

Гипотеза биохимической ЭВОЛЮЦИИ

Работу выполнили ученики 11 класса:
Сипко Дарья, Дудник Полина,
Мещанинов Дмитрий, Колос Максим

Общая характеристика гипотезы

- В 1924 г. биохимиком А. И. Опариным, а позднее английским ученым Дж. Холдейном (1929) была сформулирована гипотеза, рассматривающая жизнь как результат длительной эволюции углеродных соединений. Гипотеза завоевала много сторонников, так как возможность абиогенного синтеза органических биополимеров получила экспериментальное подтверждение.

- **Александр Иванович Опарин, русский биохимик**, указал путь экспериментального решения проблемы появления жизни; решающую роль в превращениях неживого в живое отвел **белкам**.

А.И. Опарин

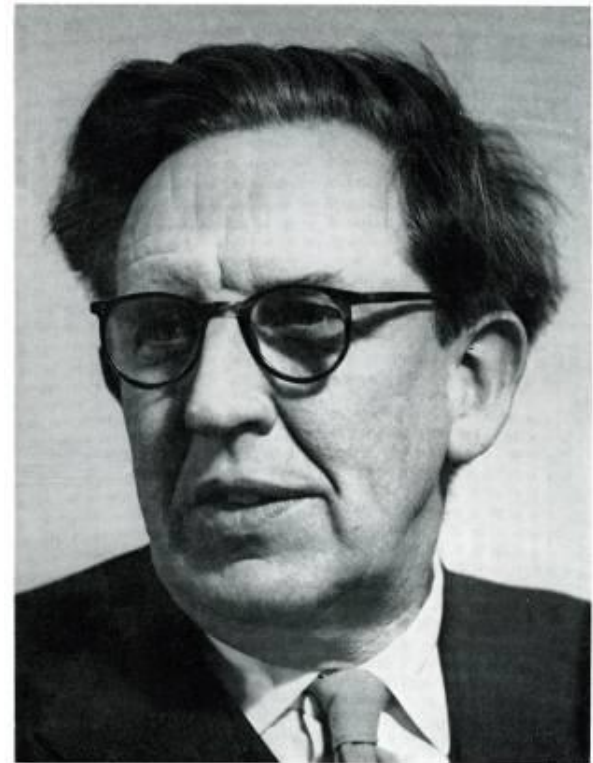


- **Английский биолог Дж. Холдейн**, за основу взял самовоспроизведение **нуклеиновых кислот**, но подчёркивал приоритет А.И. Опарина в этом вопросе.

Дж. Холдейн

Гипотеза БИОПОЭЗА

- Сформулирована в 1947 г. Английским учёным **Джоном Берналом** (профессор физики, химии, социолог, общественный деятель), развил теорию Опарина - Холдейна о коацерватах и сформулировал современную теорию возникновения жизни на Земле, названую теорией биопоэза.



Этапы формирования жизни:

I. Химическая эволюция – абиогенное возникновение органических мономеров

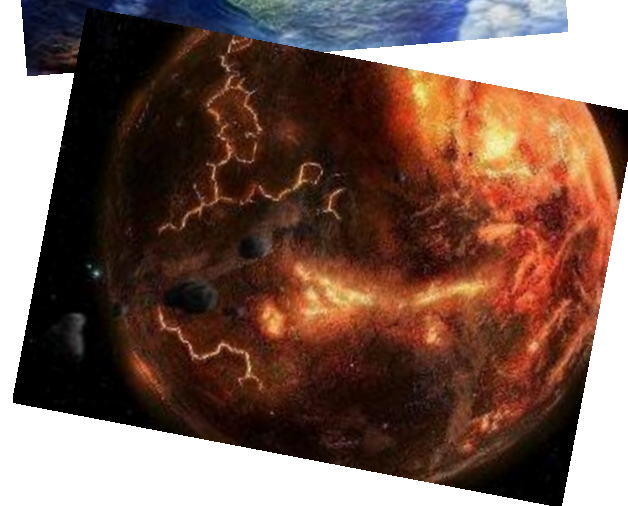
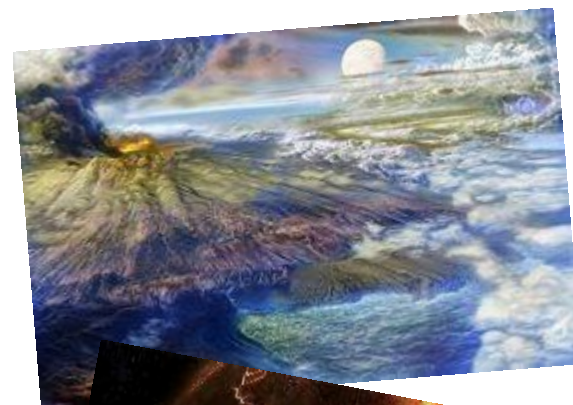
II. Предбиологическая эволюция – формирование биополимеров

