



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 диссимиляции (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
- **дифференцировка** - превращение в процессе индивидуального развития организма (онтогенеза) первоначально одинаковых, неспециализированных клеток зародыша в специализированные клетки тканей и органов
- **онтогенез** (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.



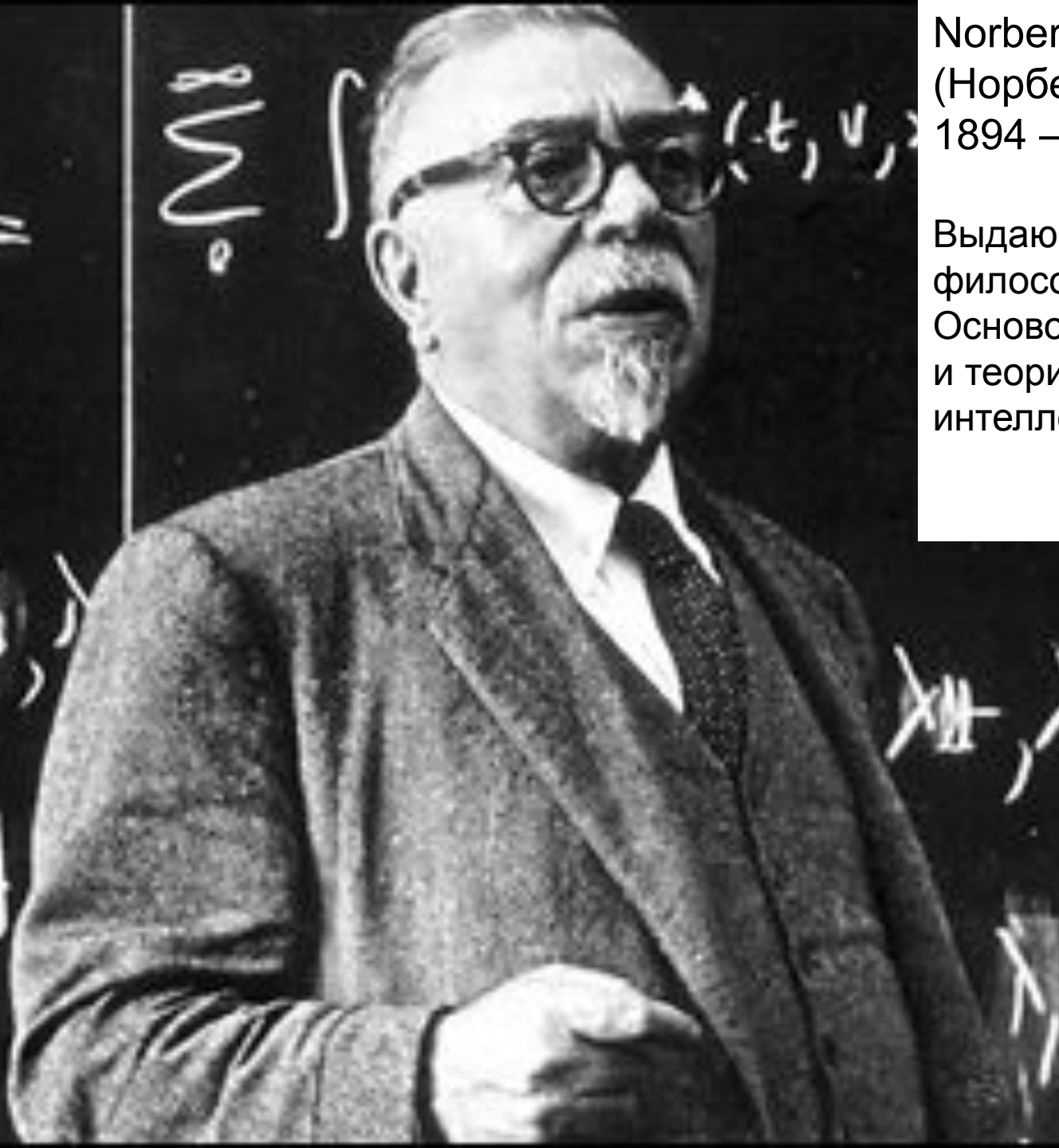
- **Богд́анов Александр Александрович** (Малиновский) (1873—1928), врач, философ, экономист. Выдвинул идею создания науки об общих принципах организации — тектологии, предвосхитил некоторые положения кибернетики.
- **Ано́хин Пётр Кузьмич** (1898—1974), физиолог, академик. Изучал деятельность целостного организма на основе разработанной им теории функциональных систем, которая способствовала развитию системного подхода в биологии и кибернетике.
- **Берталанфи 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) образование 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.

