

Биохимическая гипотеза возникновения и развития жизни на Земле

Подготовила: Меретлиева Айтач

4 курс, группа 301703

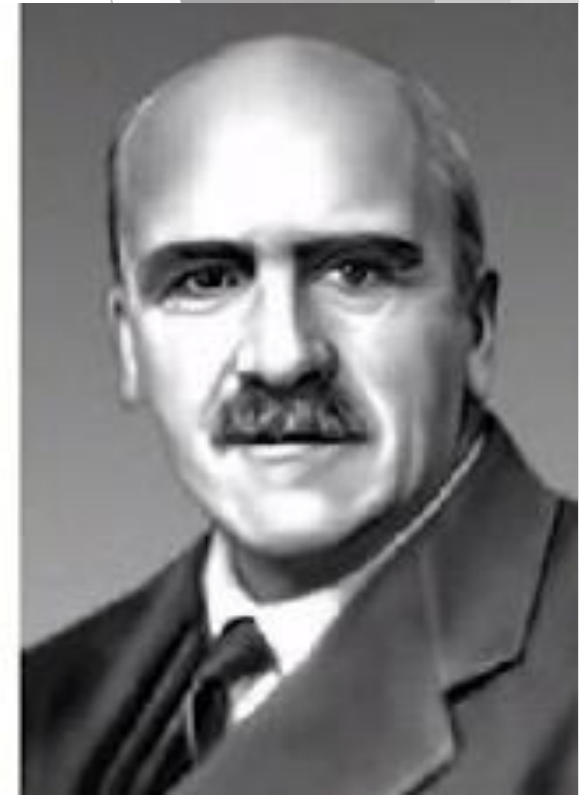
В основе современных научных представлений о происхождении жизни лежит гипотеза биохимической эволюции **Опарина –Холдейна**.

Согласно теории биохимической эволюции формирование жизни на Земле шло в три этапа:

- абиогенный синтез органических веществ;
- образование биополимеров;
- формирование мембранных структур и появление самовоспроизведения.



Александр Опарин



Джон Холдейн

Абиогенный синтез органических веществ

Согласно теории Опарина возникновение жизни на Земле возможно было только в условиях древней атмосферы и отсутствия живых организмов.

На первых этапах своего существования наша Земля представляла собой раскалённый шар.

По мере её остывания постепенно формировалась **первичная атмосфера**, состоящая из аммиака, метана, углекислого газа, цианистого водорода и паров воды. Ни кислорода, ни озона в атмосфере древней Земли не было.

При дальнейшем понижении температуры образовался **первичный океан**. Под действием различных видов энергии (электрические разряды, ядерные реакции, солнечная радиация, извержения вулканов) образовались простые органические соединения: формальдегид, спирты, муравьиная кислота, аминокислоты и т. д.

Окисление образовавшихся веществ не происходило, так как отсутствовал свободный кислород. Синтезированные вещества в течение десятков миллионов лет постепенно накапливались в древнем океане. Их накопление в итоге привело к образованию однородной массы — «**первичного бульона**». По мнению Опарина, именно в «первичном бульоне» и возникла жизнь.

Этот этап биохимической эволюции был **подтверждён экспериментально** биохимиками **С. Миллером, Дж. Оро** и другими учёными. В экспериментальных установках, моделирующих условия первобытной Земли, ими были получены альдегиды, аминокислоты, простые сахара, пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеотиды.

Образование биополимеров

Из простых органических веществ при определённых условиях синтезировались биополимеры. Аминокислоты соединялись в полипептиды, простые сахара превращались в полисахариды, а нуклеотиды — в нуклеиновые кислоты. Карбоновые кислоты, соединяясь со спиртами, могли образовать липиды, которые покрывали поверхность водоёмов жирной плёнкой.

Возникшие белки формировали коллоидные комплексы, притягивающие к себе молекулы воды. Так появились **коацерваты** — сгустки органических веществ, обособленные от остальной массы воды. В коацерваты постоянно поступали органические соединения, в результате чего происходил синтез более сложных веществ. Они могли сливаться и увеличиваться в размерах.



