



Ханты-Мансийский
государственный медицинский
институт

**Кафедра гистологии
с курсом биологии**

Биология как наука

Общая характеристика

ЖИЗНИ

1.

- 1. Биология как наука: предмет, задачи и методы. Биологические науки.**
- 2. Человек как объект биологии.
Биосоциальная природа человека.**
- 3. Биология как основа подготовки врача и
фундамент научной медицины.**
- 4. Общая характеристика жизни.**

Появление термина **биология для обозначения науки о жизни как особом явлении природы**

- начало 19 века
 - Карл Фридрих Бурдах
 - Жан-Батист Ламарк
 - Готфрид Рейнхольд Тревиранус



**Жан Батист
Ламарк
1744 -1829**

Биология -

- наука о жизни, включающая все знания о природе, структуре, функциях и поведении живых существ, а также их эволюции, развитии и тех отношениях, которые складываются между живыми существами и окружающей средой

Задачи биологии -

- изучение биологических закономерностей, раскрытие сущности жизни и ее проявлений с целью познания и управления ими

Основные методы биологии

- наблюдение, позволяющее описать биологическое явление;
- сравнение, дающее возможность найти закономерности, общие для разных явлений, например для особей одного вида, разных видов, для всех живых существ;
- эксперимент или опыт, в ходе которого искусственно создается ситуация, помогающая выявить свойства биологических объектов;
- исторический метод, позволяющий на основе данных о современном органическом мире и его прошлом познать процессы развития живой природы.

Социальная сущность человека -

- качество, означающее, что решающее значение в обеспечении выживания, расселения, развития, благополучия человека, кроме биологических механизмов, имеют социальные факторы, такие как общественное устройство, интеллект, производство, труд, мораль

Биологические процессы -

- совершаются в организме человека и им принадлежит фундаментальная роль в определении важнейших сторон жизнеобеспечения и развития, но в популяциях людей не дают результата, закономерного и обязательного для популяций других живых существ.

Биология - базисная дисциплина подготовки врача

- **Г.Р. Тревиранус - биология как «теорию медицины»**
- **И. В. Давыдовский - «медицина, взятая в плане теории, - это, прежде всего, общая биология»**



Давыдовский
Ипполит Васильевич
1887 -1968

Советский патологоанатом
Академик АМН СССР
Герой Социалистического Труда
Лауреат Ленинской премии

Биология - основа современной научной медицины

- Биология - основа развития медицинской науки
- Биология - основа формирования мышления врача на основе усвоения базовых, фундаментальных положений, характеризующих общие принципы организации жизни, живых систем, из которых самой сложной системой является человек.

Что такое жизнь?

- “Жизнь — это распространение того света, который для блага людей сошел в них с неба” (Конфуций)
- “Жизнь — это странствование и совершенствование душ, достигающих все большего и большего блага” (брамины)
- “Жизнь — это отречение от себя для достижения блаженной нирваны” (Будда)
- “Жизнь — это путь смирения и унижения для достижения блага” (Лао-Дзи)
- “Жизнь — это то, что вдунул бог в ноздри человека, для того, чтобы он, исполняя его закон, получил благо”(иудаизм)
- “Жизнь — это подчинение разуму, дающее благо человеку” (стоики)
- “Жизнь — это любовь к богу и ближнему, дающая благо человеку” (Христос)
- «Истинная жизнь человека, проявляющаяся в отношении его разумного сознания к его животной личности, начинается только тогда, когда начинается отрицание блага животной личности. Отрицание же блага животной личности начинается тогда, когда пробуждается разумное сознание» (Л.Толстой)

Что такое жизнь?