III. Биологическая эволюция – формирование мембранных структур и возникновение первичных организмов(пробионтов).

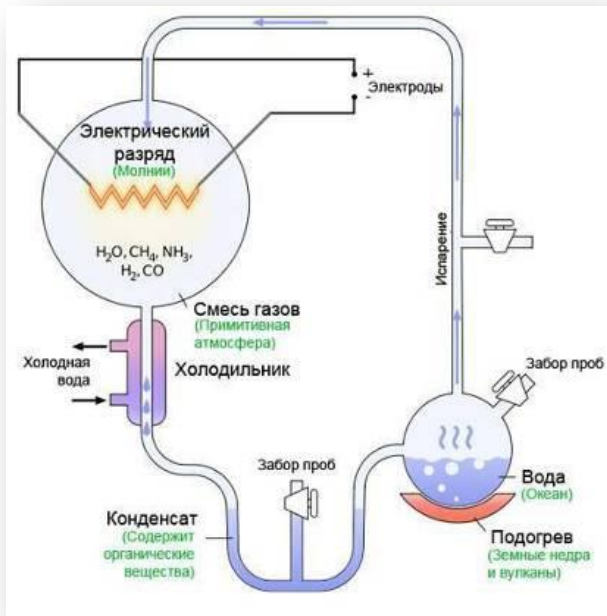
I. Абиогенное возникновение органических мономеров

Согласно современным представлениям, Земля сформировалась около 4,6 млрд. лет назад. Температура ее поверхности была очень высокой ($4000\text{--}8000^\circ\text{C}$), и по мере остывания планеты происходило образование земной коры. Постепенно газы, вовлеченные во внутренние слои планеты, начали выделяться, и образовалась атмосфера. Состав: CH_4 , NH_3 , CO_2 , H_2 , H_2O . Важно отметить, что они составляют 99% атомов, входящих в мягкие ткани любого живого организма.

Однако, чтобы атомы превратились в сложные молекулы, простых столкновений их было недостаточно. Нужна была дополнительная энергия, которая имелаась на Земле как результат вулканической деятельности, электрических грозных разрядов, радиоактивности, ультрафиолетового излучения Солнца.



Экспериментальное доказательство гипотезы биохимической эволюции



В 1953 году американский исследователь Стенли Миллер в ряде экспериментов моделировал условия, существовавшие на Земле приблизительно 4 млрд. лет назад.

Пропуская электрические разряды через смесь аммиака, метана, водорода и паров воды, он получил ряд аминокислот, альдегидов, молочную, уксусную и другие органические кислоты. Американский биохимик Сирил Поннаперума добился образования нуклеотидов и АТФ. В ходе таких и аналогичных им реакций воды первичного океана могли насыщаться различными веществами, образуя так называемый «первичный бульон»

