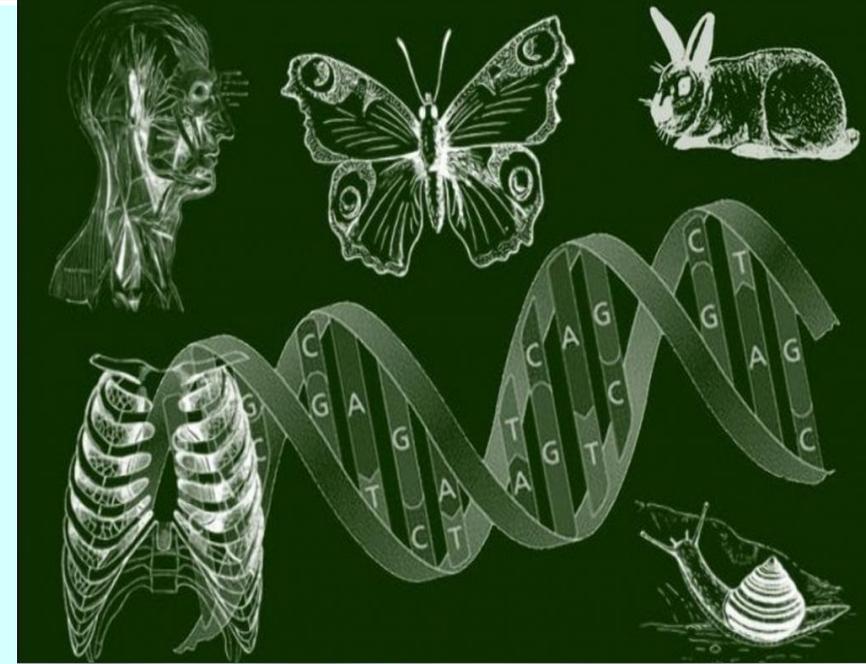


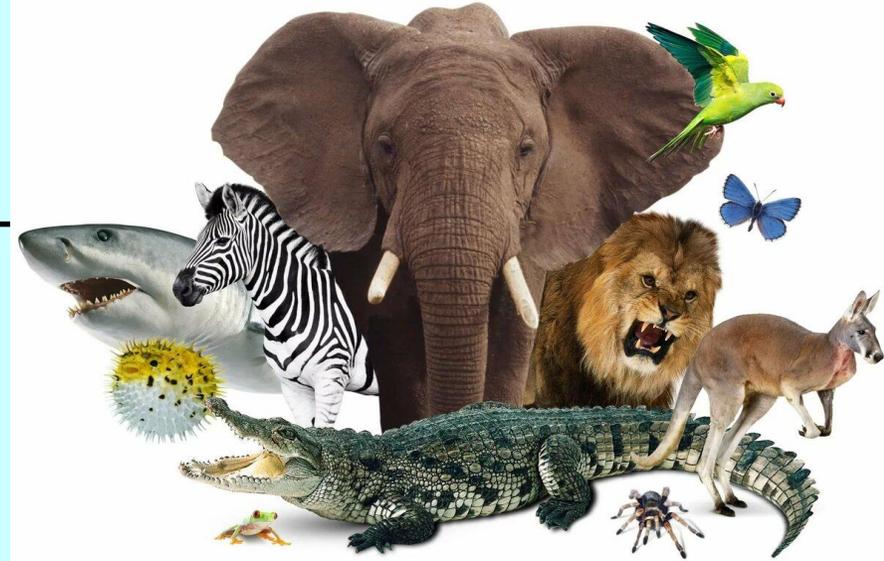
Разделы биологии

- **Биология** – наука о жизни
- **Морфология** – наука о строении
- **Физиология** – наука о функционировании систем, процессах, жизнедеятельности, реакциях обмена веществ
- **Анатомия** – наука о строении органов и систем органов, изучает внутреннее строение организмов
- **Этиология** – наука о происхождении живого объекта, явления, вида
- **Генетика** – наука о генах и наследственности
- **Селекция** – наука о выведении новых сортов и пород



Разделы биологии

- **Цитология** – наука о клетке
- **Гистология** – наука о тканях
- **Биохимия** – наука о макромолекулах, изучает химический состав живых организмов и химические реакции обмена веществ
- **Систематика** – наука, классифицирующая организмы и устанавливающая их родство – классификация, таксономия
- **Эмбриология** – изучает развитие организма животного от момента образования зиготы до рождения (начальные стадии онтогенеза)
- **Эволюционная теория** изучает закономерности возникновения приспособлений организмов к среде обитания



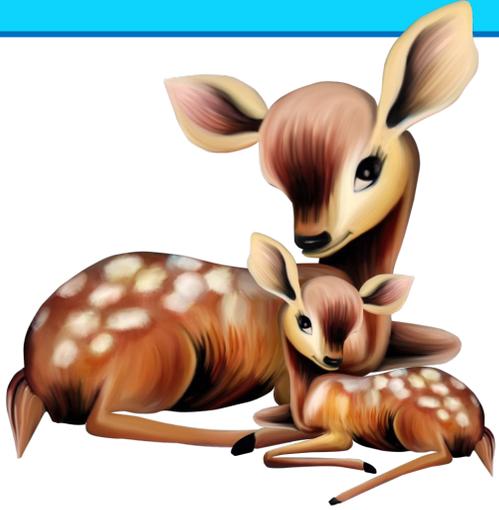
Науки о биоразнообразии

- **Микробиология** – наука о микроскопических существах
- **Бактериология** – наука о бактериях
- **Вирусология** – о вирусах
- **Микология** – о грибах
- **Ботаника** – о растениях
- **Альгология** – о водорослях
- **Лишениология** – о лишайниках
- **Бриология** – о мхах
- **Карпология** – описание и классификация плодов



Зоология – о животных (беспозвоночных и позвоночных):

Отмеченные
разделы
часто
встречаются
в ЕГЭ

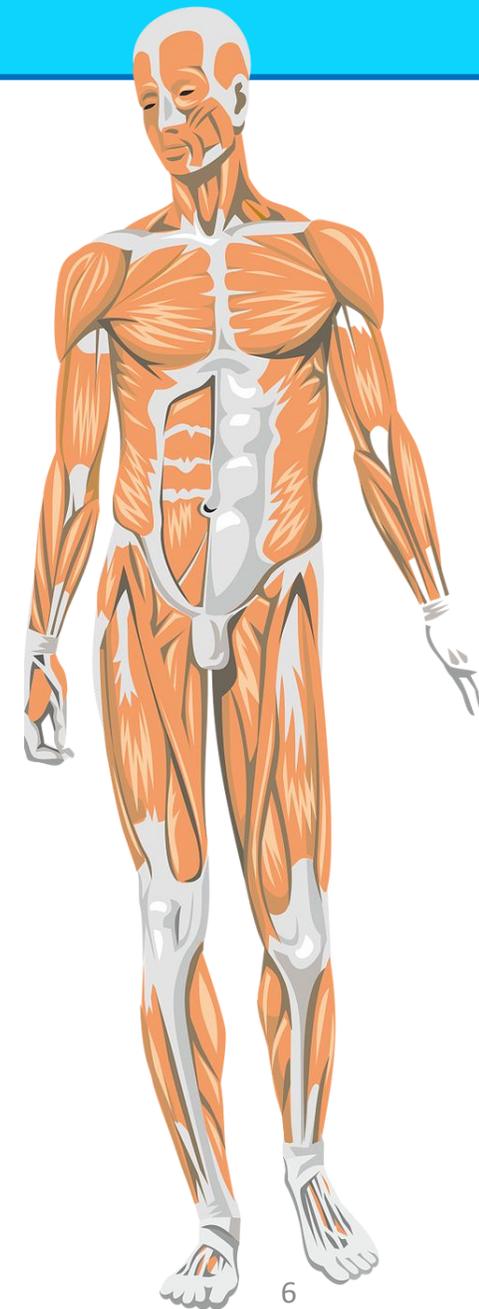


- **Протозоология** – о простейших!
- **Арахнология** – пауки
- **Малакология** – моллюски
- **Энтомология** – насекомые!
- **Карцинология** – ракообразные
- **Ихтиология** – рыбы!
- **Батрахология** – о земноводных
- **Герпетология** – о пресмыкающихся
- **Серпентология** – змеи
- **Орнитология** – птицы!
- **Териология** – звери!
- **Этология** – наука о поведении ЖИВОТНЫХ



О человеке

- **Человек** – о человеке
- **Валеология** – наука о здоровье человека
- **Медицина** – о лечении
- **Фармакология** – о лекарствах
- **Антропология** – происхождение человека
- **Патология** – наука о заболеваниях
- **Иммунология** – наука об иммунитете



Палеонтология –
наука об
окаменелостях,
древностях, изучает
ископаемые остатки
организмов



- **Экология** – наука о взаимодействии живого между собой и с природой
- **Биогеография** – наука об обитании живых объектов на определенном ареале
- **Тератология** – изучение аномалий и уродств (терат) в строении
- **Биотехнология** – получение нужных веществ с использованием живых объектов



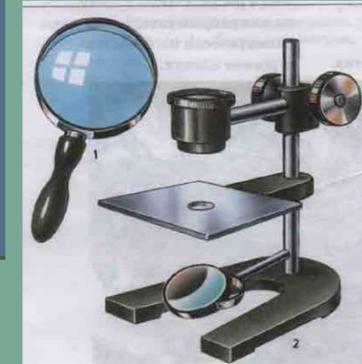
МЕТОДОЛОГИЯ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ

- Общие:
- Наблюдение
- Описание
- Сравнение
- Анализ
- Систематизация
- Исторический
- Эксперимент
- Гипотеза и теория
- Статистический
- Моделирование

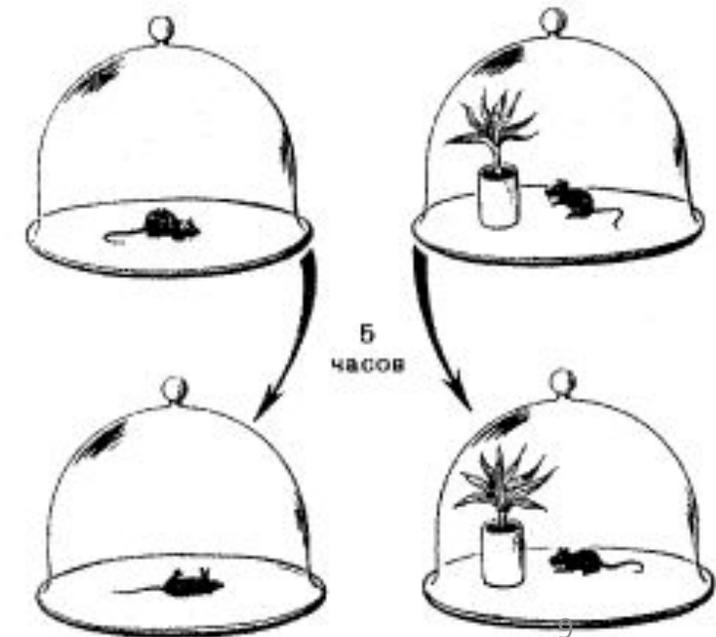
Частные
и *общие* методы –
в чем отличие?
Общие подходят
всем наукам,
частные применяются
только в узких
разделах.

Если в вопросах
следует: «Как
доказать?» –
экспериментом!!

Увеличительные приборы



Лупа – самый простой
увеличительный
прибор, состоит из
выпуклого с двух
сторон стекла и
вставленного в
оправу. Бывают
ручные (увеличение в
2-15 раз) и штативные
(увеличение в 10-25
раз). Позволяют
изучить форму клеток.



