

# ***Эволюция - 2***

Жданова В.Н.  
учитель биологии  
МАОУ СШ №144  
г. Красноярск

# Содержание всех частей

1. Развитие представлений о возникновении жизни на Земле
2. Возникновение жизни на Земле
3. История Земли и методы ее изучения
4. Развитие жизни на Земле
5. Развитие эволюционных представлений
6. Доказательства Эволюции
7. Вид. Структура вида
8. Движущие силы эволюции
9. Результат действия факторов эволюции.  
Основные пути и направления эволюционного процесса.

Историю появления жизни на нашей планете можно разделить на три этапа:

- период формирования Солнечной системы (***космическая эволюция***);
- период образования химических элементов и веществ на только что сформировавшейся планете Земля (***химическая эволюция***);
- период появления и развития живых систем на планете Земля (***биологическая эволюция***).

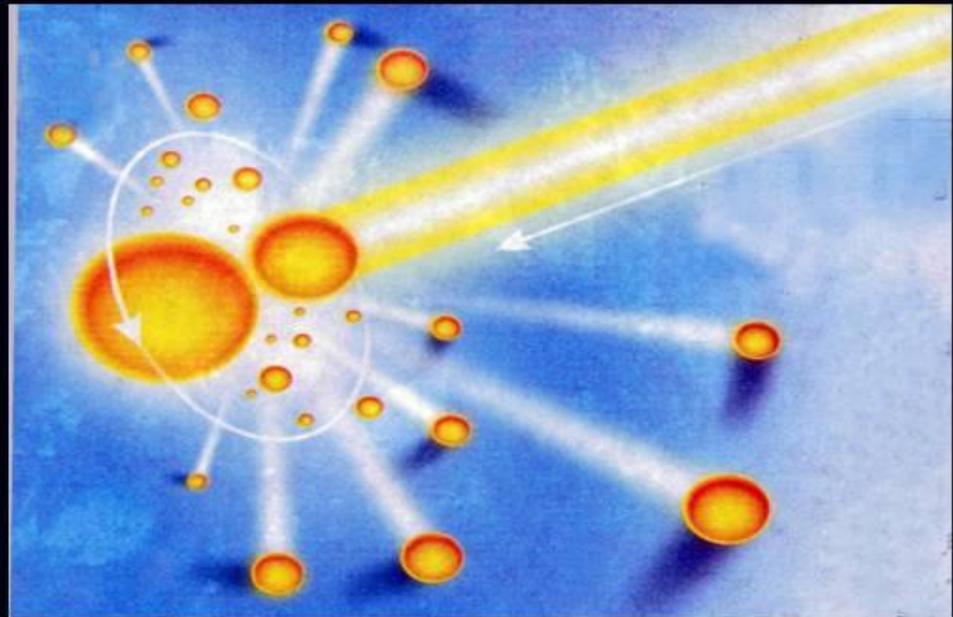
# Космическая эволюция

есть разные гипотезы образования Солнечной системы



**Жорж Бюффон  
(1707-1788 гг.)**

Предположил, что земной шар возник в результате катастрофы. При столкновении кометы с Солнцем возникло множество «брызг». Самые крупные из них, постепенно остывая, дали начало планетам.

