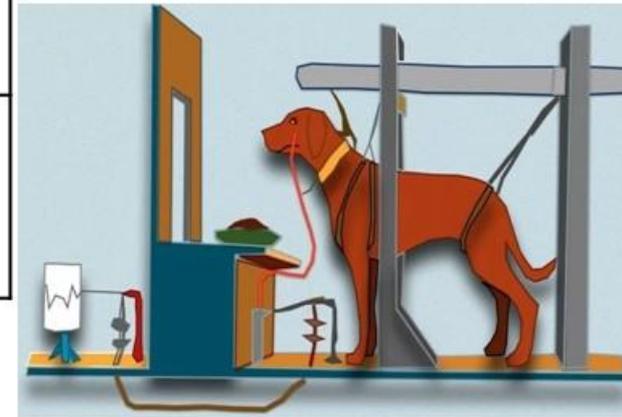
### 3) СОБСТВЕННО ЭКСПЕРИМЕНТ

проведение серии опытов (создание экспериментальных ситуаций, наблюдение, управление опытом и измерение реакций испытуемых)

### 4) АНАЛИТИЧЕСКИЙ

количественный и качественный анализ, интерпретация полученных фактов, формулирование выводов и практических рекомендаций

### ОПЫТЫ И.П. ПАВЛОВА ПО ВЫРАБОТКЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ



Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»



## КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ, НЕЗАВИСИМЫЕ И ЗАВИСИМЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ

**Контролируемый эксперимент** – это научный тест, который проводится в контролируемых условиях, то есть когда все факторы влияющие на результат контролируются.

**При этом один (или несколько) факторов изменяются, в то время, как все остальные остаются постоянными.** При проведении эксперимента обязательно есть контрольная группа и экспериментальная группа (группы).

### Эксперимент по влиянию воды на прорастание семян



**Совет для определения зависимой и независимой переменной:**

**1) Задаем вопрос: какие условия задал экспериментатор?**

Эти условия и есть **независимые переменные.**

**2) Задаем вопрос: что изменилось под действием заданных условий?**

Это и есть **зависимые переменные**

**Независимая переменная** – это фактор, который выбирает или меняет сам экспериментатор и отличается между контрольной и экспериментальной группами (в данном случае количество воды). Она **не зависит от того, что происходит в эксперименте**, то есть количество воды не зависит от роста семян.

**Зависимая переменная** – это реакция, которая измеряется (доля проросших семян бобов). Она **зависит от независимой переменной (количества воды), а не наоборот.**



**Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»**



# Особенности эмпирического способа познания

---

- ▣ **Важное условие эксперимента – наличие контрольной группы объектов**
  - ▣ **Экспериментальная и контрольная группы ставятся в совершенно одинаковые условия, кроме одного фактора, действия которого проверяются**
  - ▣ **Только после подтверждения данные наблюдений и экспериментов становятся фактами**
  - ▣ **Факт – это результат эмпирического познания, знания о единичных объектах и явлениях природы.**
  - ▣ **Факты составляют фундамент науки, они описываются, сопоставляются, систематизируются**
  - ▣ **На основе систематизации фактов происходило формирование таких биологических дисциплин, как морфология, анатомия, физиология, систематика**
  - ▣ **Факты позволяли накопить знания о строении, функционировании и классификации живых организмов.**
- 



# Особенности теоретического способа познания

---

- ▣ **Моделирование** – ведущий способ теоретического познания
  - ▣ **Моделирование основано на использовании различных абстрактных моделей** (схем, описаний), заменяющих реальные объекты и процессы
  - ▣ Модель позволяет увидеть главное в исследуемом объекте
  - ▣ **Результат** теоретического познания выражается **в идее**
  - ▣ **Идеи** выдвигаются, развиваются, уточняются и превращаются в гипотезы и теории.
  - ▣ **Гипотеза** – предположение о сущности предмета
  - ▣ **Гипотеза является переходной формой** от фактов к выдвиганию идей и формированию теорий
  - ▣ **Для проверки гипотезы проводятся наблюдения и эксперименты, строятся модели**
  - ▣ **Экспериментально подтвержденная гипотеза становится теорией**
  - ▣ **Теория – система взаимосвязанных понятий, положений и следствий – высшая форма развития теоретического знания**
  - ▣ Построение гипотез и теорий требует от исследователя **широкого кругозора, активной мыслительной деятельности, интуиции, воображения.**
- 