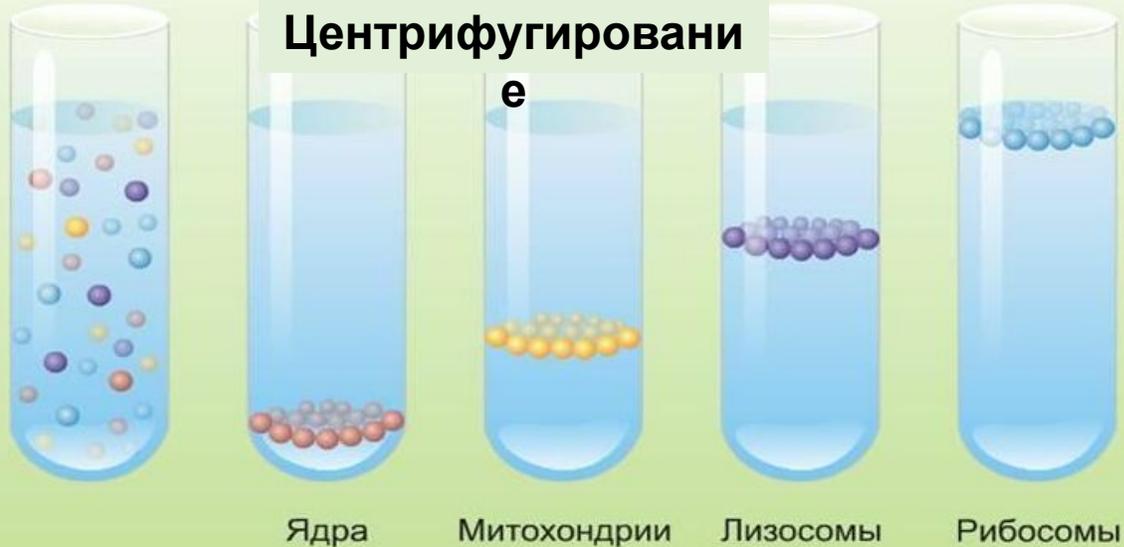
Общие методы биологии

Название метода	Характеристика
<i>Метод наблюдения и описания</i>	Сбор и описание фактов
<i>Метод измерений</i>	Измерение характеристик объектов
<i>Сравнительный метод</i>	Анализ сходства и различий изучаемых объектов
<i>Исторический метод</i>	Изучение хода развития исследуемого объекта
<i>Метод эксперимента</i>	Изучение явления природы в заданных условиях
<i>Метод моделирования</i>	Описание сложных природных явлений относительно простыми моделями
<i>Метод прогнозирования</i>	Предсказание будущего объекта или процесса

Частные методы

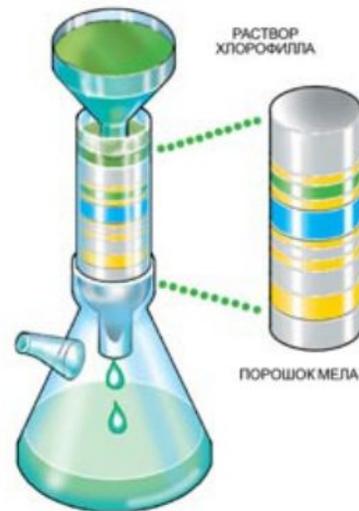
Наука	Метод	Сущность метода
Цитология	Микроскопирование Центрифугирование Окрашивание препаратов	Множественное увеличение Разделение органоидов и клеток по массе Прижизненное изучение
Анатомия Физиология Морфология	Рентгенография Электрография Биохимический Хроматография	Просвечивание тканей Изучение биотоков мозга, сердца Изучение макромолекул, активности ферментов Разделение молекул по спектру
Палеонтология Медицина	Авторадиография (радиоуглеродный, меченых атомов)	Использование радиоактивных изотопов, их накапливают определенные ткани, возраст тканей
Генетика	Цитогенетический Генеалогический Близнецовый Гибридологический Полимеразная реакция	Исследование кариотипа в микроскоп Исследование наследственности в роду Влияние условий среды на клоны Изучение передачи признаков Изучение ДНК и РНК
Экология	Мониторинг	Изучение воды, воздуха, почвы, биоты для определения состояния среды
Селекция	Гибридизация Массовый отбор Индукцированный мутагенез Полиплоидия Инбридинг	Скращивание, оценка потомства, отбор по экстерьеру Применяется в селекции растений и микроорганизмов Воздействие мутагенами для получения новых признаков Увеличение хромосомного набора особи Близкородственное скрещивание для культивирования признака

Частные методы биологии



Центрифугировани

Ядра Митохондрии Лизосомы Рибосомы

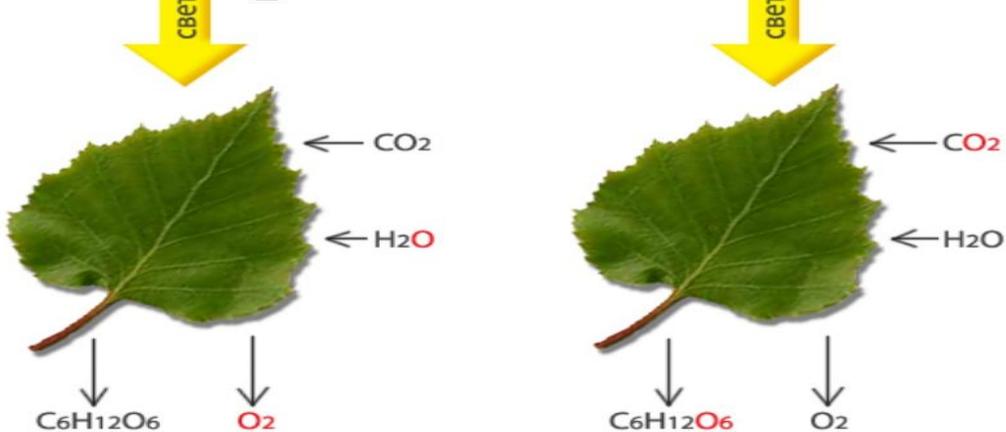


Хроматография

- Хроматография – аналитический метод, с помощью которого можно определять состав газообразных, жидких и твердых веществ с $M_m = 1 \div 10^6$.

Разделение хлорофилла (1903)

Экспериментальный метод

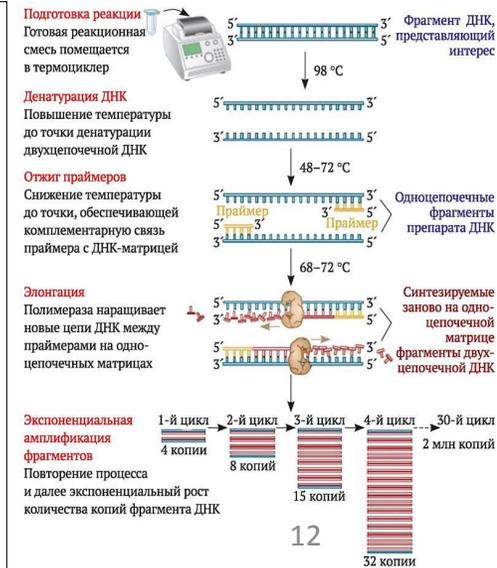


Метод меченых атомов

ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ

Принцип осуществления

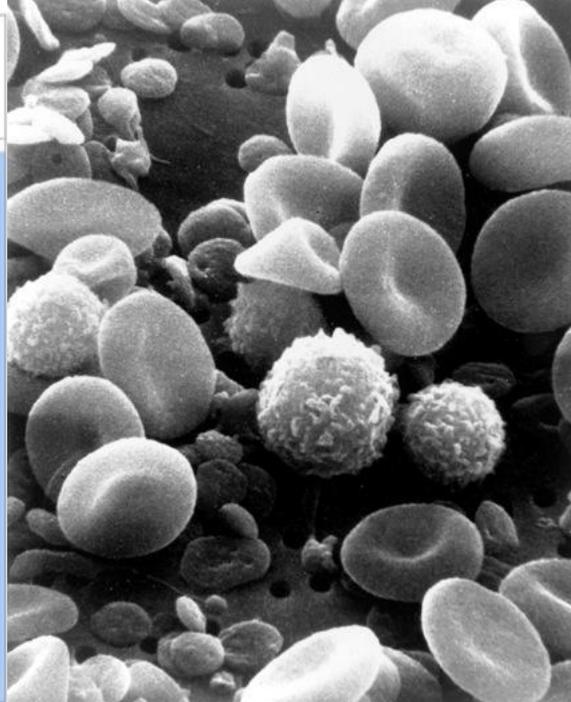
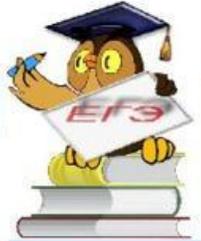
- ↓
- добавление ДНК-полимеразы и нуклеотидов
- ↓
- нуклеотиды присоединяются к 3'-концам праймеров
- ↓
- повторение циклов (30-80) – накопление (амплификация) искомого гена
- ↓
- резкое нарастание (двукратное после каждого цикла) количества искомого гена
- ↓
- определение количества ДНК с помощью электрофореза
- + количество ДНК увеличивается**
- количество ДНК не увеличивается**



Эксперимент



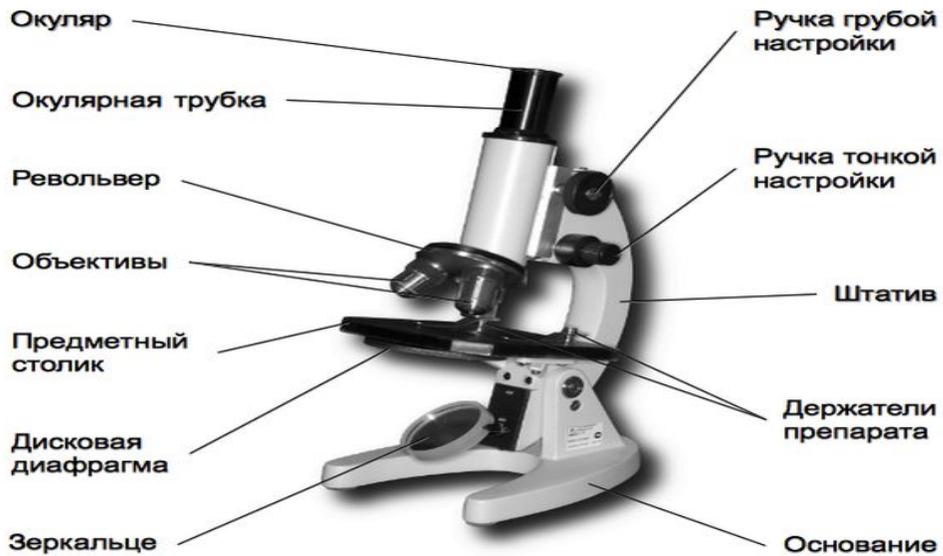
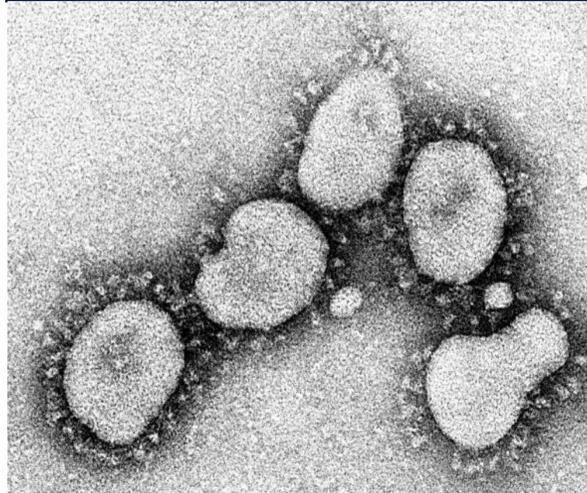
– это метод исследования, который происходит в строго определенных условиях, которые часто происходят искусственно.



- **Гипотеза** – это предположение для объяснения каких-нибудь явлений.
- Гипотеза нужна для решения любой задачи.
- **Предположение** – догадка, предварительное соображение или план.



Каким микроскопом получено изображение?

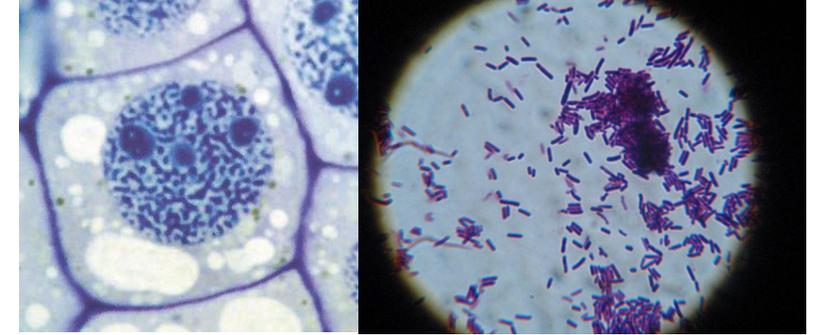


Световой микроскоп

Электронный микроскоп¹³

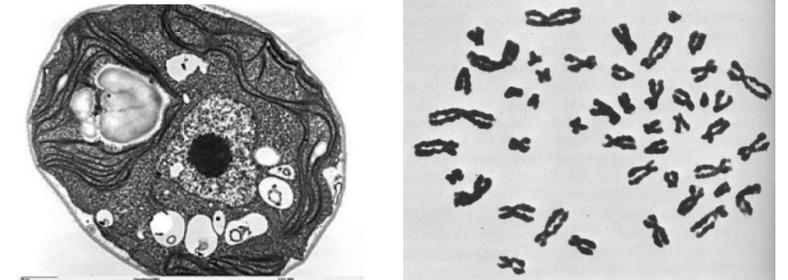
Что можно рассматривать в световой микроскоп?