- жизнь как «питание, рост и одряхление» (Аристотель)
- жизнь как «стойкое единообразие процессов при различии внешних влияний» (Г. Тревиранус)
- жизнь как «совокупность функций, сопротивляющихся смерти» (М. Биша);
- жизнь «химическая функция» (А. Лавуазье);
- жизнь как «сложный химический процесс» (И.П. Павлов)
- жизнь «как способ существования белковых молекул» (Ф. Энгельс)
- жизнь - как «особая очень сложную форму движения материи» (А.И. Опарин)
- «Спрашивать, что такое жизнь, — значит ставить вопрос, на который заведомо нельзя дать удовлетворительного ответа» (Ч. Шеррингтон)
- «Основное отличие живой материи от неживой заключается в непрерывном синтезе специфических веществ из простых соединений неспецифической природы» (Ж. Леб)
- «Активное поддержание нормальной и притом специфической структуры и есть то, что мы называем жизнью; понять сущность этого процесса — значит понять, что такое жизнь. Существование жизни как таковой предстает, таким образом, в виде аксиомы, на которой основывается научная биология» (Дж. Холдейн)

Что такое жизнь?

- Жизнь - макромолекулярная открытая система, которой свойственны:
 - иерархическая организация,
 - способность к самовоспроизведению,
 - обмен веществ,
 - тонко регулируемый поток энергии.
- Жизнь - ядро упорядоченности, распространяющееся в менее упорядоченной Вселенной.

Свойства жизни

- Обмен веществ или метаболизм
- Живая система по отношению к окружающей среде - открытая система
- Структурированность
- Способность противостоять нарастанию энтропии
- Самообновление
- Хранение и использование генетической информации
- Способность к росту и дифференцировке в онтогенезе
- Раздражимость и возбудимость
- Размножение
- Дискретность
- Эволюция
- Способность живых организмов к взаимодействию с другими в составе биологических сообществ — биоценозов, составляющих биосферу

Обмен веществ или метаболизм

- способ взаимодействия живых существ с окружающей средой, сущностью которого являются взаимосвязанные и сбалансированные процессы **ассимиляции** или **анаболизм** и **диссимиляции** или **катаболизм**
- **ассимиляция** - образование новых и обновление существующих элементов организма
- **диссимиляция** - расщепление органических соединений для обеспечения организма необходимыми веществами и энергией

Обязательным условием обмена веществ является постоянный приток веществ в организм из окружающей среды и выделении продуктов диссимилиации (веществ и энергии) во внешнюю среду.

Организм (живая система) - по отношению к окружающей среде **открытая система**, с которой он постоянно обменивается веществом и энергией.

Структурированность -

- выделение однородных частей системы с определенными физическими свойствами и отделенными от других частей границей раздела (в клетке водная и липидная **фазы, органеллы**)
- неперемное условие эффективной реализации в весьма малых объемах (клетка) большого количества метаболических реакций.

**Живой организм отличается
высокой степенью
структурированности и низкой
энтропией, благодаря постоянному
притоку извне энергии, используемой на
поддержание внутренней структур, и
способности противостоять
нарастанию энтропии**

Живой организм – это
энергетическая система,
подчиняющаяся законам
термодинамики

Энтропия -

- это термодинамическая функция, характеризующая энергетическое состояние, связи между структурированностью, обменом веществ и открытостью ЖИВЫХ СИСТЕМ

Самообновление –

воссоздание структур, взамен
утрачиваемых, благодаря
использованию живыми системами
для построения своих структур и
обеспечения всех сторон
жизнедеятельности
биологической (генетической)
информации

**Хранение и использование
биологической (генетической)
информации на основе уникальных
информационных макромолекул
биополимеров - белков и
нуклеиновых кислот составляет
важное свойство жизни.**

- **рост** - увеличение массы и линейных размеров особи за счёт увеличения числа и размеров клеток и неклеточных образований
- **дифференциро́вка** - превращение в процессе индивидуального развития организма (онтогенеза) первоначально одинаковых, неспециализированных клеток зародыша в специализированные клетки тканей и органов
- **онтоге́нез** (индивидуальное развитие организма) - совокупность преобразований, претерпеваемых организмом от зарождения до конца жизни