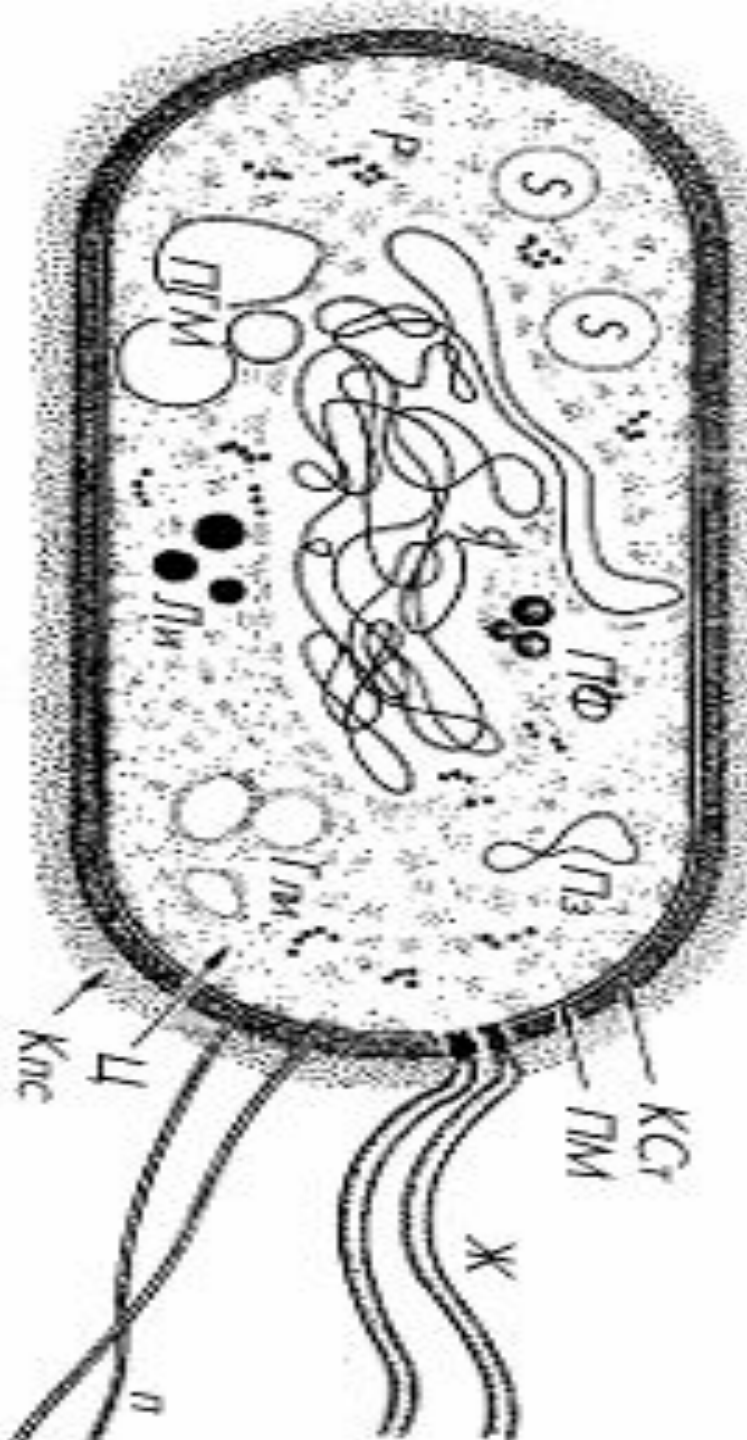
# Принципиальные этапы биологической эволюции возникших живых существ