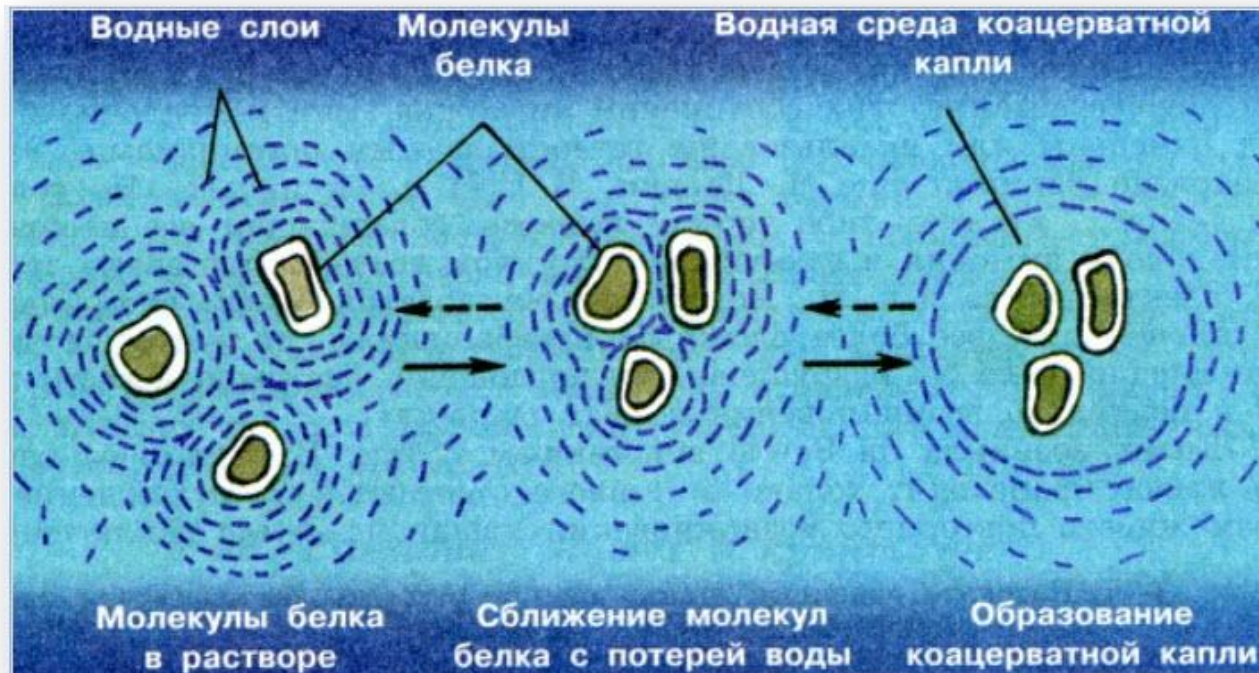
II. Предбиологическая эволюция - формирование биополимеров

Второй этап состоял в дальнейших превращениях органических веществ и образовании абиогенным путем более сложных органических соединений, в том числе и биологических полимеров.

Из простых органических соединений в водах первичного океана формировались биополимеры – белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, которые самопроизвольно объединялись в коацерваты капли.