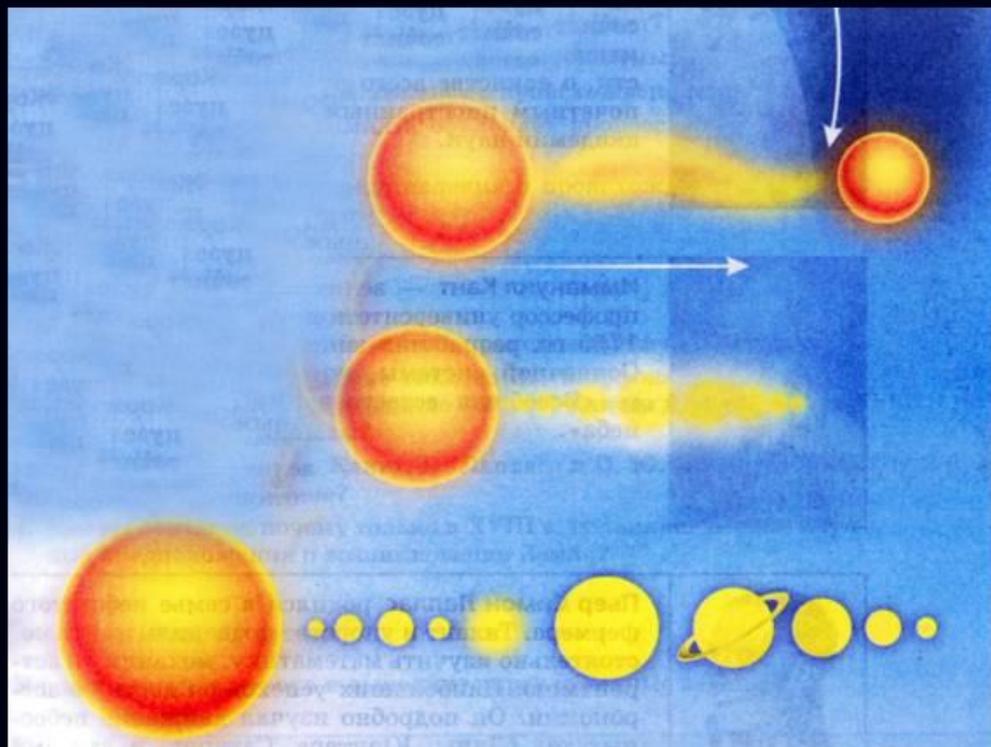


# Космическая эволюция



**Джеймс Джинс  
(1877-1946гг.)**

Когда-то вблизи Солнца пролетала звезда, которая своим тяготением вырвала из него часть вещества. Сгустившись, оно дало начало планетам.



# Космическая эволюция



Солнечная система произошла из гигантского холодного пылевого облака. Его частицы находились в постоянном движении, притягивали друг друга и сталкивались, образуя сгущения, которые начали расти и со временем дали начало Солнцу и планетам.

**Иммануил Кант  
(1724-1804)**



# Космическая эволюция



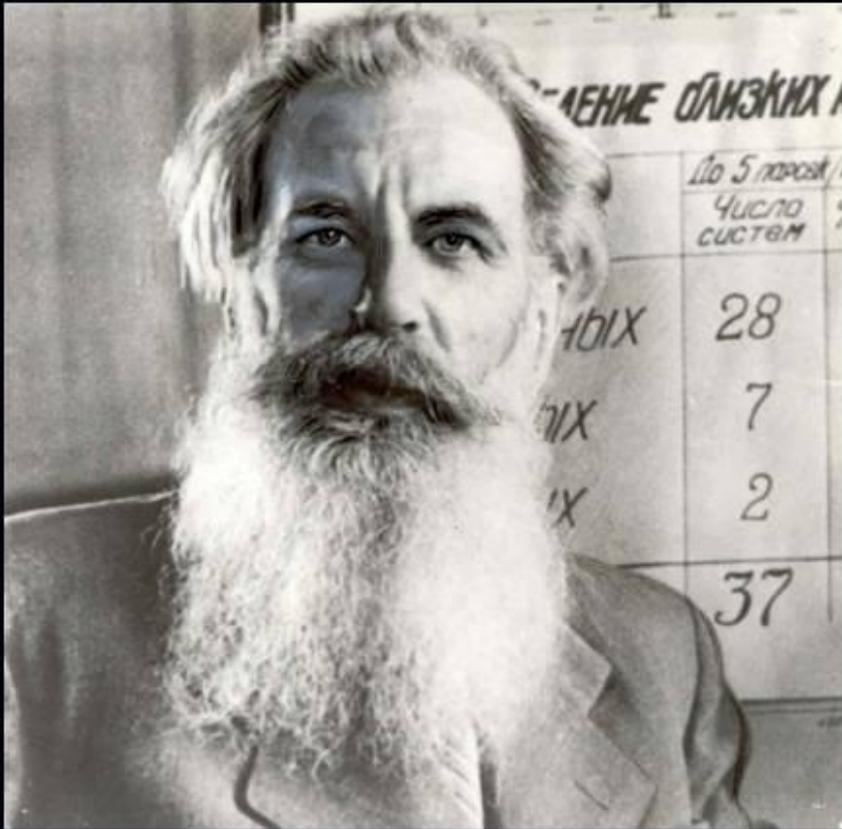
Солнце и планеты возникли из вращающегося раскаленного газового облака. Постепенно остывая, оно сжималось, образуя многочисленные кольца, которые, уплотняясь, создали планеты, а центральный сгусток превратился в Солнце.