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

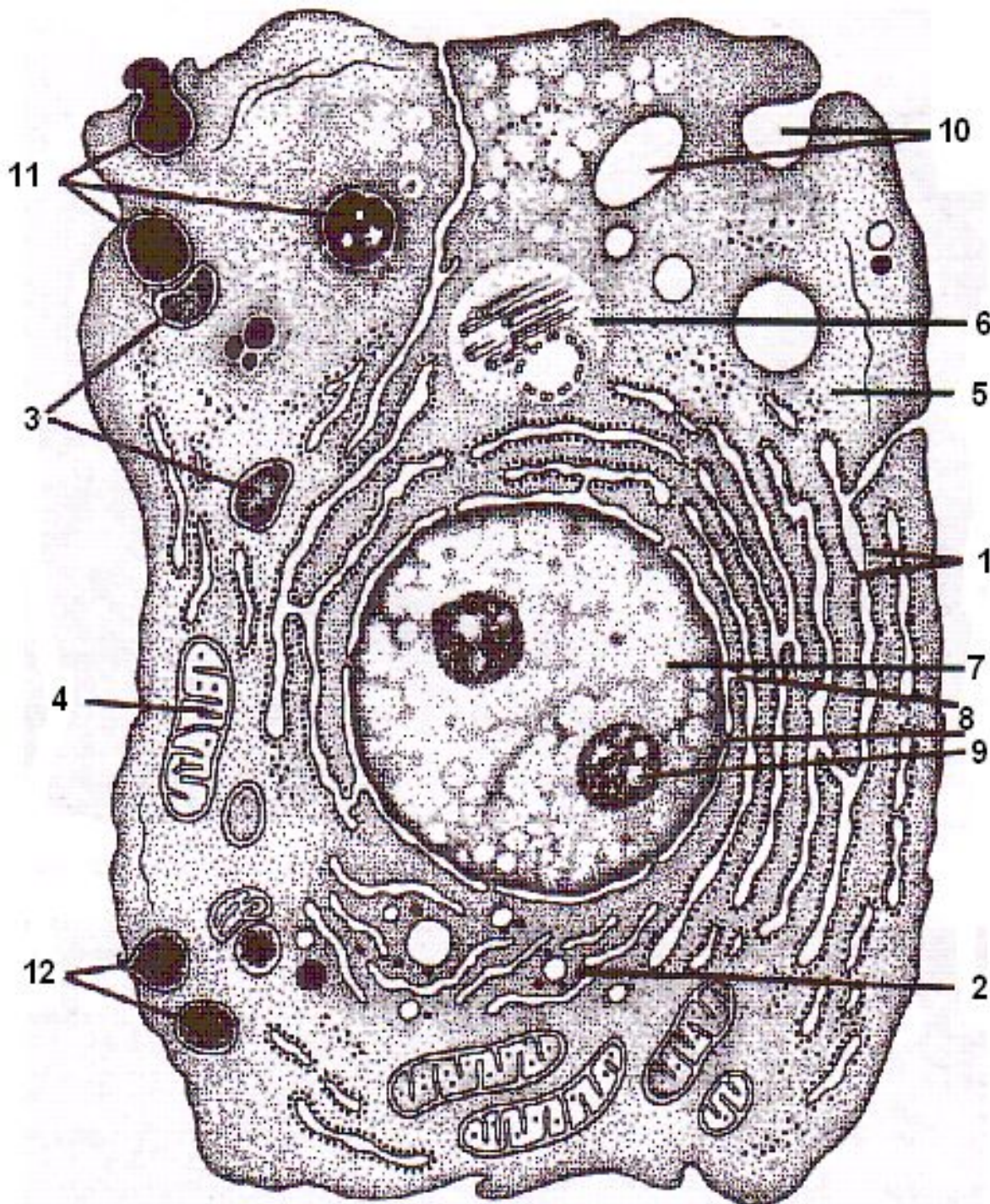
# Гипотезы происхождения эукариотических клеток