# Закономерности научного познания

---

- **Движущая сила научного познания – противоречие между теорией и фактом**
- Если новые **факты не согласуются с устоявшейся теорией, то возникают поиски новой теории**, способной объяснить все имеющиеся факты
- **Противоречивость** научного познания **не отрицает преемственность в развитии идей и теорий**, иногда в новую теорию включается рациональное содержимое старой.
- Такая преемственность теорий особенно ярко прослеживается в истории развития генетики
- На развитие научного познания **оказывают влияние и другие факторы:**
  - научные и культурные традиции
  - господствующее мировоззрение
  - волевое решение отдельных личностей.



# Принципы биологического познания

---

▣ *Принципы имеют общенаучное значение, поэтому их называют также общенаучными подходами:*

- **Аналитический подход** - изучение целостного объекта, через анализ его частей, элементов (анатомия, цитология, генетика)
- **Системный подход** – рассмотрение живых объектов как сложноорганизованных систем, выявляются стабильность, устойчивость живых систем, их связь со средой (Учение В.И. Вернадского о биосфере)

▣ **Исторический подход** – мировоззренческая основа биологии

- ▣ Сущность историзма состоит в раскрытии этапов и соответствующих им состояний изучаемого объекта, движущих сил и условий его развития
- ▣ Все явления жизни образуют непрерывную цепь событий, где каждое последующее звено нельзя объяснить, не принимая в расчет предыдущее (эволюционное учение Ч. Дарвина).



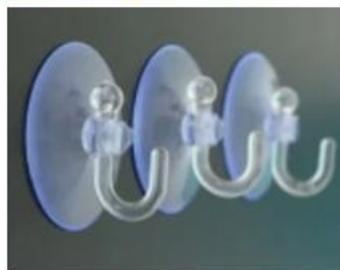
## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИИ

**БИОНИКА**- прикладная наука, исследующая возможности применения в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы. Бионика помогает человеку создавать оригинальные технические системы и технологические процессы на основе идей, найденных и заимствованных у природы

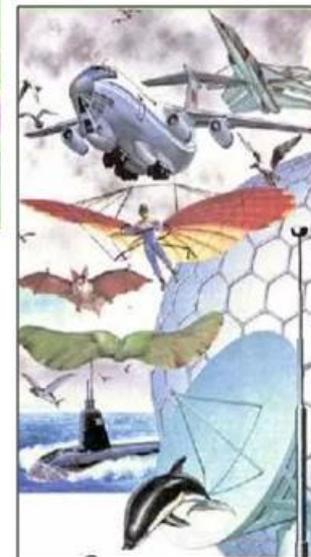
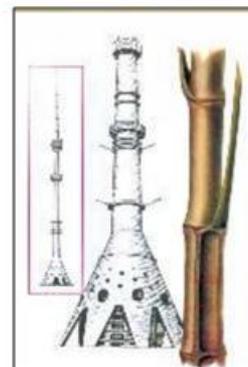
**Пинцет**- аналог острого и клещеобразного клюва веретенника.



**Присоски** – аналог присоски квакши и осьминога



**Застежки-липучки** – аналог плодов репейника



Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»

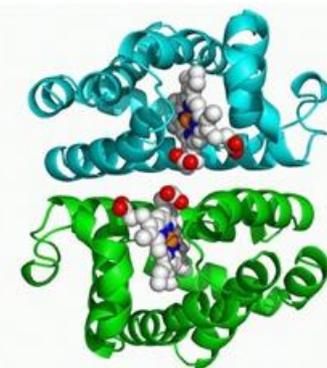
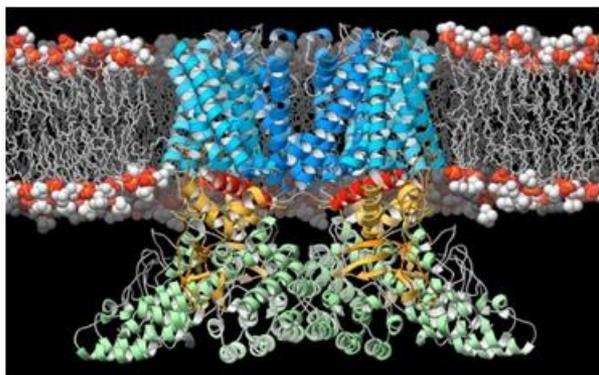


## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИИ

**ПРОТЕОМИКА** — раздел молекулярной биологии, изучающая белки, их функции и взаимодействие в клетках разных организмов.

**Основная задача протеомики** -идентификация новых белков и их количественный анализ. Протеомика объективно сложнее геномики, так как геном организма в большинстве случаев не меняется в ходе жизни, но совокупность всех его белков изменяется постоянно. Различаются даже протеомы клеток разных типов одного организма.