Клетки, совокупность клеток, форму клеток, крупные органеллы (ядро, вакуоль), клеточную стенку



Что можно рассматривать в электронный микроскоп?

Органеллы, их строение, вирусы, фаги, хромосомы



Оптическая часть светового микроскопа?

Окуляр, объектив

Механическая часть светового микроскопа?

Штатив, предметный столик, револьверная насадка, тубус



Методы генетики

метод
гибридологического
анализа

Г. Мендель

Изучает

закономерности
наследования
отдельных
признаков при
половом
размножении

цитогенетический
метод

Изучает

кариотип
клеток организма
и выявляет
геномные и
хромосомные
мутации

генеалогический
метод

Изучает

родословные
человека и
животных,
позволяет
установить
характер
наследования

близнецовый
метод

Изучает

проявления
признаков у
близнецов,
выявляет роль
наследственности
и внешней среды

биохимические
методы

Изучают

химический состав
клеток организма и
выявляют генные
мутации

популяционно-
статистический
метод

Рассчитывает

частоту
встречаемости
генов и
генотипов в
популяциях

МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Использование живых организмов и биологических процессов в производстве

Генная инженерия

Перестройка генотипа за счёт встраивания или исключения определённых генов



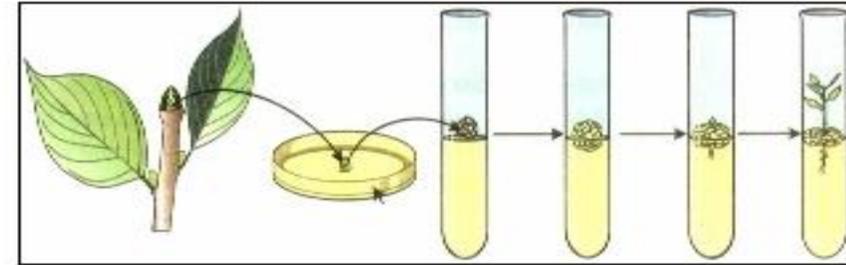
Клонирование

Метод размножения организмов без оплодотворения посредством размножения одной соматической клетки



Клеточная инженерия

Культивирование тканей и клеток высших организмов



Микробиологическая промышленность

Производство биологически активных веществ



Экологическая инженерии

Использование биофильтров на очистных сооружениях

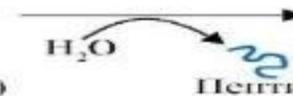


Инженерная энзимология

Использование ферментов микробного, растительного и животного происхождения в биохимических процессах



Пепсиноген (неактивный)
M.B. 42000



Пептид



Пепсин (активный)
M.B. 35000

Генная инженерия:

- пересадка **гена** в организм другого вида (пересадка человеческого гена в бактерию)
- генные модификации, замена нуклеотидов в генах

Клеточная инженерия:

- пересадка **клеточных** ядер
- выращивание нового организма из яйцеклетки с замененным ядром (клонирование животных)
- выращивание целого организма из одной или нескольких соматических **клеток**
- выращивание тканей и органов «в пробирке» (культура **клеток**)
- объединение клеток организмов разных видов (получение гибридных **клеток**)
- клонирование

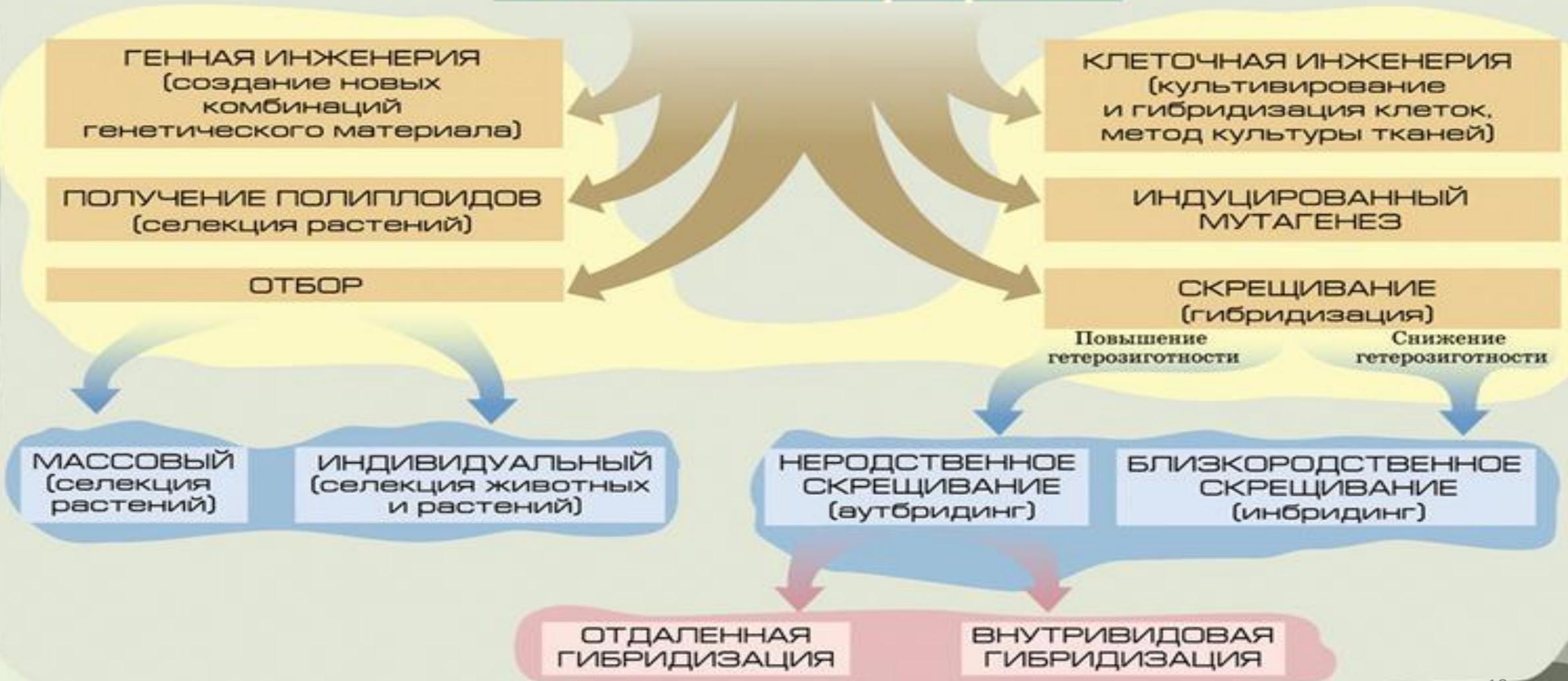
В чем
отличие
клеточной
и генной
инженерии?

Клеточная
работает
с клеткой!
Генная
работает
с геном!

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ

Селекция – наука о создании новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов.

МЕТОДЫ



Невероятные примеры генной инженерии



Эко-свинья, или как критики ее еще называют Франкенсвин - это свинья, которая была генетически изменена для лучшего переваривания и переработки фосфора.



В 2007 году южнокорейский ученый изменил ДНК кота, чтобы заставить его светиться в темноте, а затем взял эту ДНК и клонировал из нее других котов, создав целую группу пушистых флуоресцирующих кошачьих

Генная инженерия у эукариот

- Один из первых успешных экспериментов по созданию генетически модифицированных **животных** был произведен на **мышь**, в геном которых был встроен ген гормона роста крыс. В результате трансгенные мыши росли гораздо быстрее и в итоге были в 2 раза больше обычных мышей.
- Канадские ученые ввели в геном **лосося** ген другой рыбы, который активировал ген гормона роста. Это привело к тому, что лосось рос в 10 раз быстрее и набирал вес, в 30 раз превышающий норму.



Созданы трансгенные овцы, геном которых содержит ген, отвечающий за синтез особого белка – **фактора свертываемости крови IX**. Этот белок, вырабатываемый клетками молочной железы, выделяется из овечьего молока и используется для лечения больных гемофилией.

Генная инженерия у эукариот

- Введение **гена моркови** в геном риса уже сейчас обеспечивает потребность жителей Юго-Восточной Азии в витамине А, необходимом для нормального зрения и роста.
- Вживление генов северных рыб в геном томатов и клубники делают их **морозостойчивыми**. Удалось добиться морозостойкости винограда путем внедрения в его геном гена от дикорастущего родственника капусты брокколи.



Каллус - недифференцированные растительные клетки, выращиваемые поверхностным способом на полутвердой питательной среде



Способы культивирования растительных клеток

Поверхностное культивирование на плотной (агаризованной) питательной среде

Каллусные культуры

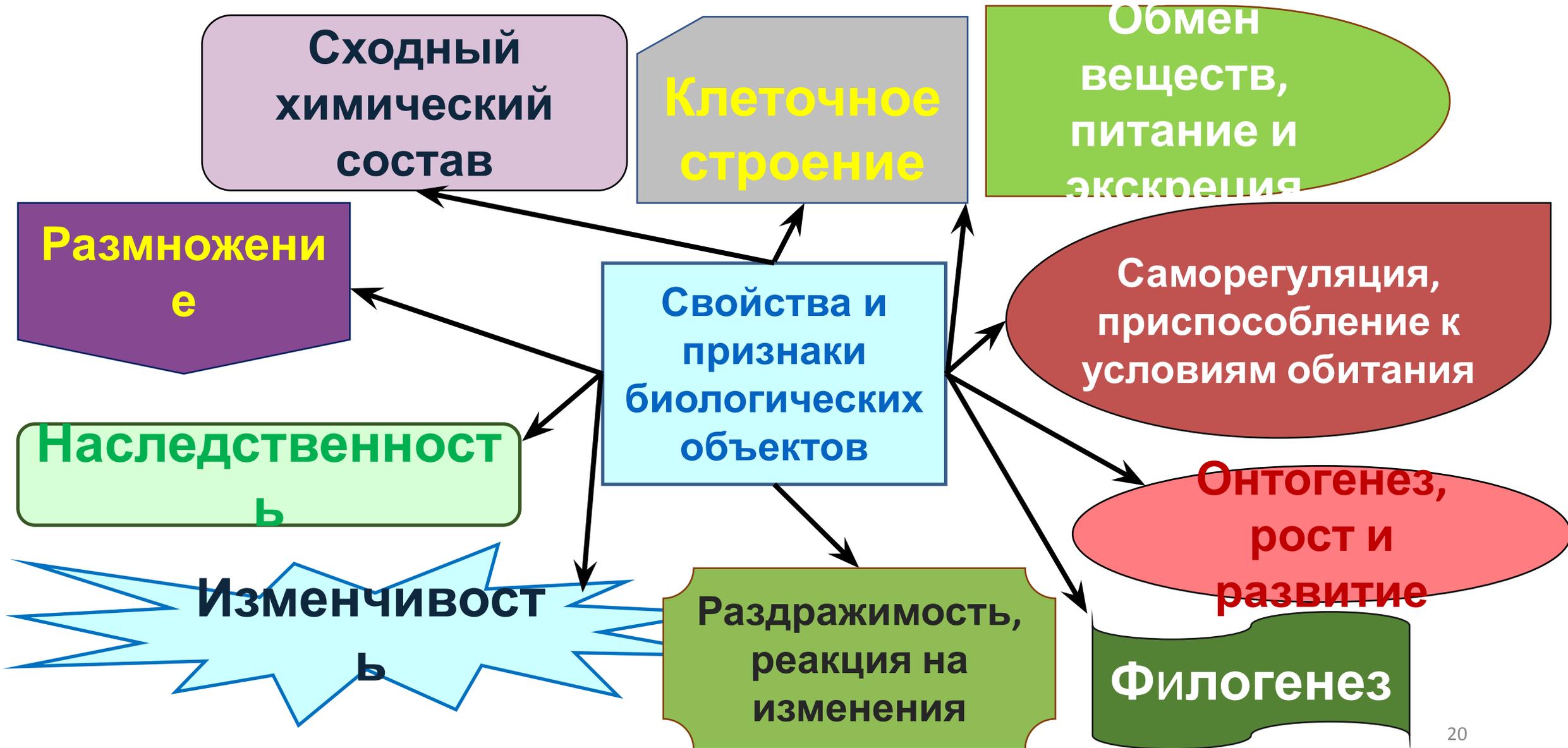


Глубинное культивирование в жидкой питательной среде

Суспензионные культуры



СВОЙСТВА ЖИВОГО



ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Биогены (органогены):