**Пьер Симон Лаплас  
(1749-1827)**



# Космическая эволюция

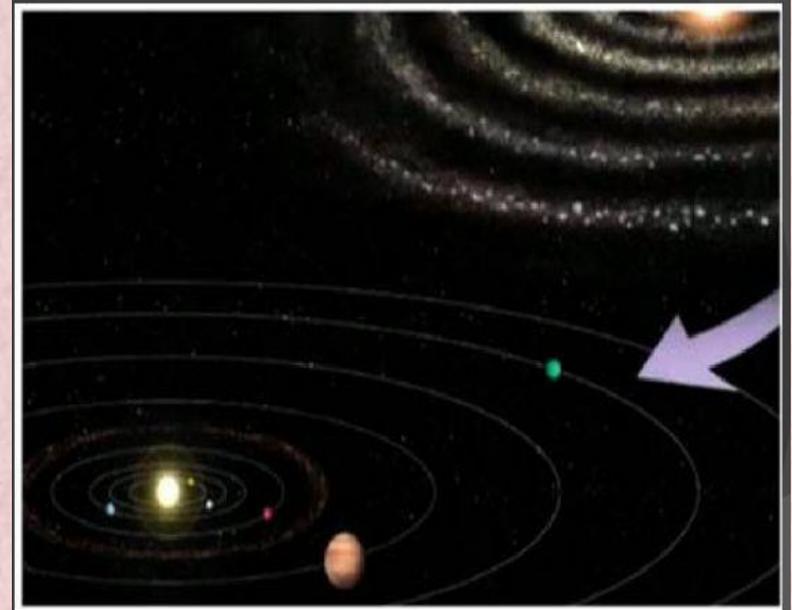


**Отто Юльевич Шмидт  
(1891-1956гг.)**

Миллиарды лет назад Солнце было окружено холодным газом и пылью. Вращаясь вокруг Солнца, частицы пыли и газа слипались, притягивались, образуя сгустки вещества. Постепенно газопылевое облако сплющивалось, а сгустки начали двигаться по круговым орбитам. Из этих сгустков образовались планеты.

# Современная гипотеза формирования Солнечной системы (совпадает с Кантом)

Солнце и планеты возникли одновременно из межзвездного вещества: частиц пыли и газа. Это холодное вещество постепенно уплотнялось, сжималось, а затем распалось на несколько неровных сгустков. Одно из них (в центре) – Солнце. Его вещество продолжало сжиматься, разогреваться. Вокруг образовалось вращающееся газопылевое облако, которое имело форму диска. Из плотных сгустков этого облака возникли планеты Солнечной системы, в том числе



# ИТОГИ космической эволюции

Таким образом Земля возникла путем конденсации космического вещества из первичного газопылевого облака, которое постепенно уплотнялось, что привело ко вторичному разогреванию и расплавлению всей массы Земли. Далее происходит постепенное охлаждение верхнего слоя и образование твердой оболочки - земной коры. В это время уже существует первичная атмосфера Земли (пары воды, метан, аммиак, углекислый газ, водород и т. д.), но она «улетучилась в космос», так как масса Земли небольшая была и не «притягивала».

# Химическая эволюция

Результаты опытов Л. Пастера нанесли взглядам о самозарождении жизни на Земле почти «смертельный» удар, но в начале XX века наука вновь вернулась к идее самозарождения с учетом критики – самозарождение невозможно в современных условиях, но оно осуществилось в давно прошедшее время, когда условия на земле были другие. Академик А.И. Опарин высказал предположение, что **«...при мощных электрических разрядах в атмосфере Земли, которая 4,5 млрд лет назад состояла из аммиака, метана, углекислого газа и паров воды, могли возникнуть простейшие органические соединения, необходимые для возникновения жизни»** (гипотеза А.И. Опарина, 1924)



Александр Иванович  
Опарин (1894—1980)

# Картина «зарождения жизни на Земле»



# Ученые предложили современное объяснение химической эволюции:

Плазма планеты Земля того периода состояла из ионов газов, в т.ч. водорода. Это положительные и отрицательные частицы.

Из ядра водорода (протона) и нейтрона образуется ядро тяжелого водорода (дейтерия) – дейтрон. При соединении дейтрона с еще одним протоном образуется ядро легкого изотопа гелия.