- **Раздражимость** - свойство организмов отвечать на воздействия внешней среды изменениями своего состояния или деятельности
- **Возбудимость** - способность живых клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на эти изменения реакцией возбуждения

**Жизнь дискретна, поскольку
представлена совокупностью
отдельных организмов**

- **Размножение** - передача генетического материала от предков к потомкам.
- **Размножение** - важнейшая функция живых организмов, обеспечивающая сохранение видов в ряду поколений

Отдельные живые организмы
существуют лишь **во взаимодействии**
с другими в составе особых
биологических сообществ —
биоценозов, составляющих
биосферу, оболочку Земли, в которой
существует жизнь.

В основу современного научного познания явлений **жизни** положен **системный подход**, предусматривающий изучение объектов как систем в целостности выявленных в нём многообразных типов связей.

- **Богд́анов Александр Александрович** (Малиновский) (1873—1928), врач, философ, экономист. Выдвинул идею создания науки об общих принципах организации — тектологии, предвосхитил некоторые положения кибернетики.
- **Ано́хин Пётр Кузьмич** (1898—1974), физиолог, академик. Изучал деятельность целостного организма на основе разработанной им теории функциональных систем, которая способствовала развитию системного подхода в биологии и кибернетике.
- **Бертала́нфи Людвиг фон** (1901—1972), австрийский биолог-теоретик. Выдвинул первую в современной науке обобщённую системную концепцию - «общую теорию систем».

Кибернѐтика (от греч. *kybernētiké* — искусство управления), наука об управлении, связи и переработке информации. Объект исследования - кибернетические системы, рассматриваемые абстрактно, вне зависимости от их материальной природы. Примеры кибернетических систем — ЭВМ, человеческий мозг, биологические популяции, человеческое общество. Каждая система представляет собой множество взаимосвязанных элементов, способных воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, обмениваться ею.

Возникновение кибернетики как самостоятельной науки связано с именем Норбера Винера (1948)

Norbert Wiener
(Норберт Винер)
1894 – 1964

Выдающийся математик,
философ
Основоположник кибернетики
и теории искусственного
интеллекта



Зарождение жизни

- Возраст Земли - в 4,5 - 4,6 млрд. лет
- Появление воды - 3,8 - 4 млрд. лет.
- Зарождение жизни - 3, 5 млрд. лет

Гипотезы зарождения жизни

- **Гипотеза панспермии** - жизнь занесена из космоса в виде спор микроорганизмов или путем намеренного «заселения» планеты разумными пришельцами из других миров.



Гипотезы зарождения жизни

- **Гипотеза абиогенного зарождения жизни** - жизнь возникла на Земле в результате благоприятной совокупности физических и химических условий, сделавших возможным абиогенное **образование органических веществ из неорганических.**

А.И. Опарин и Дж. Холдейн

- в условиях, имевших место на планете несколько миллиардов лет назад, образование живого вещества было **ВОЗМОЖНО:**
 - атмосфера восстановительного типа (наличие в атмосфере кислорода)
 - вода
 - источники энергии (ультрафиолетовое, космическое излучения, теплота остывающей земной коры, вулканическая деятельность, атмосферные электрические явления, радиоактивный распад)
 - приемлемая температура



Опарин
Александр Иванович
1894 - 1980 г.
Биолог, биохимик.
Член-корреспондент АН СССР



Этапы возникновения и развития жизни

- образование атмосферы из газов, которые могли бы служить «сырьем» для синтеза органических веществ (метан, оксид и диоксид углерода, аммиак, сероводород, цианистые соединения), и паров воды;
- абиогенное (без участия организмов) образованию простых органических веществ мономеров (аминокислот, сахаров, азотистых оснований, АТФ и др.);
- полимеризация мономеров в биологические полимеры (полипептиды, нуклеиновые кислоты)
- образования предбиологических форм сложного химического состава — протобионтов, имеющих некоторые свойства живых существ;
- возникновение простейших живых форм, имеющих всю совокупность главных свойств жизни, - примитивных клеток;
- биологическая эволюция возникших живых существ.