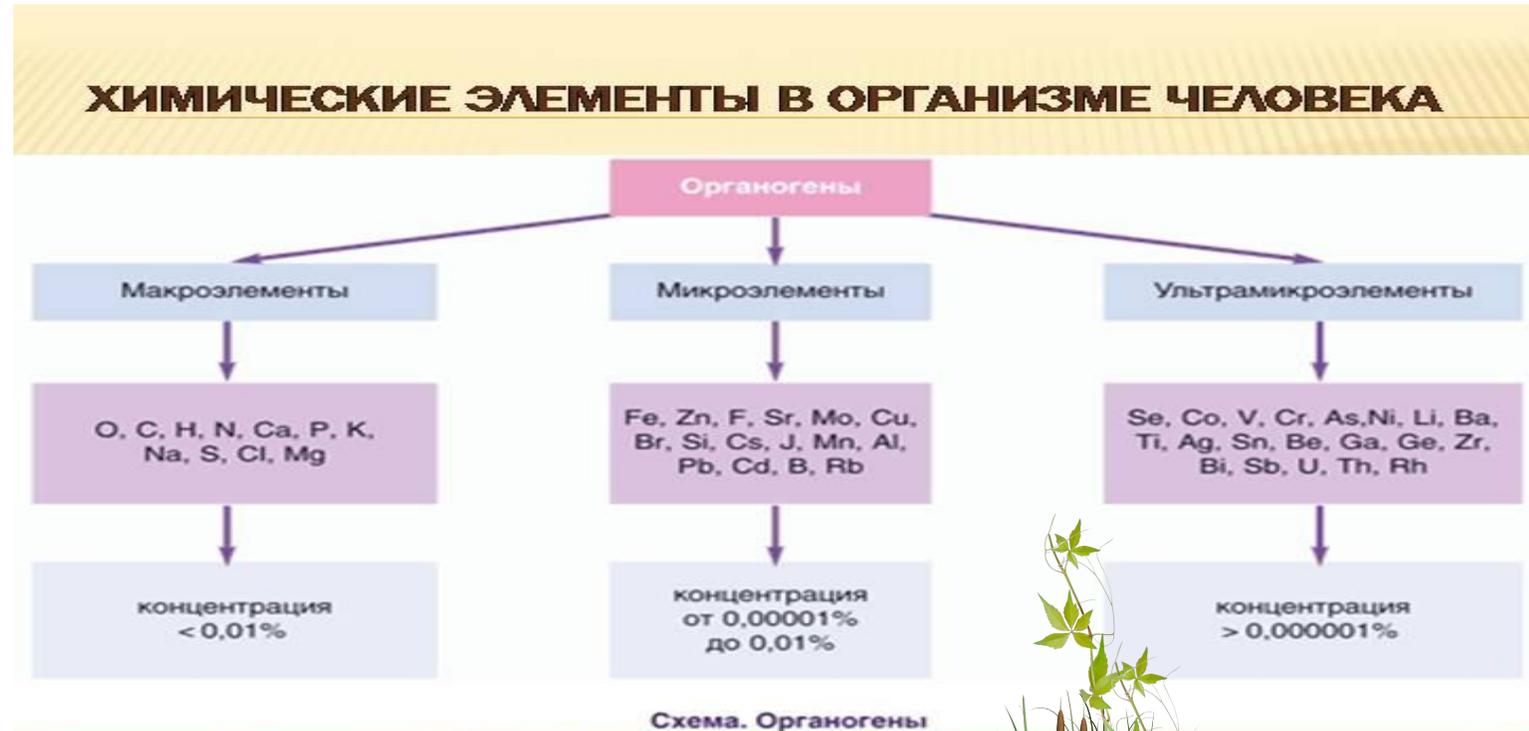
- Н, С, О, N

Макроэлементы:

- Na, Mg, Cl, P, S, K, Ca

Микроэлементы:

- Fe, Cu, Zn, Co, J, F

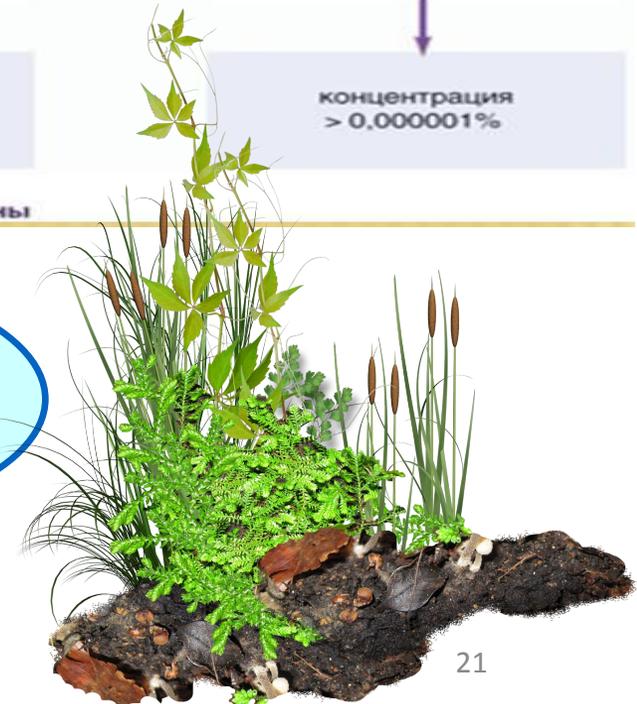


Нуклеиновые
кислоты

Протеины
(белки)

Липиды
(жиры)

Углеводы
(сахара)



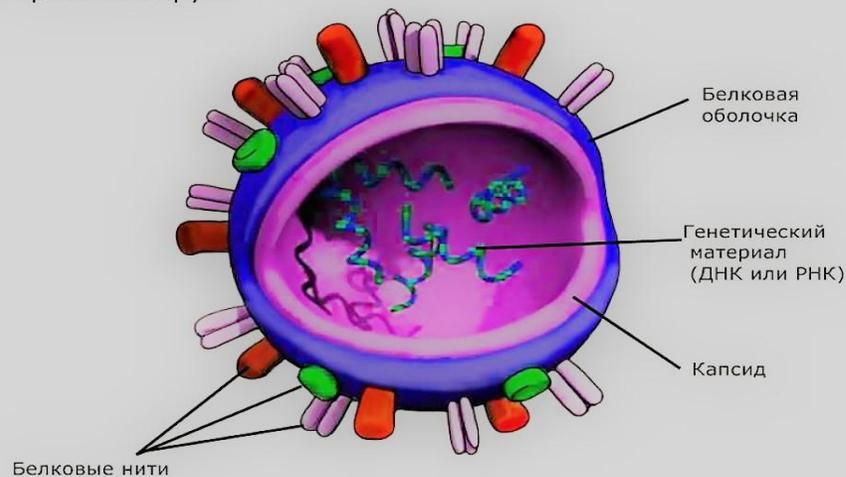
КЛЕТОЧНОЕ СТРОЕНИЕ

- Все живые организмы имеют определенную клеточную организацию
- *Клетка - структурная и функциональная единица для всех организмов (кроме неклеточных вирусов и прионов)*

Два типа клеток: **прокариоты** и **эукариоты**

Два типа организмов: клеточные и неклеточные (**акариоты**)

Строение вируса



Клетки

Прокариоты
(доядерные)

Эукариоты
(настоящие ядерные)

Археи

Эубактерии

Грибы

Растения

Пурпурные
Зеленые
бактерии

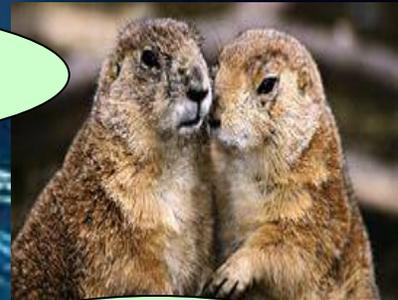
Микобактерии
Актиномицеты

Животные

Цианобактерии

Риккетсии,
Хламидии

Человек



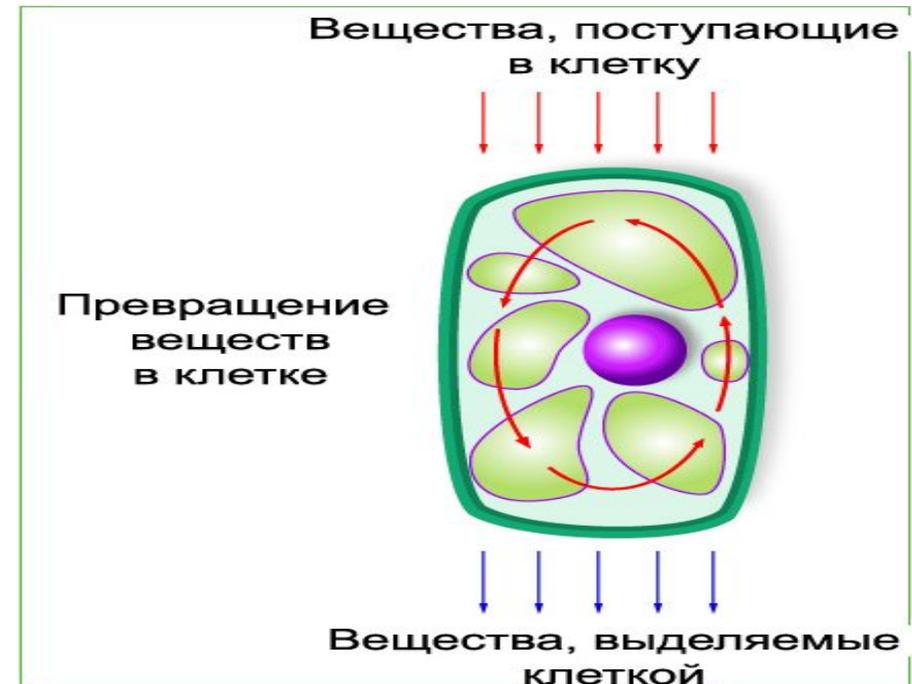
ПРОКАРИОТЫ

ЭУКАРИОТЫ

Признаки	Эубактерии, археи	Грибы, растения, животные
Форма	Одноклеточные	Одно- и многоклеточные
Органеллы	Отсутствуют	Присутствуют
Ядро	Неоформленное	Оформленное
ДНК	Кольцевая	Линейная
РНК	В цитоплазме	В ядре, цитоплазме, митохондриях и хлоропластах
Метаболизм	Фотосинтез, хемосинтез, гетеротрофия	Фотосинтез, гетеротрофия
Размножение	Деление пополам	Половое, бесполое

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГОЗАВИСИМОСТЬ

- Организмы - **открытые** системы
- Устойчивы лишь при условии непрерывного доступа к ним веществ и энергии извне
- Вход питательных веществ и энергии - **питание**
- Выход продуктов метаболизма - **экскреция**



ОБМЕН ВЕЩЕСТВ



- **Гетеротрофия** питаюсь разным; поглощают готовые ОВ
- **Автотрофия** - питаюсь сам; из простых веществ CO_2 и H_2O производят ОВ:

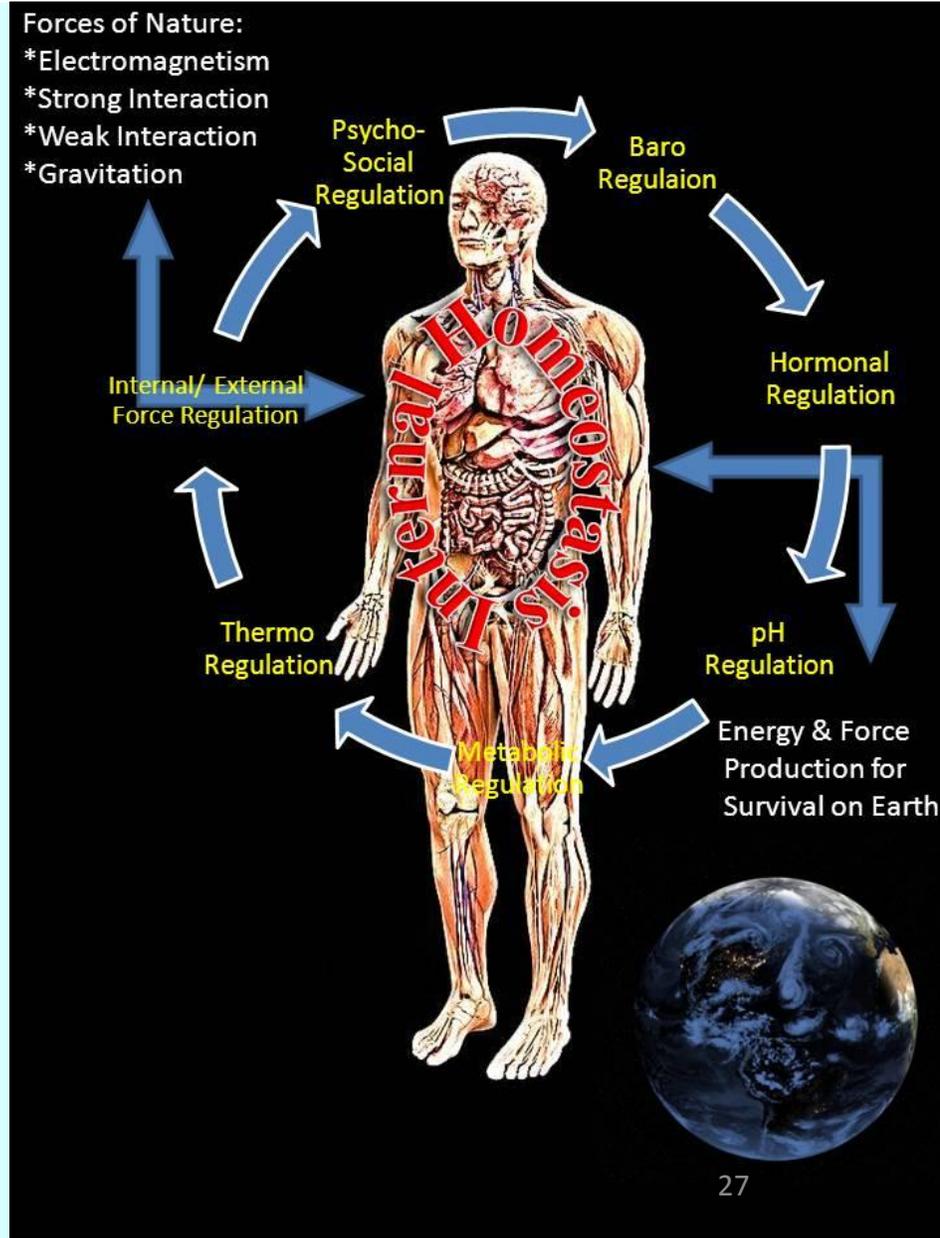
- **Фотосинтез** – $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{эн.света} = \text{ОВ}$
- **Хемосинтез** – $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{эн.связей неорганических в-в} = \text{ОВ}$

САМОРЕГУЛЯЦИЯ

- Живые организмы обладают способностью поддерживать гомеостаз и интенсивность обменных процессов.