**Методы протеомики используют в медицине** для постановки точных диагнозов, для выявления причин возникновения разнообразных заболеваний, для поиска антигенов, пригодных для создания новых вакцин, для диагностики, прогнозирования и лечения рака с помощью биомаркеров. **Сравнение протеомов** (т. е. комплекса всех белков организма) здорового и больного пациентов позволяет выявить белки, способствующие развитию болезни, которые в дальнейшем могут стать мишенями для новых лекарственных препаратов

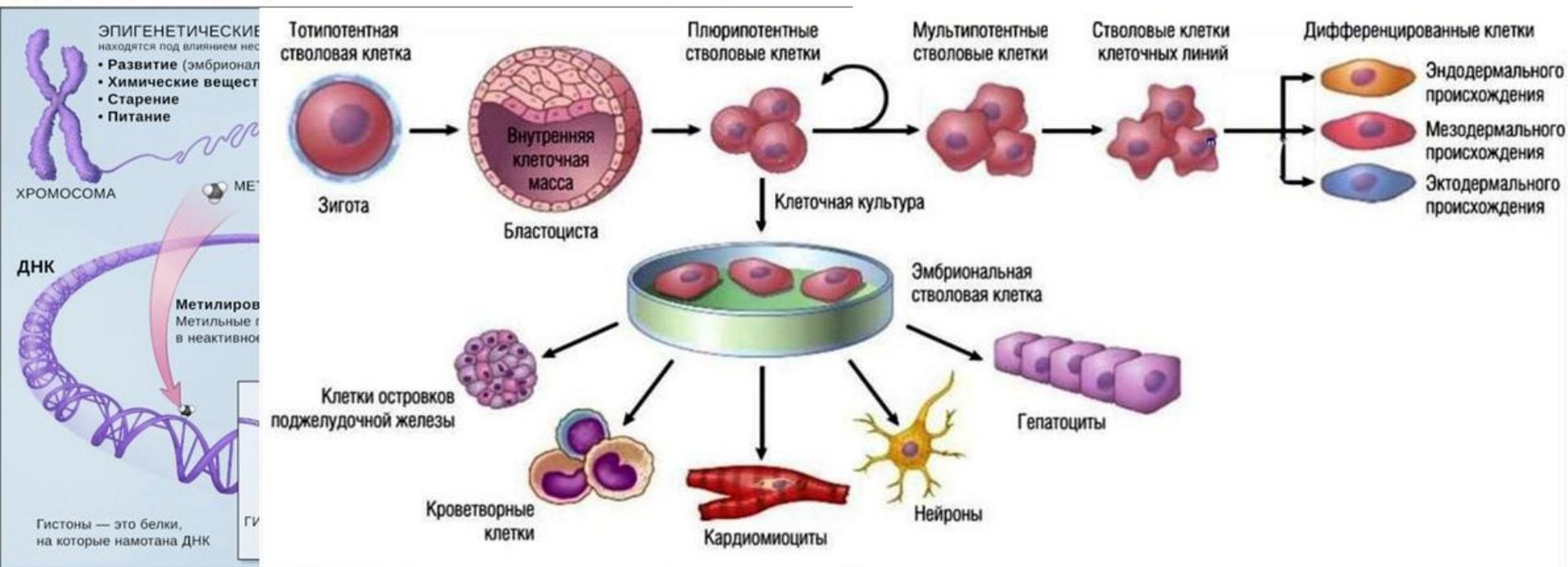


Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»



# СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИИ

**ЭПИГЕНЕТИКА** — раздел генетики, изучающий наследуемые изменения активности генов во время роста и деления клеток, изменения синтеза белков, вызванных механизмами, не изменяющими последовательность нуклеотидов в ДНК. Эпигенетика изучает также процессы в ходе развития зиготы, когда начинается дифференциация клеток из-за активации разных генов.