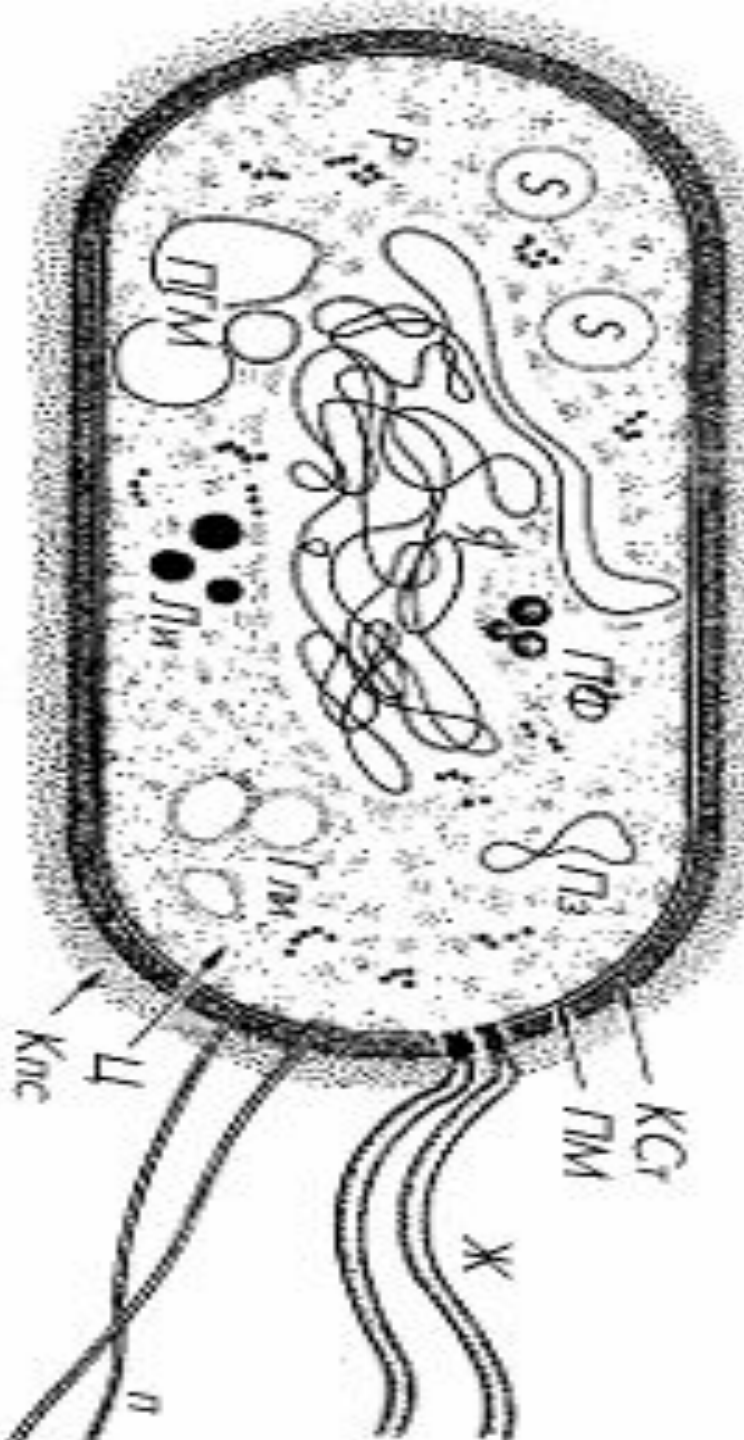
Принципиальные этапы биологической эволюции возникших живых существ

- возникновение клеток эукариотического типа
- возникновение многоклеточных организмов
- возникновение человека