• **Гомеостаз** – постоянство внутренней среды организма

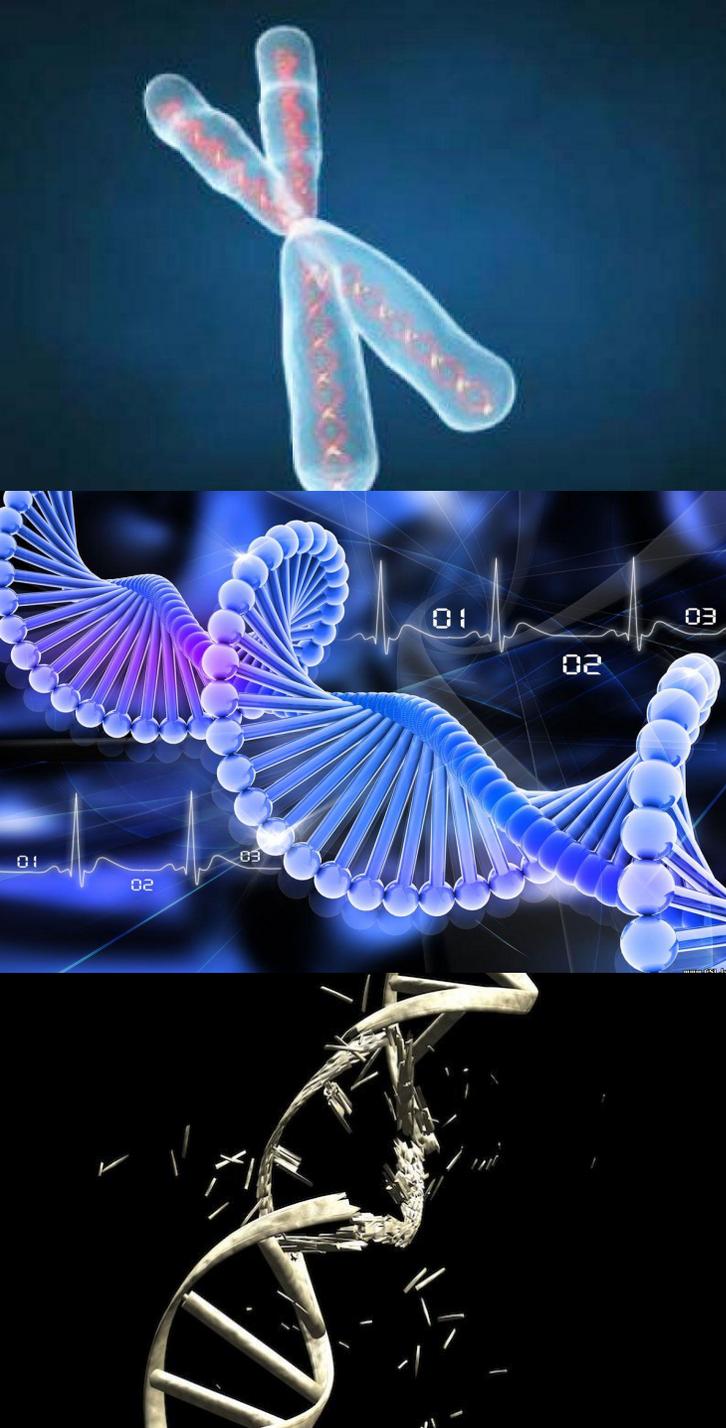
- Недостаток поступления каких-либо питательных веществ мобилизует внутренние ресурсы организма
- Избыток вызывает прекращение синтеза этих веществ.



РАЗДРАЖИМОСТЬ И ПСИХИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

- **Раздражимость** – способность организма отвечать на определенные внешние воздействия специфическими реакциями
- Всякое изменение окружающей организм среды является *раздражителем*, а реакция организма – проявлением раздражимости
- Сочетания *раздражитель-реакция* могут накапливаться в виде опыта и использоваться в дальнейшей деятельности





НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ

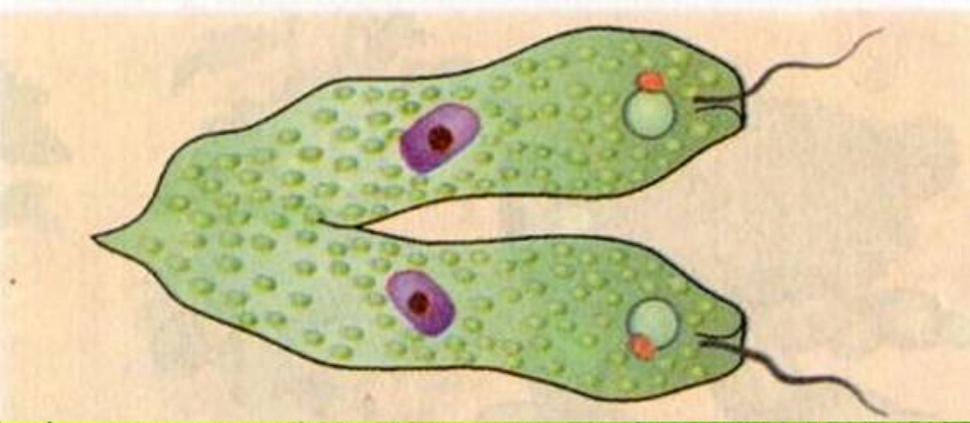
- **Наследственность** - способность передавать признаки и свойства в *неизменном виде* из поколения в поколение с помощью носителей информации – молекул ДНК.
- Наследственность сохраняет стабильность **ВИДОВ**

ИЗМЕНЧИВОСТЬ

- Способность организмов приобретать *новые* признаки и свойства называется **изменчивостью**.
- Изменчивость создает разнообразный материал для естественного отбора.

РАЗМНОЖЕНИЕ И РЕПРОДУКЦИЯ

- При размножении организмы воспроизводят себе подобных
- Это свойство характерно для клеточных и неклеточных форм и теснейшим образом связано с явлением наследственности



ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ



ОНТОГЕНЕЗ

(ov — существо и γένεσις — происхождение, рождение) — индивидуальное развитие организма от оплодотворения (при половом размножении) или от момента отделения от материнской особи (при бесполом размножении) до