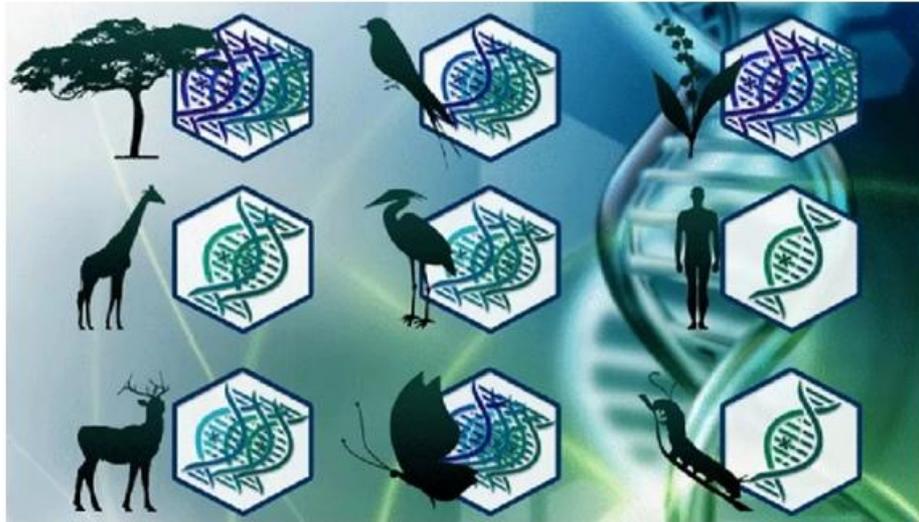


Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»

## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИИ

**ГЕНОМИКА** –раздел молекулярной биологии, изучающий геномы различных организмов и взаимодействие составляющих эти геномы генов. Специалисты по геномике заняты расшифровкой геномов различных обитателей Земли и сравнением их между собой.

**Значение науки:** помогает понять степень родства разных видов, а также проследить эволюцию отдельных групп организмов. **Медицинская геномика**, изучающая связь различных заболеваний с генетическими аномалиями, помогает в профилактике и лечении наследственных заболеваний.



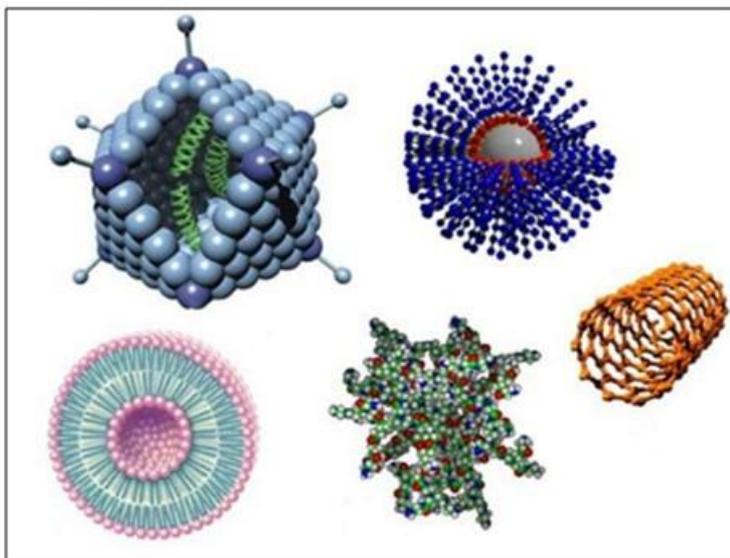
Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»



## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИИ

**НАНОТЕХНОЛОГИЯ** – это конструирование, характеристика, производство и применение структур, приборов и систем, свойства которых определяются их формой и размером на нанометровом уровне ( $1 \text{ нм} = 0,000000001 \text{ м}$ )

**Основные направления:** 1) изготовление электронных схем, элементы которых состоят из нескольких атомов. 2) создание наномашин, механизмов и роботов размером с молекулу. 3) манипуляция с атомами и молекулами, сборка различных объектов.



Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»

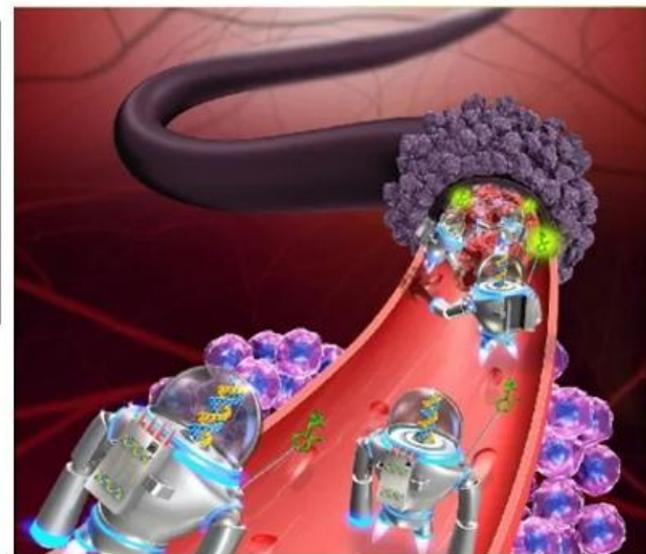
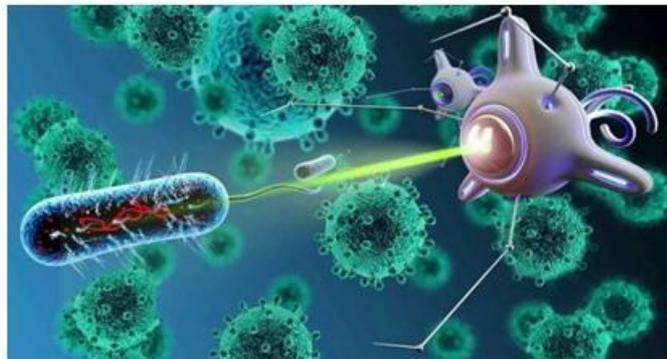
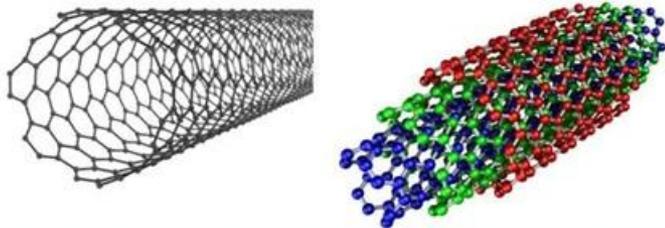


## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИИ

**НАНОБИОЛОГИЯ** - это раздел нанотехнологии, изучает свойства и функции биологически активных соединений клетки, занимается разработкой технологий по адресной доставке в клетку лекарств. Специалисты этого направления заняты созданием различных нанообъектов из живых молекул, которые смогут доставить лекарство именно в то место, где оно в данный момент необходимо.