В результате слияния двух ядер легкого гелия, образуется ядро обычного, тяжелого изотопа гелия и высвобождается два протона. Три ядра гелия образуют ядро изотопа углерода.

В результате присоединения к ядру углерода других частиц гелия возникают изотопы кислорода, неона, магния и других элементов

Водород, углерод, кислород, азот, фосфор (они широко распространены в Космосе) – реагируют между собой с образованием простейших неорганических соединений. Кстати, водород – хороший восстановитель, кислород – окислитель, что позволяет вступать им в окислительно-восстановительные реакции с образованием водородных связей.

Вся первичная атмосфера Земли улетела в мировое пространство, т. к. масса Земли была мала и не смогла удержать первичную атмосферу. Постепенно масса Земли увеличивается (Земля вращается, уплотняется) и вновь образующиеся, во внутренних слоях Земли, газы – удерживаются. Таким образом, была сформирована вторичная атмосфера Земли

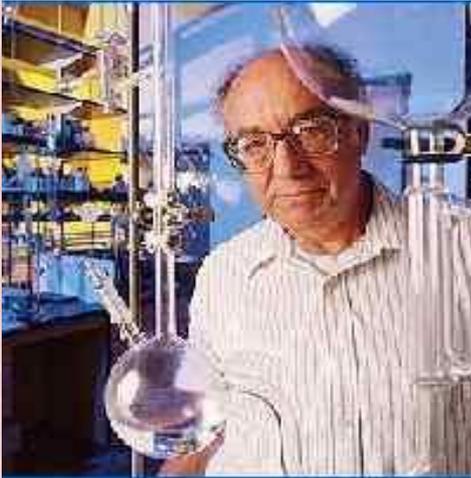
Простейшие неорганические соединения формируют простейшие органические соединения (мономеры). Кстати простейшие органические молекулы широко распространены в межзвездной среде.

Из мономеров (простых органических соединений) формируются более сложные биологические полимеры – белки и нуклеиновые кислоты и т.д. путем удаления молекул воды при нагревании. В водной среде это невозможно. Поэтому, вопреки мнению, что жизнь зародилась в океане, существует мнение – формирование биополимеров происходило в пересыхающих морских лагунах, которые хорошо прогревались Солнцем.

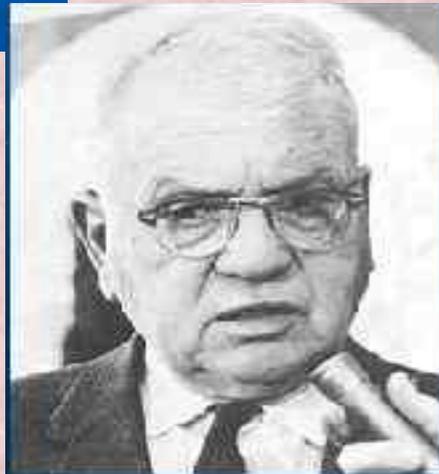
# Вышеизложенный процесс можно представить более простой схемой