смерти

ЭМБРИОГЕНЕЗ

— от зиготы до рождения

Гаметогенез

Овогенез

Сперматогенез

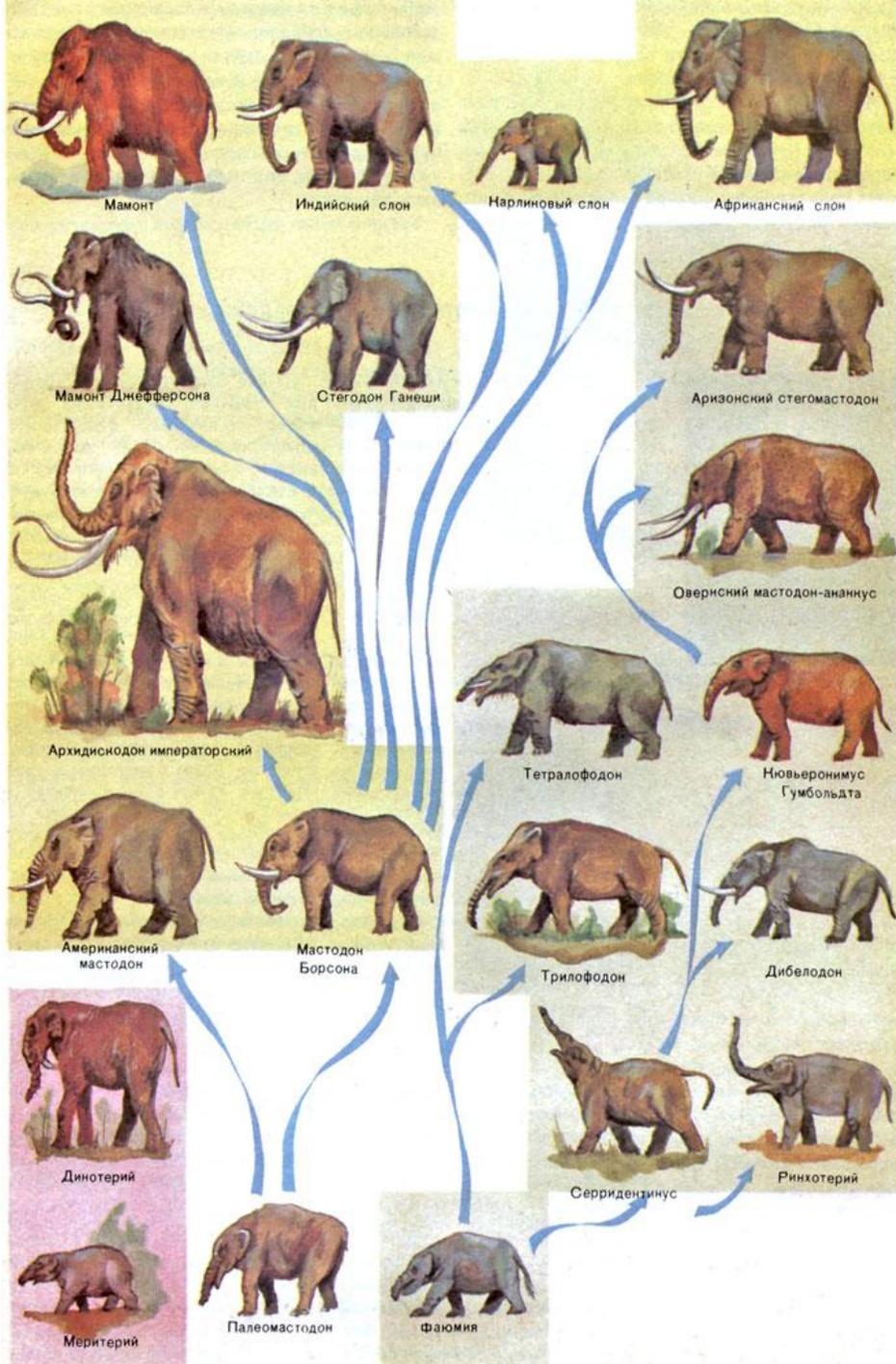
Оп
л
о
дотв
о
рени
е

ПОСТЭМБРИОГЕНЕЗ

— от рождения до смерти

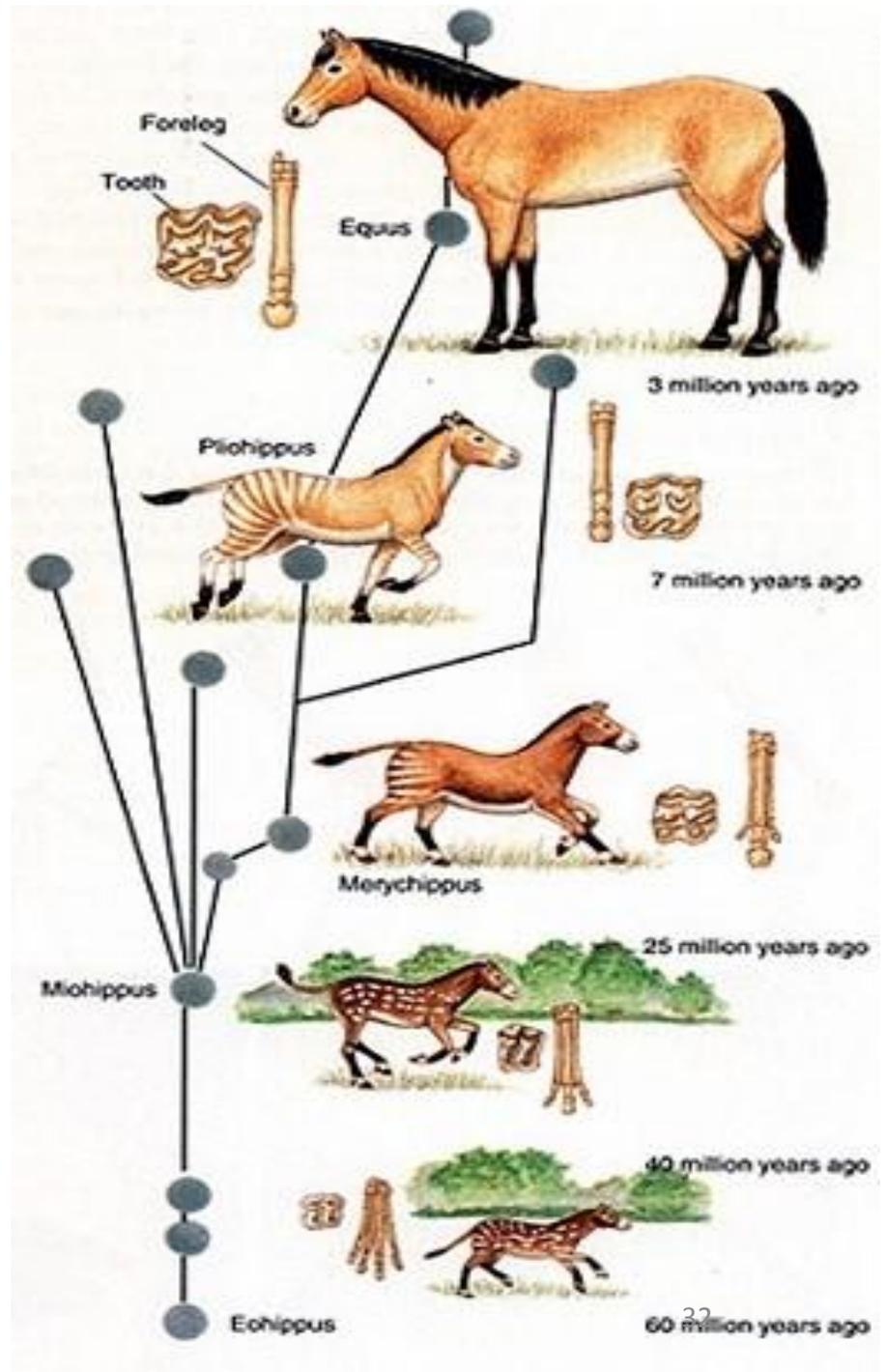
Прямое развитие
(яйцо-рождение)

Непрямое развитие
(яйцо-личинка-
молодая особь)



ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ (ФИЛОГЕНЕЗ)

- Все живые организмы существуют не только в пространстве, но и во времени.
- **Филогенез** - необратимое и направленное развитие живой природы, сопровождающееся появлением новых видов и прогрессивным усложнением жизни
- Все то огромное многообразие живых существ, которое мы наблюдаем на Земле, есть

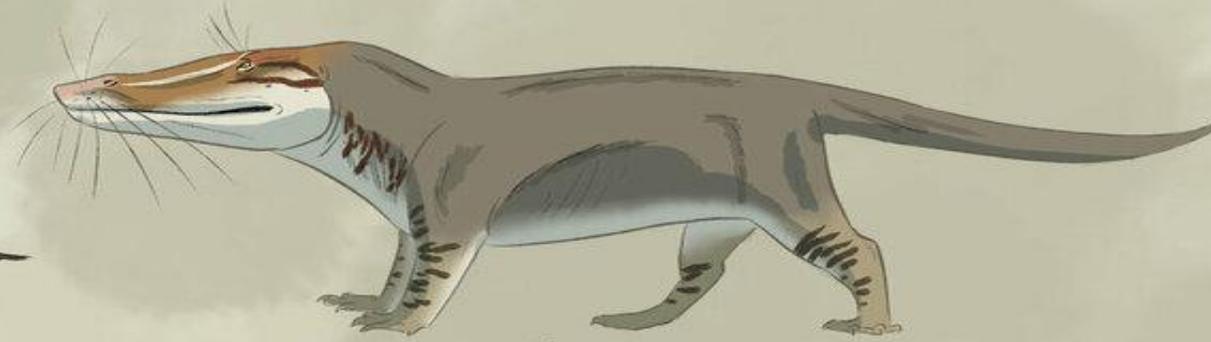




1. Indohyus



2. Pakicetus



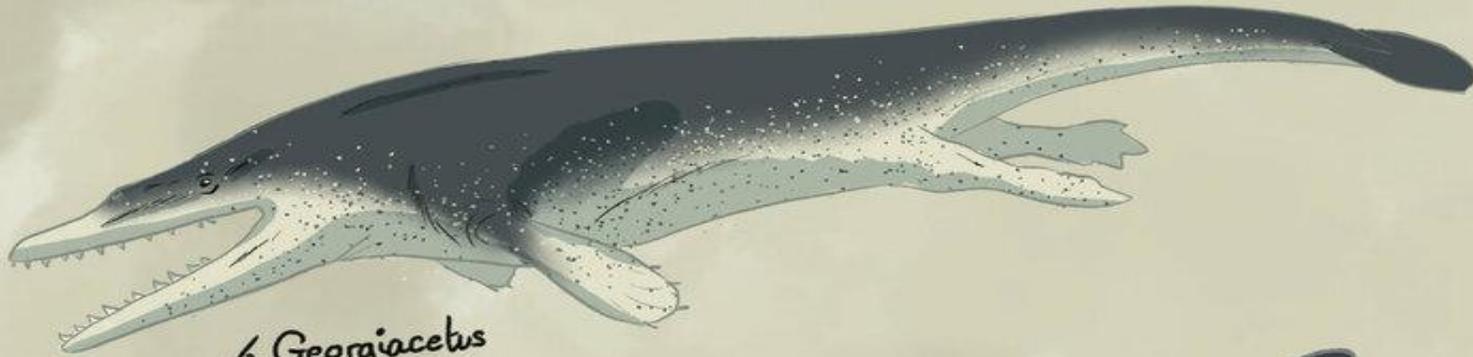
3. Ambulocetus



4. Kutchicetus



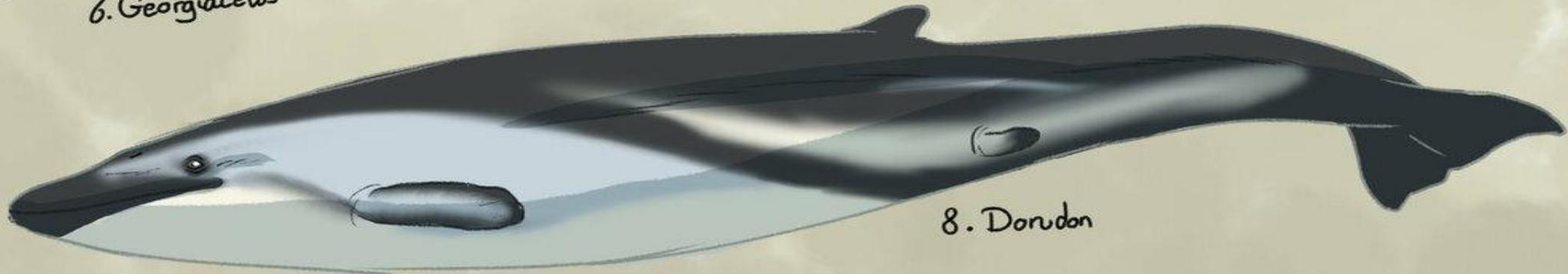
5. Maiacetus



6. Georgiacetus



7. Protocetus



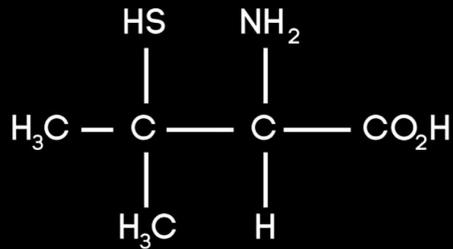
8. Dorudon

Признаки живых систем

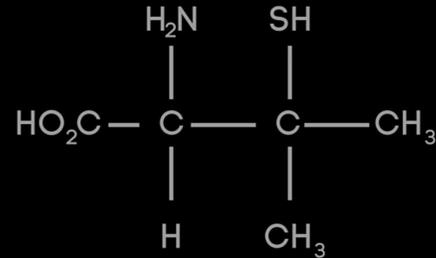
- Упорядоченность (антиэнтропийность)
- Управляемость (переход из одного состояния в другой)
- Ограниченность во времени
- Открытость
- Иерархичность
- Ритмичность
- Целостность и дискретность
- Хиральность биополимеров



Хиральность биополимеров



(S)-PENICILLAMINE

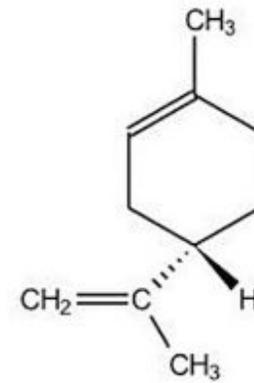


(R)-PENICILLAMINE

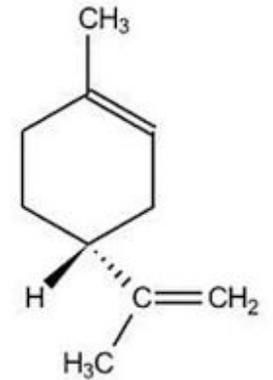
7

Иммунодепрессант
, детоксикант

Яд



S limonene (lemons)



R limonene (oranges)

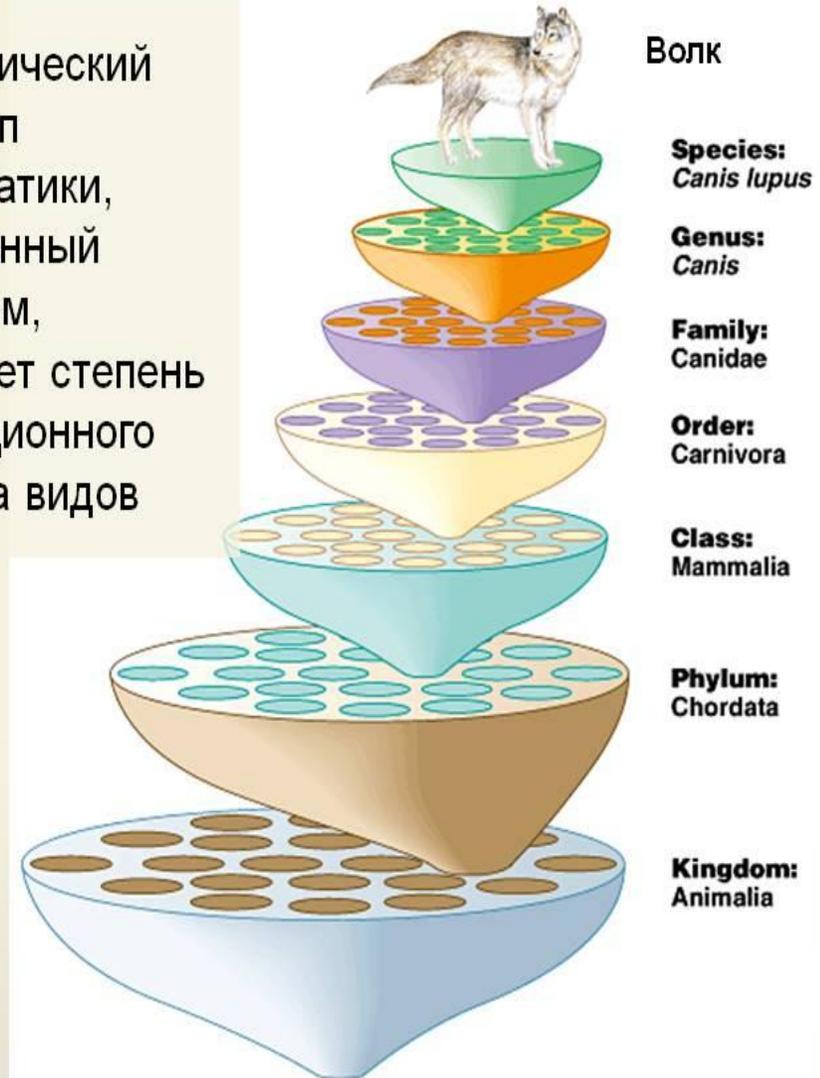


ИЕРАРХИЧНОСТЬ: соподчинения групп

Систематика, классификация, таксономия:

- Царства: бактерии, грибы, растения, животные
- Типы и отделы
- Классы
- Отряды, семейства
- Роды
- Виды (штаммы)

Иерархический принцип систематики, заложенный Линнеем, отражает степень эволюционного родства видов



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Принцип систематики животных и растений



Царство Животные

Тип Хордовые

Подтип Позвоночные

Класс Млекопитающие

Отряд Хищные

Семейство Кошачьи

Род Кошки

Вид Кошка домашняя

Царство Растения

Отдел Цветковые

Класс Однодольные

Порядок Лилейные

Семейство Лилейные

Род Ландыш

Вид Ландыш майский

Систематика

- Хордовые – это.....
- Млекопитающие – это...
- Двудольные – это.....
- Голосеменные – это...
- Моллюски – это.....
- Плауновидные – это...