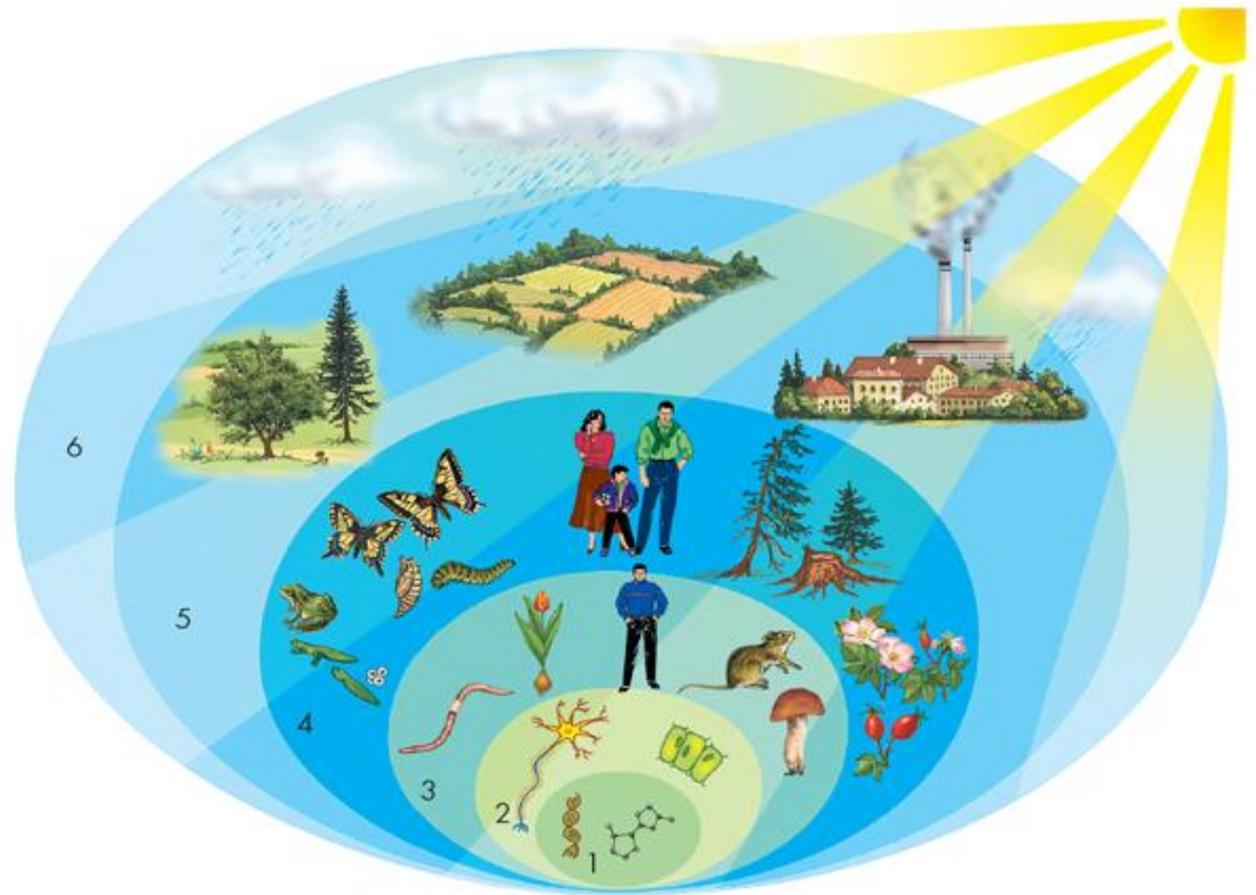


УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПЕРЕНОСА ЛЕКАРСТВ



Онлайн курсы «ЕГЭ. Биология от сердца»





1 – молекулярный; 2 – клеточный; 3 – организменный;  
4 – популяционно-видовой; 5 – биogeоценотический; 6 – биосферный

# Уровни организации ЖИВОГО

# Уровни организации живой материи

Происходят глобальные биогеохимические циклы (круговороты веществ и потоки энергии), связанные с жизнедеятельностью всех обитателей планеты

**Биосферный**

Аккумулируется и перераспределяется энергия, образуются динамичные и устойчивые сообщества.

**Биогеоценотический**

Осуществляются элементарные эволюционные преобразования.

**Популяционно-видовой**

Ориентация организма на выживание в постоянно меняющихся условиях среды.

**Организменный**

Передача информации и превращение веществ и энергии. Клетка обладает всеми свойствами живого.

**Клеточный**

Макромолекулы - основа обмена веществ и превращения энергии, передачи наследственной информации и ее реализации.

**Молекулярный**

# Уровни организации живой материи

---

Уровень	Структурные элементы	Основные процессы
Молекулярный	Макромолекулы органических соединений: нуклеиновых кислот, белков, углеводов, липидов и других органических веществ.	Объединение молекул в особые комплексы; осуществление биохимических реакций в упорядоченном виде; копирование и передача генетической информации .
Клеточный	Комплексы молекул химических соединений и органоиды клетки.	Синтез специфических органических веществ; регуляция биохимических реакций; деление клеток; вовлечение химических элементов Земли и энергии Солнца в биосистемы.



# Уровни организации живой материи

---

Уровень	Структурные элементы	Основные процессы
Организменный	Клетки, ткани, органы и системы органов	Обмен веществ и энергии, характеризующийся согласованной деятельностью различных систем органов организма; поддержание постоянства внутренней среды; развёртывание и реализация наследственной информации, проверка жизнеспособности данного генотипа; онтогенез.
Популяционно-видовой	Особи и группы особей, входящие в популяцию	Взаимодействие между особями и популяциями; осуществление элементарных эволюционных преобразований; выработка адаптаций к изменяющейся среде.



# Уровни организации живой материи

---

Уровень	Структурные элементы	Основные процессы
Биогео- ценотический	Популяции различных видов, пространство с комплексами условий среды обитания.	Биологический круговорот веществ и поток энергии, поддерживающие жизнь; подвижное равновесие между живым и абиотической средой; обеспечение живого условиями обитания и ресурсами.
Биосферный	Биогеоценозы, человек, географические оболочки планеты.	Активное взаимодействие живого и косного вещества планеты; биологический глобальный круговорот химических элементов; хозяйственная деятельность человека.