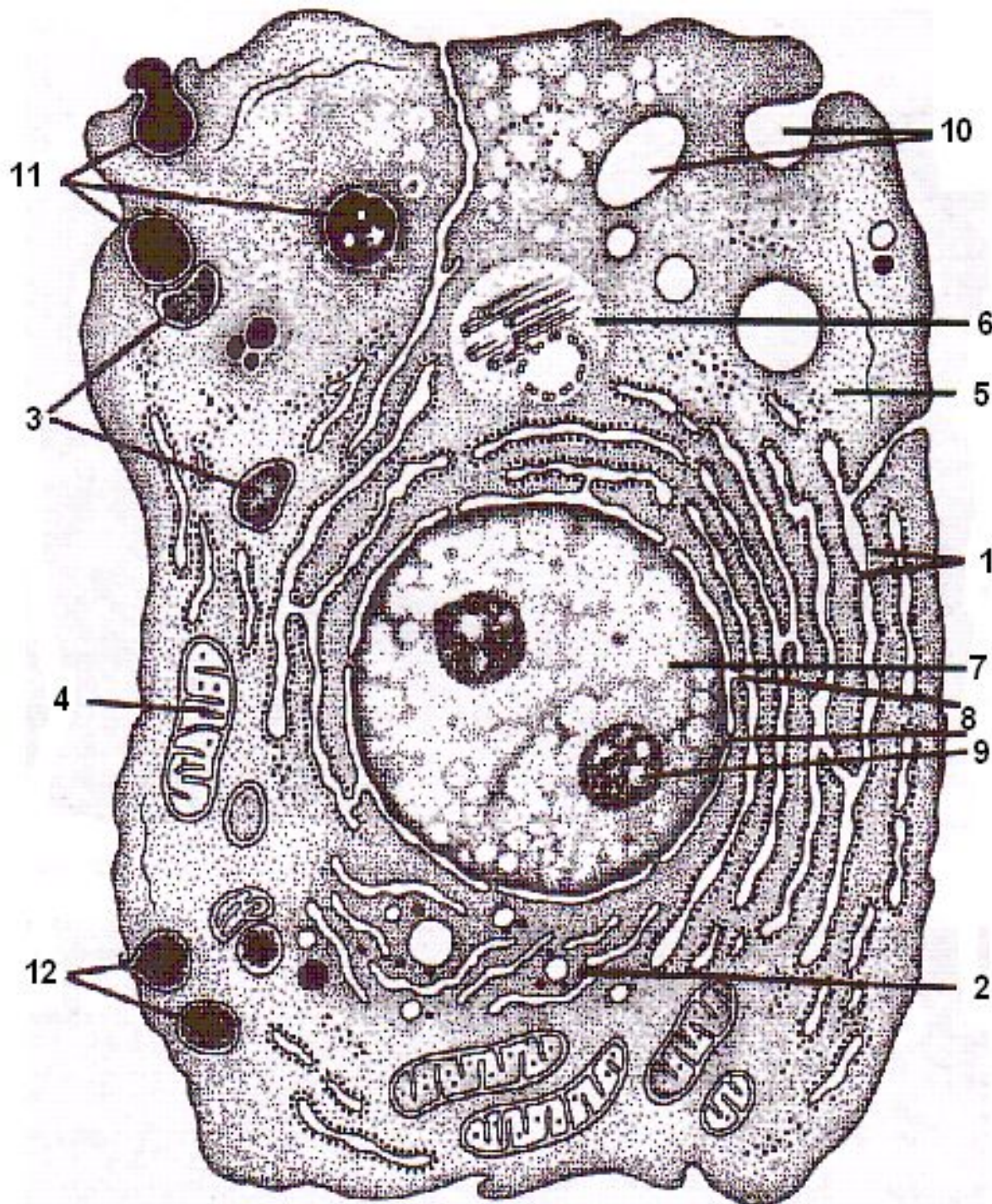
Гипотезы происхождения эукариотических клеток