# Доказательства возможности абиогенного возникновения живого от неживого на Земле



Стенли Миллер



Гарольд Юри

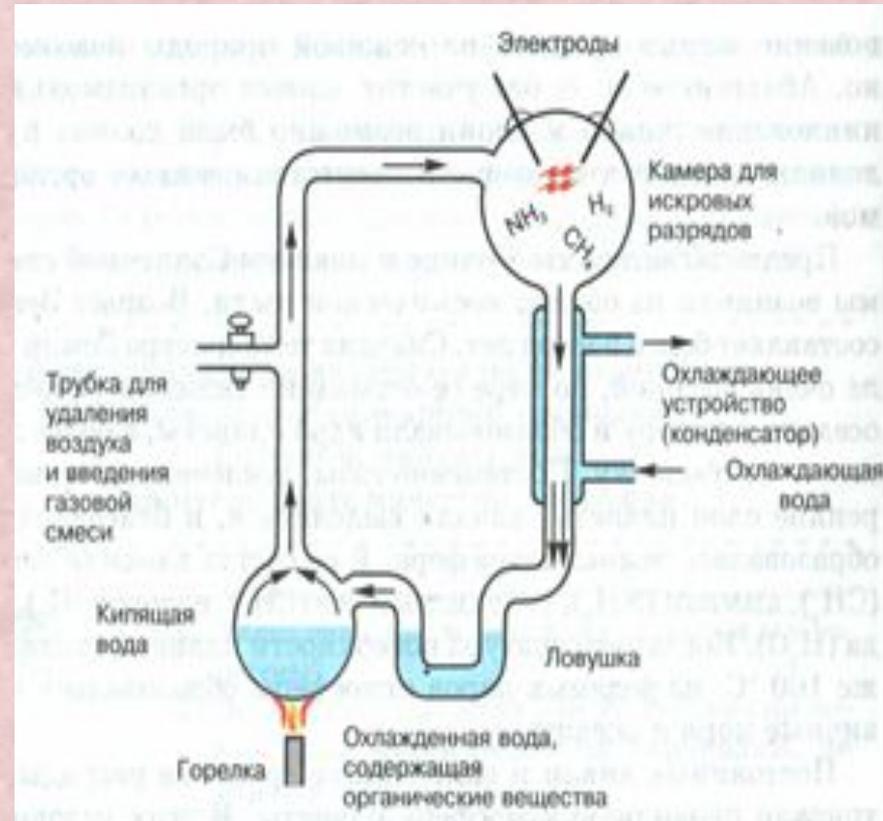
Гипотеза Опарина и схема химической эволюции современных ученых были подтверждены экспериментом Г. Юри и С. Миллера из Чикагского университета в 1955 году

( с помощью такого эксперимента были получены аминокислоты – глицин, аланин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты).

# Эксперимент Г. Юри и С. Миллера

Вода нагревалась в колбе и водяные пары поднимались по трубке. Через краник вводилась смесь газов (метан, аммиак, углекислый газ, водород). Все это поступало в большую колбу (объемом 5 литров). В колбе воспроизводились особые условия – температура +80, давление 2 Паскаля, электрическая дуга имитировала электрический разряд. После этого смесь газов охлаждалась, конденсировалась.

В образовавшемся растворе и были обнаружены АМК.



# Биологическая эволюция

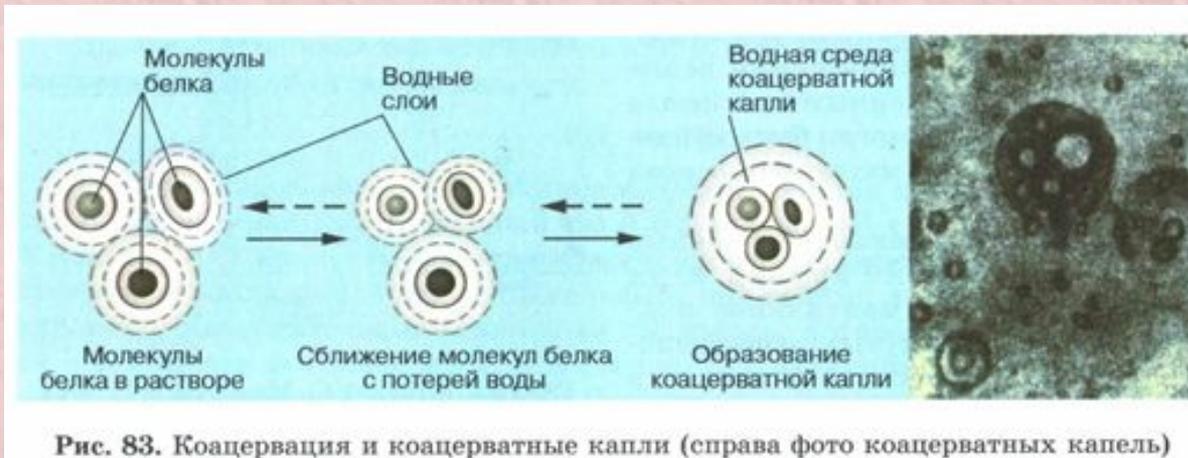
На первом этапе существуют независимо друг от друга молекулярные системы белков и нуклеиновых кислот. Возникает вопрос: «Как осуществлялся переход от биополимеров к первым существам?»



Рис. 73. Схема перехода химической эволюции в биологическую

# Биологическая эволюция

Этот период связан с возникновением простейших фазообособленных органических систем – **пробионтов**. Такие системы способны использовать из окружающей среды вещества и энергию, на этой основе осуществлялись важные жизненные функции – *рост* и *естественный отбор*. Наиболее перспективным объектом для моделирования подобных систем могут служить **кооцерватные капли** – **кооцерваты**.