Понятие «ЖИЗНЬ».

Признаки и свойства

ЖИВОГО

---

«Живые существа, встречающиеся на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров – белков и нуклеиновых кислот».

М.В. Волькенштейн



# Свойства систем

---

- ▣ Высший идеал научного познания – стремление **отобразить объекты действительности во взаимной связи, движении и развитии**
- ▣ Наиболее полно этот идеал отражен в системном подходе

## Система – одно из основных понятий в современной науке

- ▣ **Система** – целостность, в которой все элементы настолько взаимосвязаны, что выступают по отношению к окружающей среде как нечто единое
- ▣ **Элемент** – единица системы, выполняющая определенную

- ▣ **Целостность системы** (взаимосвязь её элементов) **отличает систему** от суммы несвязанных единиц
- ▣ **Совокупность устойчивых связей элементов** в системе и **их расположение в пространстве** образуют **структуру системы**
- ▣ **Свойства системы** – результат взаимодействия элементов
- ▣ **Свойства системы** не сводятся к **сумме свойств** ее частей
- ▣ Клетка (живая система) способна к самостоятельному существованию и развитию, а органоиды (ее элементы) нет.

# Основные свойства живых систем

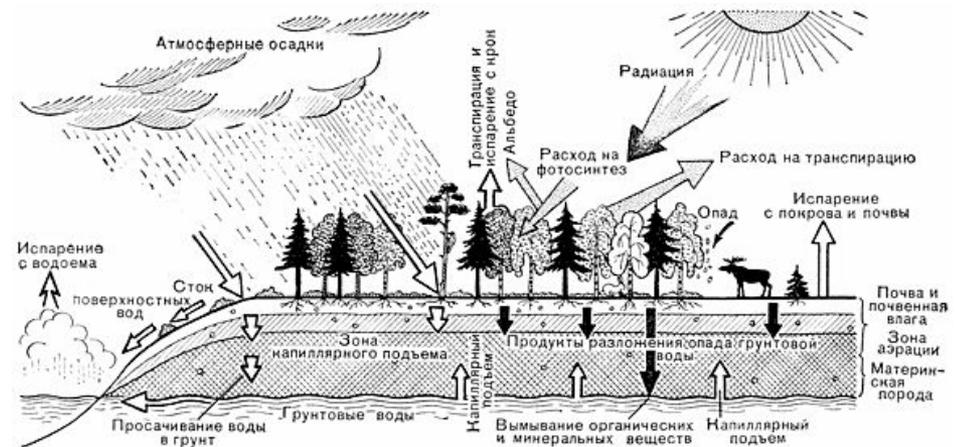
- ▣ **Жизнь** – активное, идущее с затратой энергии, полученной извне, поддержание и самовоспроизведение систем, состоящих из полимеров – белков и нуклеиновых кислот

## Свойства живых систем

- **Дискретность и соподчиненность биосистем и экосистем** (лат. *discretus* – *раздельный, прерывистый*)
- **Упорядочность живых систем (иерархичность – подчинение)**
- **Открытость живых систем (обмен веществ и энергии, самосохранение, саморегуляция, самовоспроизведение)**



**Березовый лес**



# Основные свойства живого

---

Свойство	Сущность
Единство химического состава	Живые существа образованы теми же химическими элементами, что и неживые объекты, однако имеют отличный от последних молекулярный состав
Обмен веществ	Извлечение, преобразование и использование веществ из окружающей среды и возвращение в неё продуктов распада
Энергозависимость	Потребность в поступлении энергии извне
Самовоспроизведение	Способность воспроизводить себе подобных
Рост	Количественное изменение биосистемы
Развитие	Качественное изменение биосистемы
Раздражимость	Ответная реакция на внешнее воздействие
Самоорганизация	Упорядоченность в строении, функциях, процессах жизнедеятельности