- **Симбиотическая** – эукариотическая клетка возникла как результат симбиоза амебоидного анаэробного прокариота и аэробных бактерий
- **Инвагинационная** – эукариотическая клетка возникла как результат инвагинации и отшнуровывания клеточной оболочки аэробного прокариота с прикрепленными геномами

Прокариотическая клетка



Эукариотическая клетка



ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ
РЕТИКУЛУМ
СКЛАДЧАТЫЙ

МИКРОВОРСИНКИ

ЦЕНТРОСОМА

ЭНДОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ
РЕТИКУЛУМ
ГЛАДКИЙ

ЦЕНТРИОЛИ

ЛИЗОСОМЫ

ВАКУОЛИ

РИБОСОМЫ

ЯДРО

КЛЕТОЧНАЯ ИЛИ
ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ
ОБОЛОЧКА

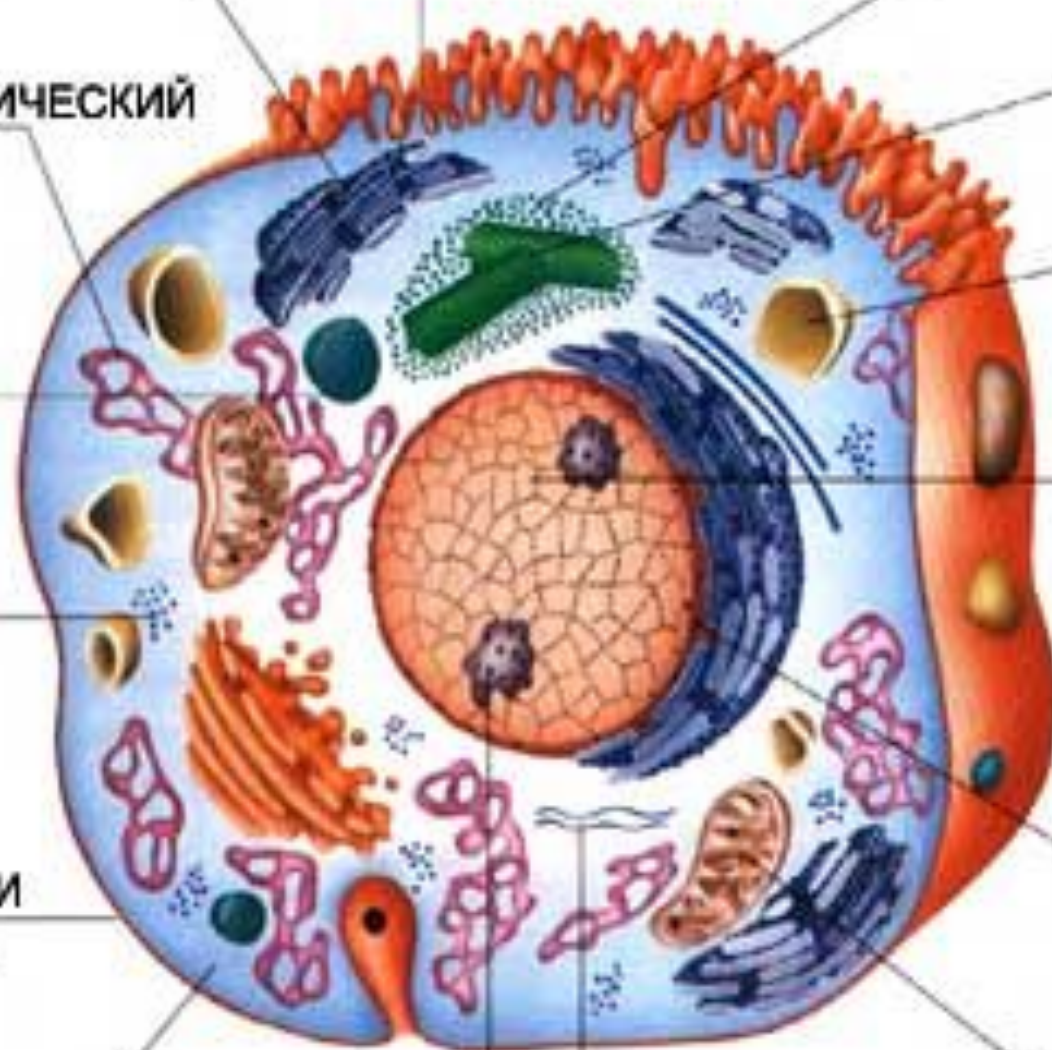
ЯДЕРНАЯ
ОБОЛОЧКА

ЦИТОПЛАЗМА

ЯДРЫШКИ

ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ
НИТИ

МИТОХОНДРИИ



Возникновение многоклеточности

- Возникновение *многоклеточных организмов* - результат эволюции
- В многоклеточных организмах - существенно усиливается жизненный потенциал благодаря многократному повторению клеточных механизмов и функций в сочетании с дифференцировкой клеток, образованием специализированных структур — органов и их систем

- При переходе к многоклеточности ускоряются эволюционные преобразования, что обусловлено появлением **полового размножения** и выделением в ходе индивидуального развития **эмбрионального периода**.
- Значение эмбрионального периода заключается в том, что путем изменений в ходе эмбриогенеза происходят эволюционные изменения.

Иерархические уровни *организации жизни*

- молекулярно-генетический
- клеточный
- организменный или онтогенетический
- популяционно-видовой
- биогеоценотический

Уровни иерархической системы жизни определяются на основе выделения

- **элементарной единицы и элементарного явления**
- **элементарная единица** - структура или объект, закономерные изменения которого, обозначаемые как **элементарное явление**, составляют специфический для этого уровня вклад в процесс сохранения и развития жизни

Молекулярно-генетический уровень

- **Элементарная единица** – *ген* (фрагмент молекулы нуклеиновой кислоты), в котором записан определенный объем биологической (генетической) информации.