А.И. Опарин наблюдает в коллоидных растворах белков, полисахаров, нуклеиновых кислот образование сгустков. Это и назвали **кооцерватами**. В них поступали из окружающей среды вещества, шел синтез новых соединений, они дробились – НО это еще не живые существа, это простейшие модели переходных форм – **пробионтов (кооцерватная гипотеза)**

# Биологическая эволюция

Дальнейший этап – возникновение пробионтов, образованных при взаимодействии белков и нуклеиновых кислот.

Появляется способность к самовоспроизведению. Совершенствуется строение белков – катализаторов.

Ускоряются химические процессы внутри этих систем. Постепенно, она ограничивалась липидным слоем

# Биологическая эволюция

Следующий шаг – формирование первых клеток, которые пока еще не имеют ядра - прокариоты (первые прокариоты были гетеротрофами). Далее, некоторые стали использовать энергию химических реакций, для синтеза «своих» органических соединений – хемоавтотрофы (железобактерии, серобактерии). Потом возникает процесс фотосинтеза (фототрофы). Благодаря этому процессу накапливается кислород и обмен веществ становится более «продуктивным» - появляется кислородный этап расщепления питательных веществ (образуется много энергии). Живые организмы становятся более «активными». По мере накопления кислорода в атмосфере постепенно формируется озоновый экран (возможность выхода и освоения суши).

# Биологическая эволюция

Далее появляются эукариоты – клетки с оформленным ядром. Существует несколько версий как появились органоиды:

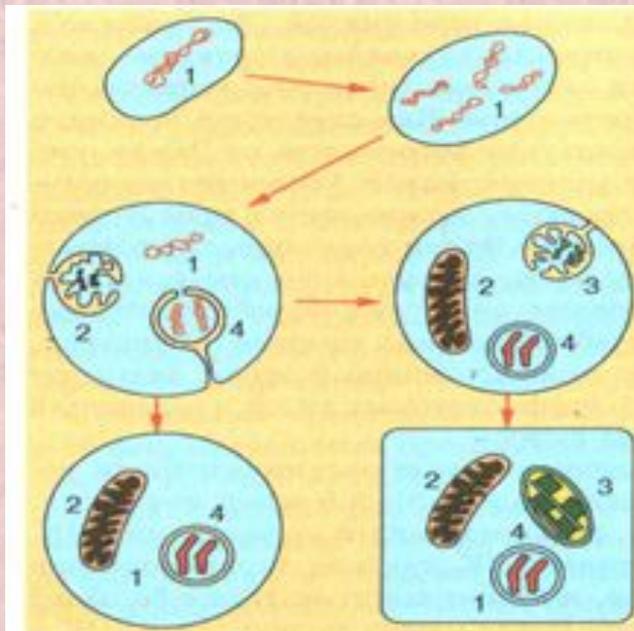


Рис. 87. Схема образования эукариот путём мембраногенеза: 1 — ДНК; 2 — митохондрия; 3 — хлоропласт; 4 — ядро (стрелки указывают ход эволюции животной клетки — слева — и растительной клетки — справа)