---



# Основные свойства живого

---

Свойство	Сущность
Саморегуляция	Способность биосистемы поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность обменных процессов
Дискретность	Живые объекты представлены конкретными носителями, отделёнными друг от друга
Целостность	Составляющие биосистему дискретные части интегрированы в единое целое
Адаптация	Приспособление к условиям окружающей среды
Ритмичность	Приспособление к периодически меняющимся условиям существования
Наследственность	Способность организмов передавать свои признаки и особенности развития следующим поколениям
Изменчивость	Способность организмов изменять свои признаки и свойства

---





# Классификация ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ



**Империя**

---

**Надцарство**

**Царство**

**Тип/ Отдел**

**Класс**

**Отряд /Порядок**

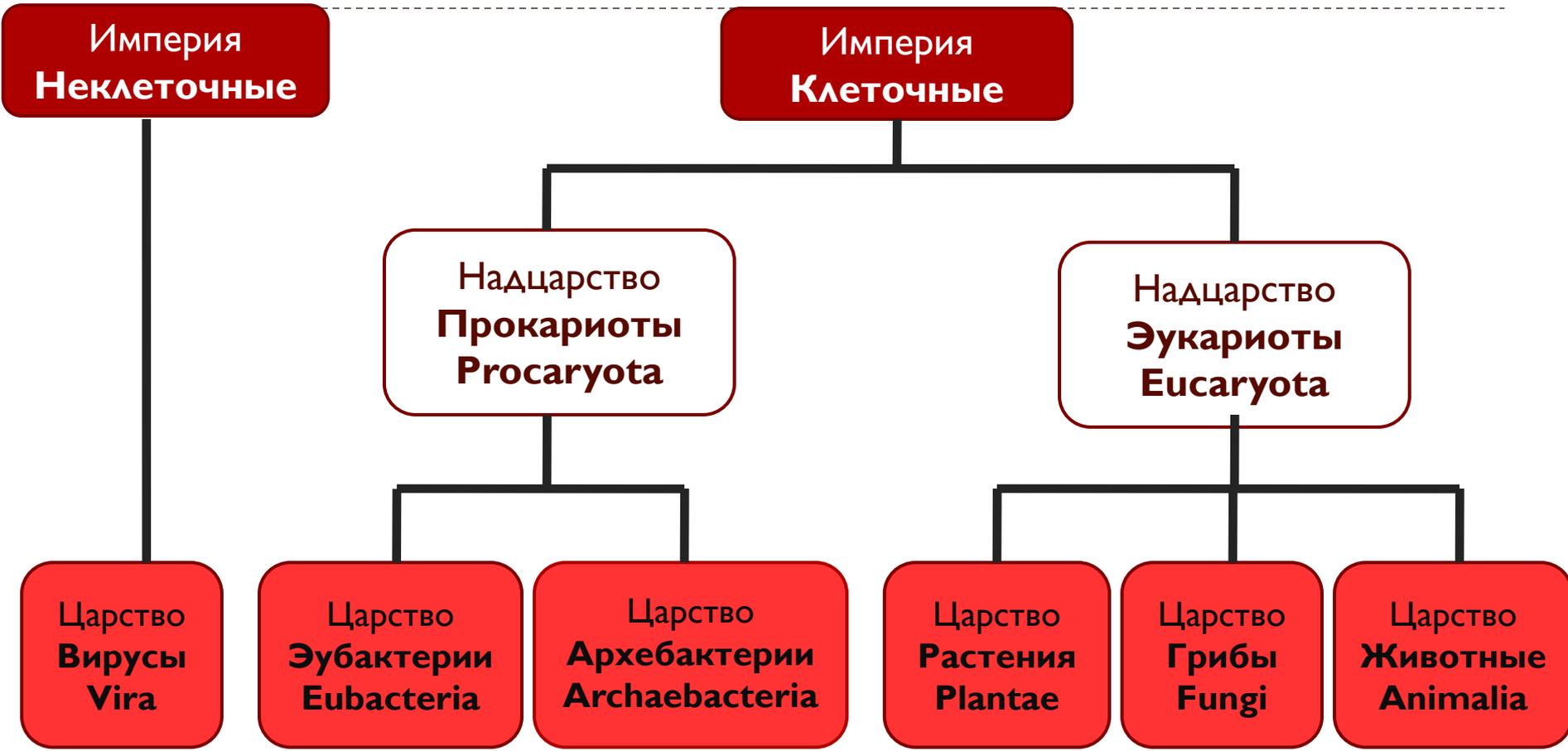
**Семейство**

**Род**

**Вид**

---





# Проверьте свои знания

---