Тип
Класс
Класс
Отдел
Тип
Отдел



А) гималайский
медведь

Б) медвежьи

В) млекопитающие

Г) хищные

Д) животные

Е) хордовые

Правильно:

- животные
- хордовые
- млекопитающие
- хищные
- медвежьи
- гималайский медведь

Правильно:

- 1) род Сосна
- 2) отдел Голосеменные
- 3) порядок Сосновые
- 4) класс Хвойные
- 5) вид Сосна
обыкновенная
- 6) царство Растения

- царство Растения
- отдел Голосеменные
- класс Хвойные
- порядок Сосновые
- род Сосна
- вид Сосна обыкновенная

Проверка домашнего задания

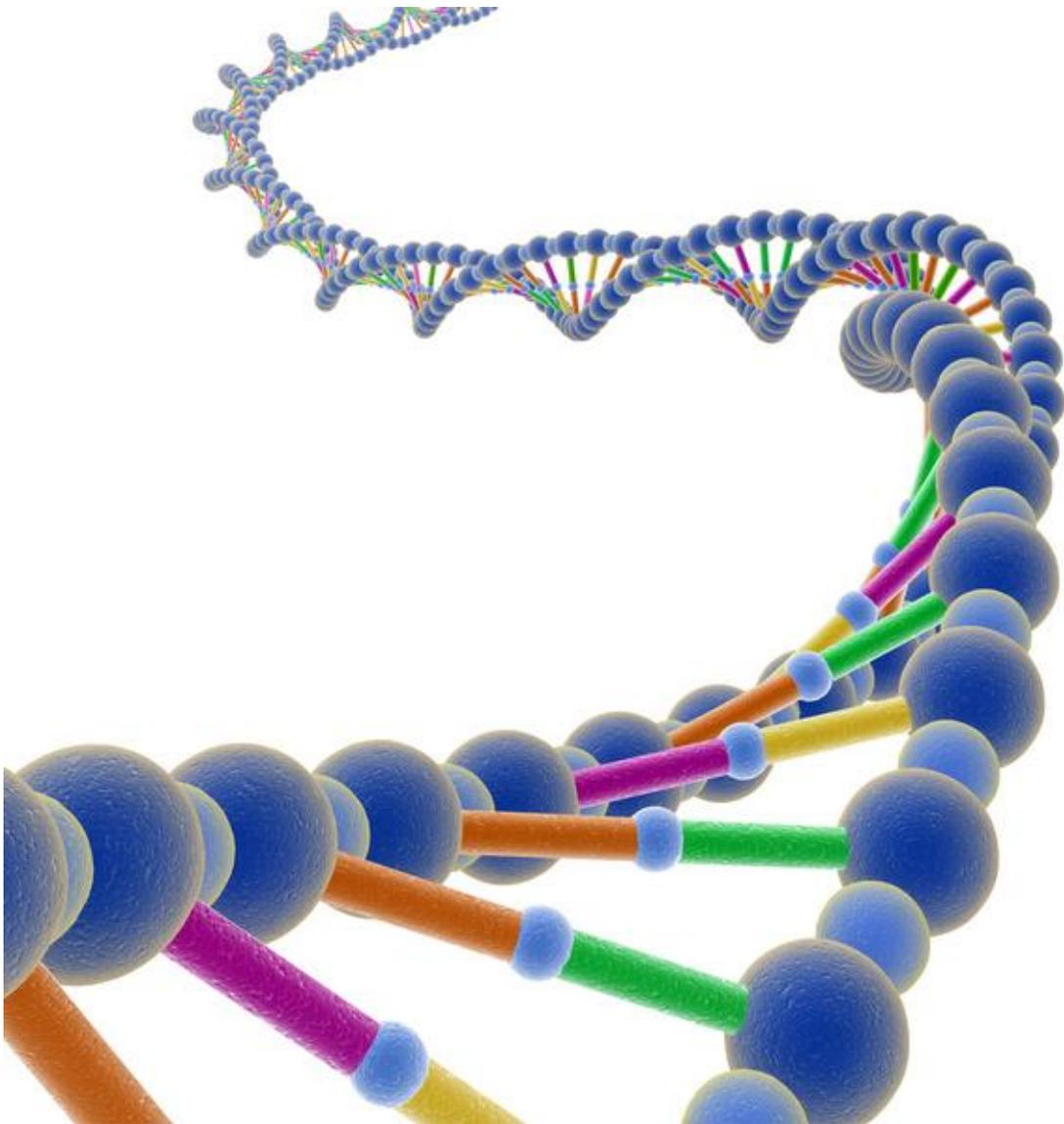
- Таблица по ученым
- Таблица по эрам происхождения жизни



Установите последовательность эволюционных процессов на Земле в хронологическом порядке

1. возникновение эукариотических клеток 3
2. появление многоклеточных организмов 4
3. образование коацерватов в воде 1
4. возникновение прокариотических клеток 2
5. выход организмов на сушу 5

УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО



1. *Молекулярный* – самый низкий уровень организации живого.
- На этом уровне **проявляются и изучают** такие процессы:
 - обмен веществ и превращение энергии
 - передача наследственной информации
 - биохимические реакции окисления, брожения
 - фотосинтез

КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ

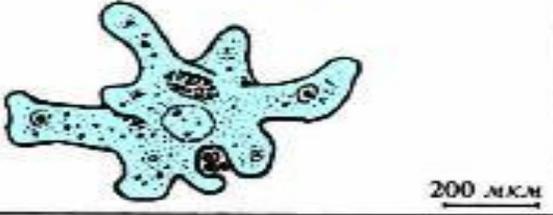
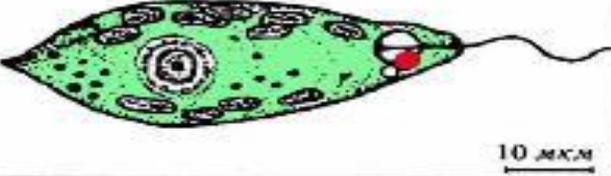
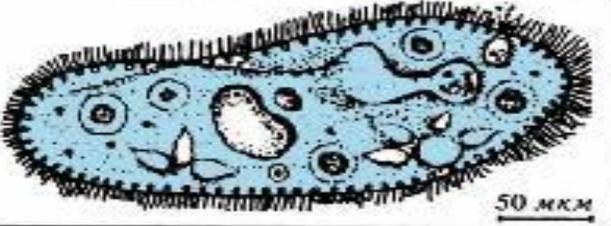
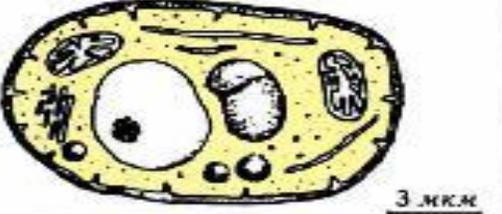
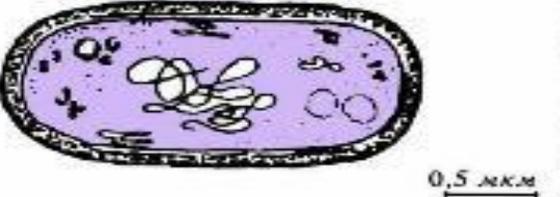
- *Клетка - структурная и функциональная единица живого*
- *Вирусы - неклеточная форма организации живого, проявляют свои свойства как живые организмы, только внедрившись в клетки*

На этом уровне **проявляются и изучают** такие процессы:

- *Функционирование клетки: биосинтез, размножение, деление, дыхание, обмен информацией*
- *Процессы, в которых взаимодействуют органеллы*



Одноклеточные организмы

	Амеба
	Эвглена зеленая
	Инфузория туфелька
	Клетка микроскопического гриба
	Бактерия — кишечная палочка

Клетки большинства
Одноклеточных организмов
содержат все части
эукариотических клеток.

У Одноклеточных клетка
выполняет функции целого
организма: питание,
выделение, дыхание, защита,
размножение, рост и
развитие, передвижение.

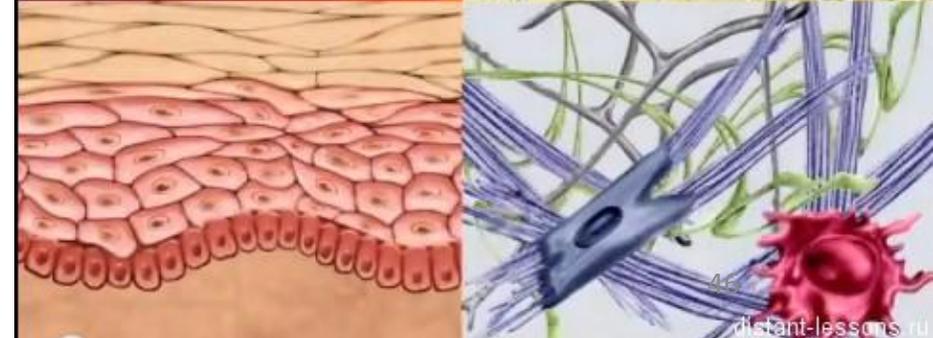
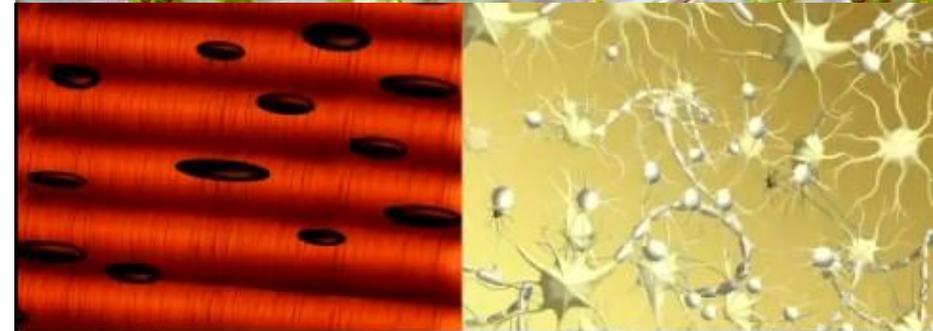
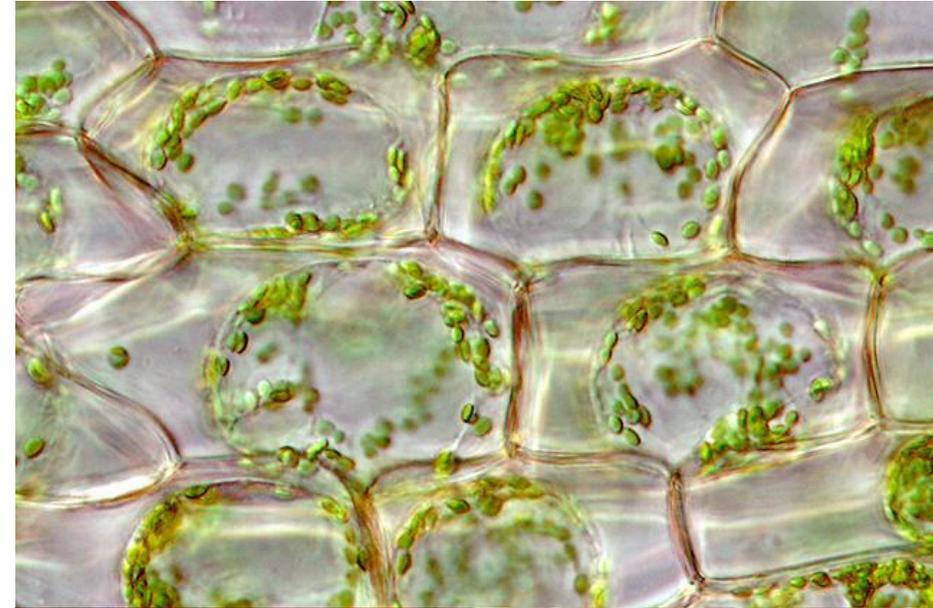
Размеры одной клетки
составляют несколько
микрон.

ТКАНЕВЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Ткань – совокупность структурно сходных клеток и связанных с ними межклеточных веществ, объединенных выполнением определенных функций
На этом уровне проявляются и изучают: ткани

Тканей не имеют:

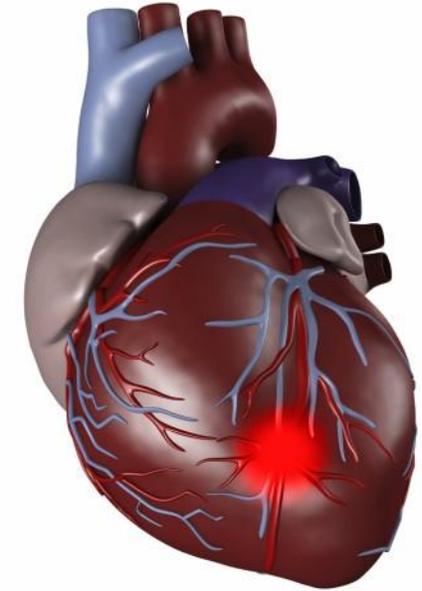
- Грибы
- Водоросли
- Лишайники
- Губки
- Кишечнополостные



ОРГАННЫЙ и ОРГАНИЗМЕННЫЙ

Орган - часть многоклеточного организма, выполняющий определенную функцию или функции.

- *Организм* – это реальный носитель жизни, характеризующийся всеми ее свойствами.
- Происходит от зачатка (зиготы, споры, части другого организма) и индивидуально подвержен действию эволюционных и экологических факторов.
- Уровень рассматривает взаимодействие **живого существа (1)** с окружающей его средой.



НАДОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ

- Популяционно-видовой
- **Популяция** - система надорганизменного порядка – совокупность всех особей одного вида, образующих обособленную генетическую систему и населяющих пространство с относительно однородными условиями обитания
- *Популяция обычно имеет сложную структуру и является элементарной единицей эволюции*
- **Вид** – это генетически стабильная система, совокупность популяций, особи которых способны в природных условиях к скрещиванию с образованием плодовитого потомства и занимают определенную область географического пространства (ареал)

Выучить
определения!

БИОЦЕНОТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Биоценоз – совокупность организмов разных видов различной сложности организации, обитающих на какой-то определенной территории

Агроценоз искусственный биоценоз, создан человеком, зависим от человека, слабо устойчив

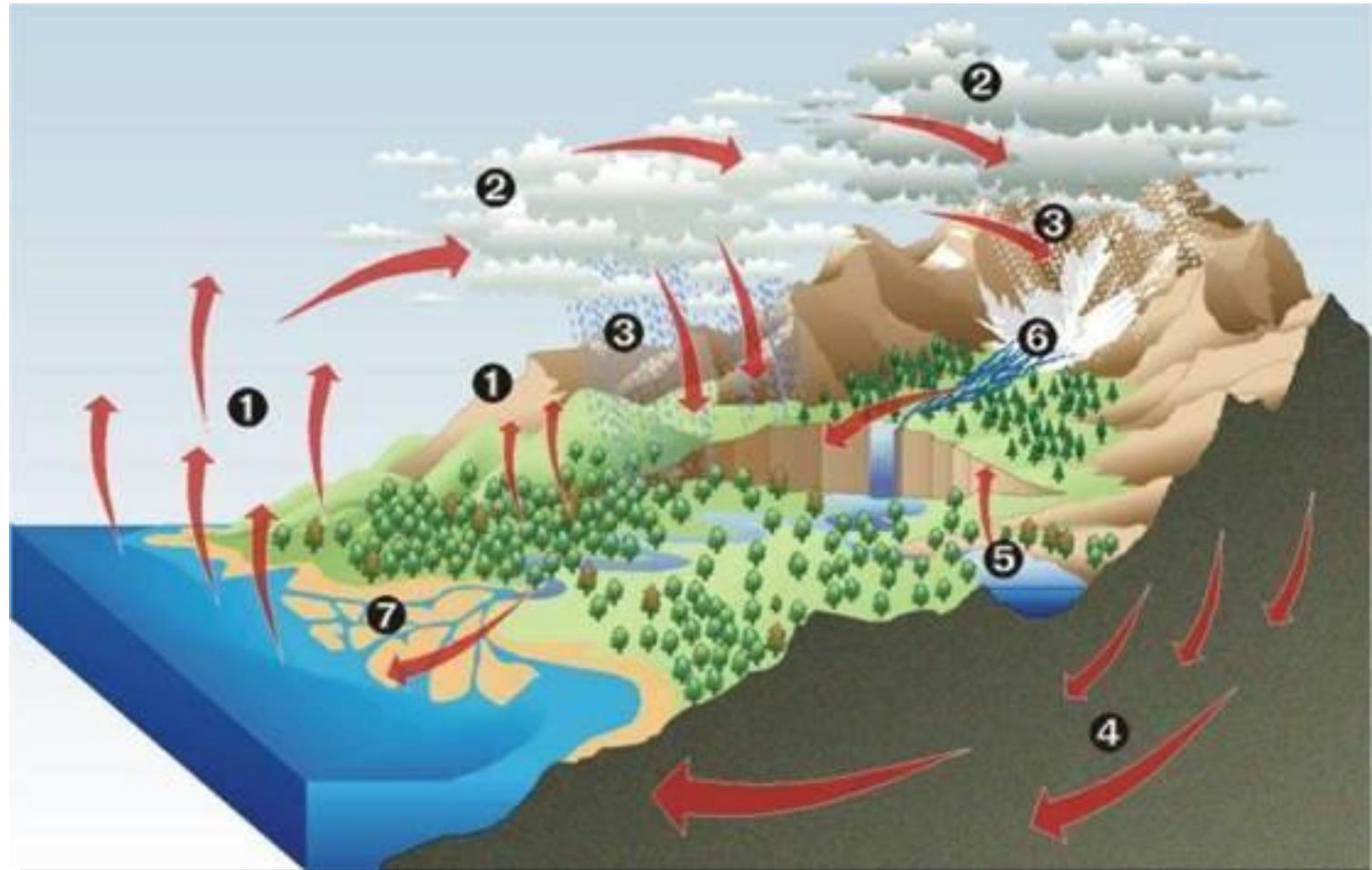
Биогеоценоз - биоценоз + факторы среды обитания, т. е. неживой компонент

- На этом уровне организации **изучают:** взаимодействия видов и популяций со средой и между собой



БИОСФЕРНЫЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ

- **Биосферный** – это самый высокий уровень организации
- В данном случае обычно рассматривают все живые организмы и области их существования в планетарном масштабе
- Биосфера – это оболочка Земли, которую населяют или когда-либо населяли живые организмы



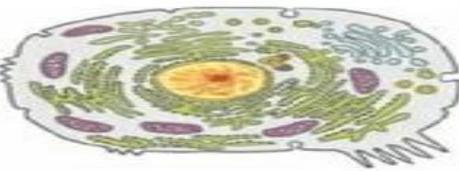
Круговороты, миграция атомов,
планетарный масштаб процессов,
геологические процессы

Уровни организации

- 
1. Молекулярный
**(молекулярно-генетический,
субклеточный)**
 2. Клеточный
 3. Тканевый
 4. Органный
 5. Организменный
 6. Популяционно-видовой
(надорганизменный)
 7. Биоценотический
 8. Биосферный

- 
- В вопросах про одноклеточные организмы – отвечаем, что их можно изучать и на клеточном и на организменном уровне!!!

Что изучаем на уровнях организации

Уровень организации		Объекты	Характерные процессы
Молекулярный		Биологические макромолекулы (нуклеиновые кислоты, белки, углеводы) и другие вещества (липиды, АТФ и т.п.).	Распад и синтез макромолекул в клетке, самосборка и матричное копирование макромолекул.
Клеточный		Клетка – структурная и функциональная единица живого. Самый низший уровень организации, которому присущи все свойства живого.	Внутриклеточный обмен веществ и превращение энергии, деление клетки (митоз и мейоз), передача наследственной информации.
Организменный		Организм – целостная одноклеточная или многоклеточная живая система, способная к самостоятельному существованию. Многоклеточный организм образован совокупностью тканей и органов.	Проявление наследственных признаков. Обмен веществ, онтогенез, размножение. Поведение как взаимодействие со средой обитания.
Популяционно-видовой		Популяция – одновидовое сообщество организмов, способное к самовоспроизведению в течение многих поколений.	Поддержание непрерывной связи поколений. Микроэволюция. Формирование приспособлений к среде обитания.
Биогеоцено-тический		Биогеоценоз – совокупность всех живых и неживых природных компонентов на однородном участке суши или воды.	Регуляция круговорота веществ. Межвидовые взаимоотношения: хищничество, паразитизм, мутуализм.
Биосферный		Биосфера – самая большая экосистема, объединяющая в единый планетарный круговорот отдельные круговороты веществ каждой из экосистем.	Замкнутый глобальный круговорот веществ и превращение энергии. Глобальное воздействие человека на природу.

Самый сложный, планетарный уровень организации жизни представлен биосферой – всем пространством Земли с населяющими её

ПРОЦЕССЫ

УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ

А) Транскрипция

Б) Самовоспроизведение

В) Фагоцитоз

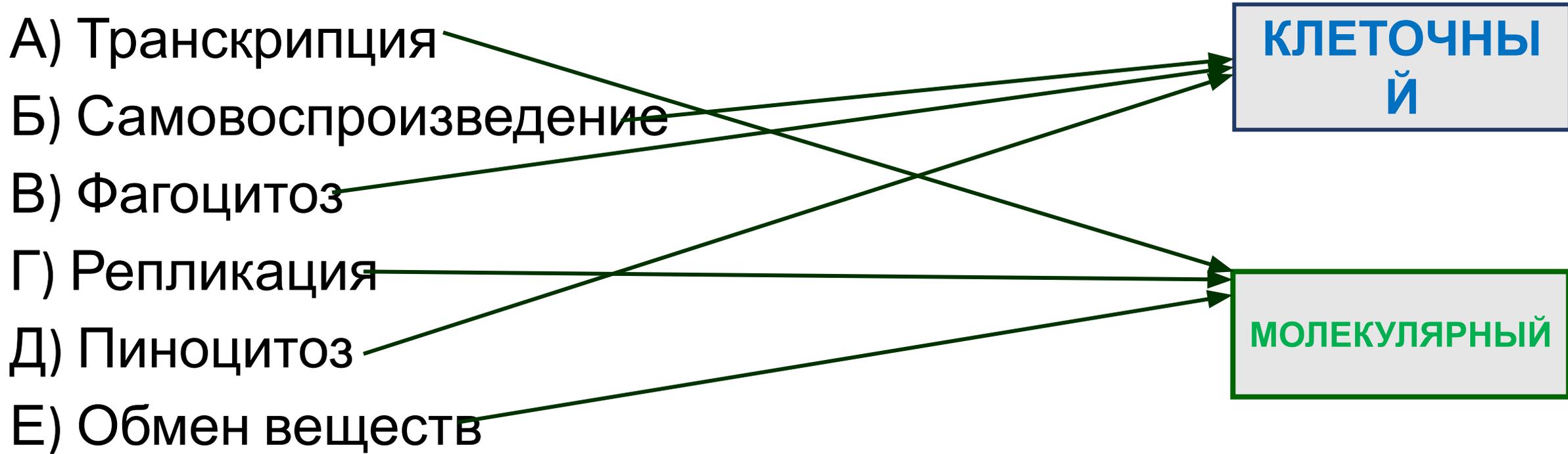
Г) Репликация

Д) Пиноцитоз

Е) Обмен веществ

КЛЕТОЧНЫЙ

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ



Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень	Пример
Видовой	Слон африканский
Биоценотический	Симбиоз рака отшельника и актинии

Уровни организации

1. Молекулярный
2. Клеточный
3. Тканевый
4. Органный
5. Организменный
6. Популяционно-видовой
7. Биоценотический
8. Биосферный

1. Химсостав определенный
2. Клеточное строение
3. Обмен веществ
4. Энергозависимость
5. Саморегуляция
6. Адаптация
7. Раздражимость
8. Наследственность
9. Изменчивость
10. Репродукция
11. Онтогенез
12. Филогенез
13. Иерархичность



DNA

-OH-OH

-H₂O

-CaH₄

-NH

-OH

H

DNA

DNA

molecule