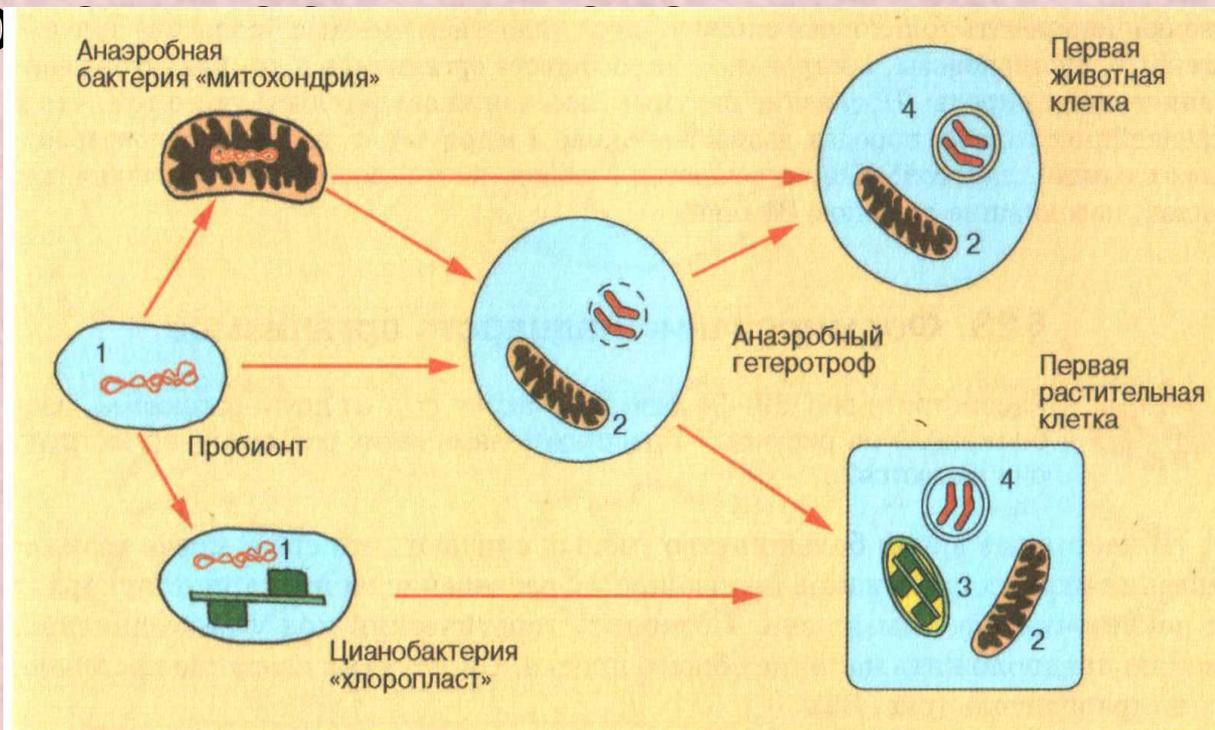
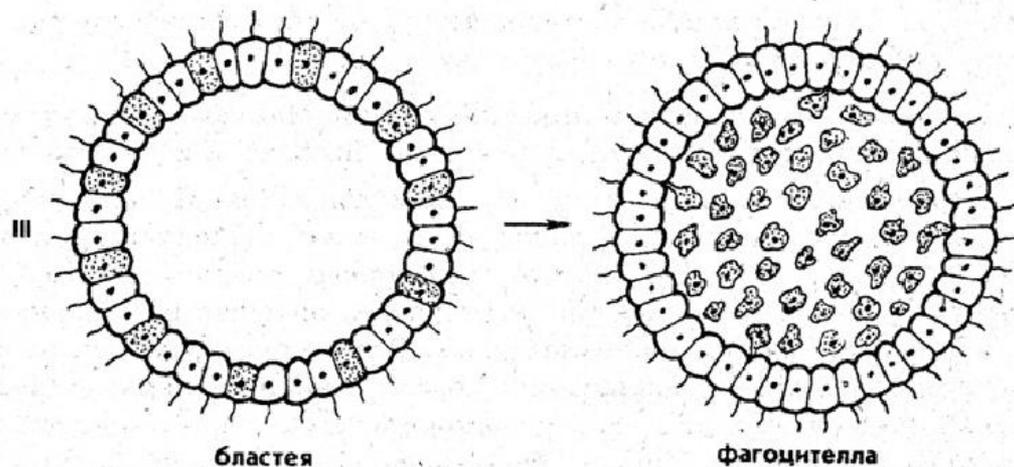


Рис. 88. Схема образования эукариот путём симбиогенеза: 1 — ДНК; 2 — митохондрия; 3 — хлоропласт; 4 — ядро (стрелки указывают последовательность эволюции)

# Биологическая эволюция

## Теория фагоцителлы (1886 И. Мечников)

Многоклеточные возникли из колонии жгутиконосцев.



Потом формируются колонии одноклеточных организмов, которые дают начало многоклеточным живым существам.

Далее у них происходит специализация клеток, дифференцировка клеток на ткани, появляются органы.