- **Элементарное явление - редупликация** или самовоспроизведения биологической информации, что обеспечивает преемственность и сохранность свойств организмов в ряду поколений. Редупликация является основой наследственности. Биологическая информация, заключенная в ДНК переходит в действующую форму, будучи перенесена в молекулы белков благодаря механизму *матричного синтеза* иРНК, контролирующей биосинтез белков. **Матричный синтез информационных макромолекул** это также элементарное явление.

Клеточный уровень

- Элементарная единица – клетка
- **Элементарное явление - реакции клеточного метаболизма.** В клетке поступающие вещества превращаются в субстраты и энергию и используются в соответствии с генетической информацией в процессе белков и других веществ, необходимых организму.
- На клеточном уровне сопрягаются механизмы передачи биологической информации и превращения веществ и энергии. Элементарное явление на этом уровне служит энергетической и вещественной основой жизни на всех других уровнях ее организации.

Организменный уровень

- **Элементарной единицей - особь** от зарождения до прекращения существования в качестве живой системы, что позволяет также назвать этот уровень **онтогенетическим**.
- **Элементарное явление - закономерные изменения организма** в индивидуальном развитии.
- Эти изменения обеспечивают рост организма, дифференциацию его частей и одновременно интеграцию развития в единое целое. В онтогенезе в условиях внешней среды происходит воплощение наследственной информации в биологические структуры и процессы, на основе генотипа формируется фенотип организмов данного вида.

Популяционно-видовой уровень

- **элементарная единица** - популяция (совокупность особей одного вида), представляющая *открытую генетическую систему*
- **элементарные явления** - эволюционно значимые изменения генофонда популяции под действием элементарных эволюционных факторов (мутационный процесс, колебания численности особей, естественный отбор)

Биогеоценотический (экосистемный) уровень

- **Элементарная единица** – биогеоценозы (динамичные, устойчивые во времени сообщества организмов разных систематических групп)
- **Элементарное явление** - потоки энергии и круговоротами веществ.
- Биогеоценозы объединены на планете в единый комплекс — область распространения жизни - **биосферу**