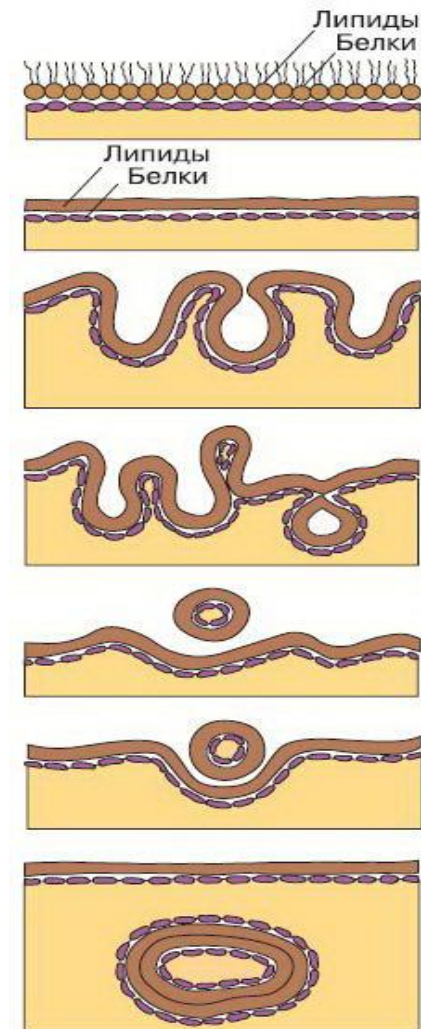


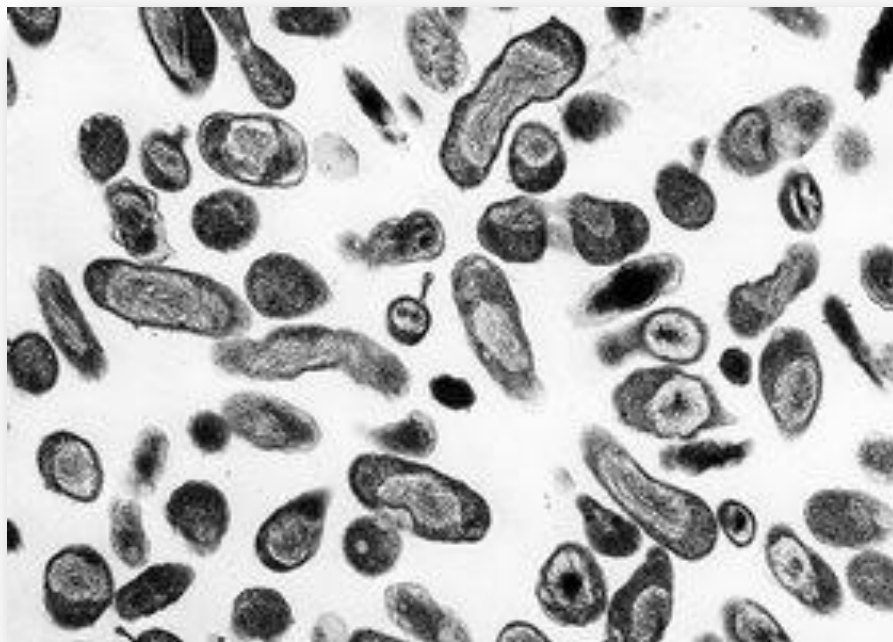
- Коацерваты были способны обмениваться веществами с окружающей средой и избирательно накапливать различные соединения. Поглощение коацерватами ионов металлов приводило к образованию ферментов. Белки в коацерватах защищали нуклеиновые кислоты от разрушающего действия ультрафиолета. Системы такого рода уже обладали некоторыми признаками живого, но для превращения их в первые живые организмы им не хватало биологических мембран.



III. Биологическая эволюция - формирование мембранных структур и возникновение первичных организмов(пробионтов)

Толчком к этому могло послужить волнение пленки, состоящей из молекул абиогенно синтезированных белков и липидов, вызванное ветром. Пленка прогибалась и образовывала мембранные пузырьки. Пузырьки выдувались ветром и, падая обратно на поверхность пленки, покрывались второй мембраной. Так могли сформироваться мембранные структуры, сходные с плазматической мембраной клетки.





В течение миллионов лет мембраны совершенствовались, что привело к возникновению пробионтов – примитивных гетеротрофных организмов, питавшихся органическими веществами «первичного бульона».

Их, по мнению Опарина, можно считать предшественниками настоящих клеток, так как в них еще не происходили сложные процессы обмена веществ и точная передача генетической информации. Переход около 3,8—3,5 млрд лет назад от пробионтов к настоящим клеткам, обладавшим этими важнейшими признаками живого, означал появление жизни и начало биологической эволюции.

Схема возникновения жизни:

Простейшие органические вещества
(альдегиды, спирты, аминокислоты)



Органические полимеры
(белки, жиры, углеводы, РНК)



Формирование коацерватов (открытые системы:
рост, питание, дыхание, обмен веществ, деление)



Коацерваты → Пробионты (матричный синтез,
самовоспроизведение РНК → белки-Ф → ДНК → генетический код)



Пробионты → Прокариотические клетки

Интернет ресурсы:

[http://юные
биологи.рф/load/onlajn_uchebniki/biologija_9_klass/48_vozniknovenie_biosfery_i_nachalo_ee_ehvoljucii/15-1-0-463](http://юные
биологи.рф/load/onlajn_uchebniki/biologija_9_klass/48_vozniknovenie_biosfery_i_nachalo_ee_ehvoljucii/15-1-0-463)

http://biolicey2vrn.ru/index/teorija_biopoehza/o-756

<http://www.fio.vrn.ru/2004/7/gipotez.htm>

<https://yandex.ru/images/search>

<https://yandex.ru/images/search?parent-reqid=1475394709846122-12754639021562218988377544-sas1-5639&text=второй%20этап%20образование%20биологических%20полимеров%20кратко>

<https://yandex.ru/images/search?parent-reqid=1475394756209929-1101289591801392530376925-sas1-5510&text=Абиогенное%20возникновение%20органических%20мономеров>