# Биологическая эволюция

существование независимо друг от друга молекулярных систем белков и нуклеиновых кислот	Молекулярный уровень организации жизни
«Простые» пробионты – сгустки с растворе белков и нуклеиновых кислот (пробионты – фазообразующие системы). Пример пробионтов: кооцерватные капли – кооцерваты	
«Сложные» пробионты -комплекс белков и нуклеиновых кислот, ограниченные липидным слоем. Они растут, в них осуществляется обмен в-в и они воспроизводятся)	Предклеточный уровень организации жизни
Прокариоты - клетки без оформленного ядра Гетеротрофы. Хемоавтотрофы. Фототрофы.	Клеточный уровень организации жизни
Эукариоты (клетки с оформленным ядром)	
колонии одноклеточных организмов	Предтканево-органный уровень организации жизни
Первые многоклеточные живые существа (специализация клеток, дифференцировка клеток на ткани, появление органов)	Тканево-органный уровень организации жизни
Сложно устроенные многоклеточные живые существа	Организменный уровень организации жизни

# Среда возникновения жизни – вода или суша?

1 версия - Основной компонент живого – вода. В связи с этим можно предположить, что жизнь возникла в водной среде. В пользу этой гипотезы свидетельствует сходство солевого состава морской воды и крови некоторых морских животных, а также зависимость ранних стадий развития многих организмов от водной среды, значительное разнообразие и богатство морской фауны по сравнению с сухопутной.

Концентрация ионов в морской воде и крови некоторых морских животных  
(концентрация натрия условно принята за 100%)

Среда	Катионы				Анионы	
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Морская вода	100	3,61	3,91	12,1	181	20,9
Медуза	100	5,18	4,13	11,4	186	13,2
Мечехвост	100	5,61	4,06	1,2	187	13,4
Треска	100	9,5	3,93	14,1	150	—

Широко распространена точка зрения, согласно которой наиболее благоприятной средой для возникновения жизни были прибрежные районы морей и океанов.

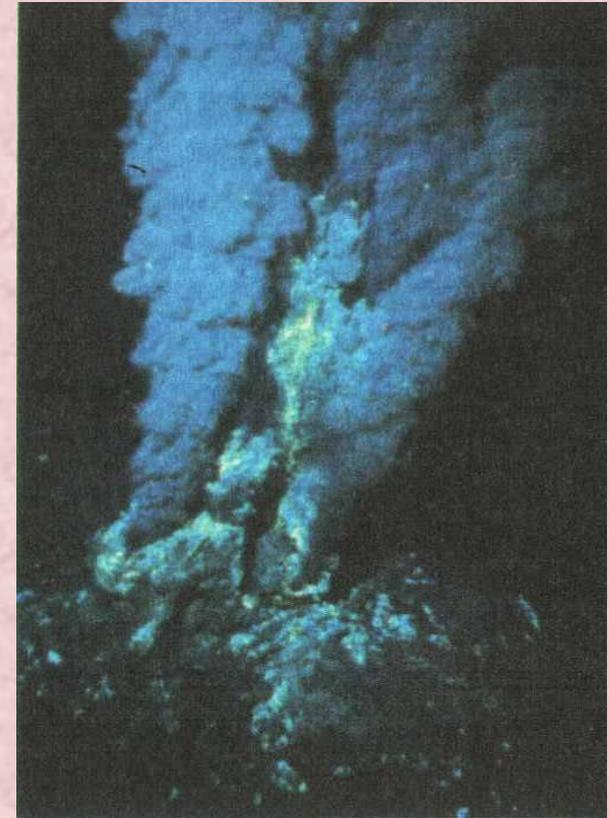
# Среда возникновения жизни – вода или суша?

2 версия - В последние годы внимание ученых привлекает вулканические области Земли как один из возможных источников зарождения жизни. При извержении вулканов выделяется огромное количество газов, состав которых во многом совпадает с составом газов, образовавших первичную атмосферу Земли. Кроме того высокая температура способствует протеканию реакций.

# Среда возникновения жизни – вода или суша?

3 версия - Быть может, жизнь зародилась в глубинах океана в резко контрастных условиях?

В 1977 году в океанических желобах обнаружены так называемые «черные курильщики». На глубине в несколько тысяч метров при давлении в сотни атмосфер «из трубок» выходит вода с температурой +200....+300 °С, обогащенная газами, свойственными вулканическим областям. Вокруг трубок «черных курильщиков» открыты многие десятки новых родов, семейств, и, даже классов.



Возможно ли возникновение  
жизни на Земле сейчас?

Возникновение жизни на Земле  
сейчас не возможно – она  
моментаально будет «съедена»  
уже имеющимися  
гетеротрофными организмами.