- **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

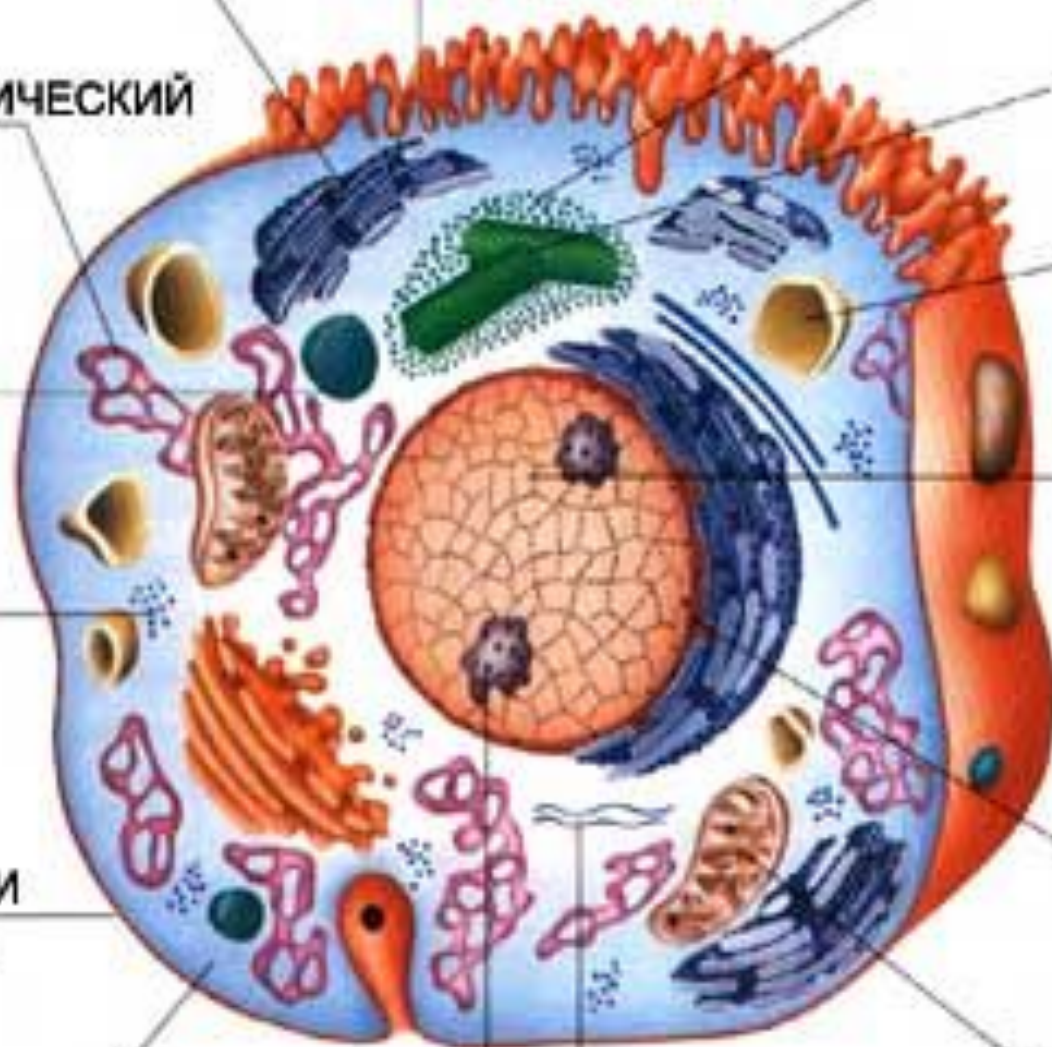
ЯДЕРНАЯ  
ОБОЛОЧКА

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 онтогенеза 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**