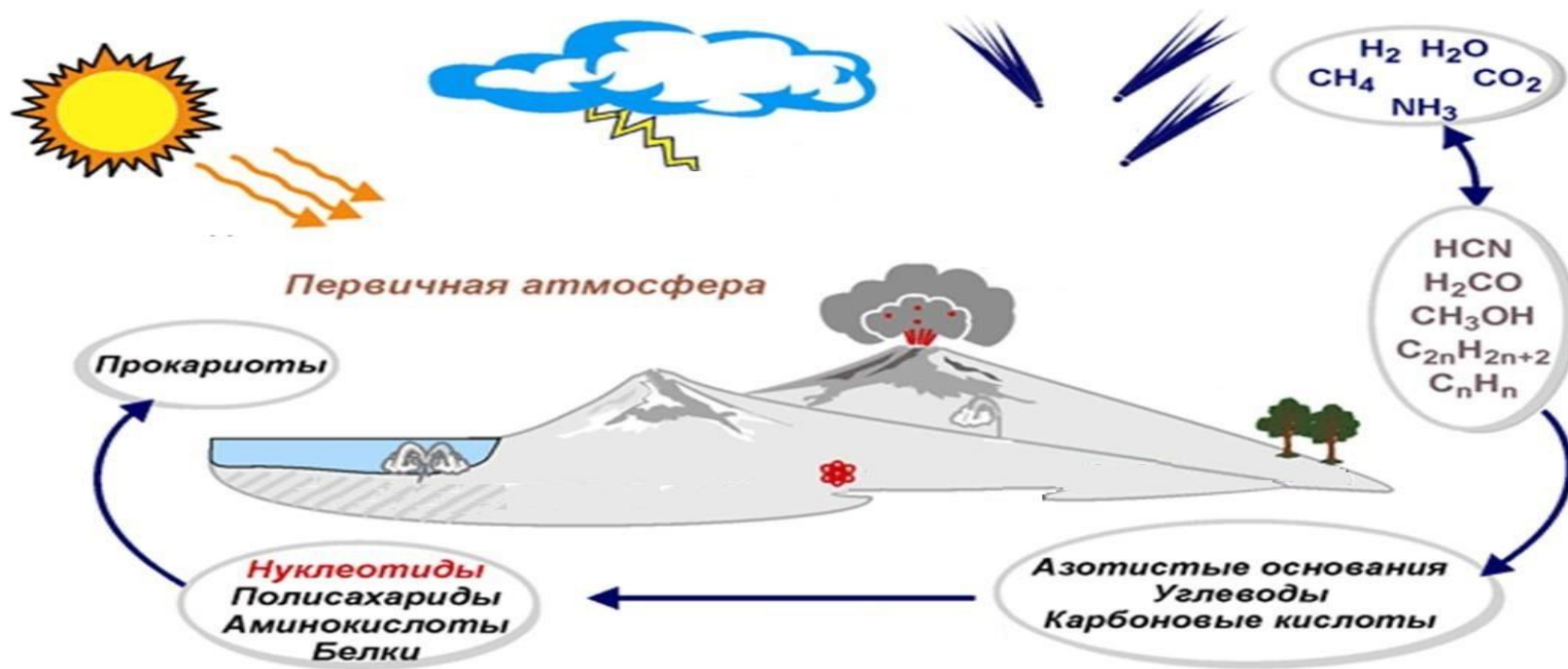
Слияние коацерватных капель

Образование биополимеров и коацерватов в условиях древней Земли подтверждено экспериментально работами **Л. Орджела** и **С. Акабори**. Ими были получены простейшие белки и нуклеотидные цепи.

Формирование мембранных структур и появление самовоспроизведения

Из липидных плёнок на поверхности коацерватов могла сформироваться биологическая мембрана.

Объединение коацерватов с нуклеиновыми кислотами привело к образованию примитивных самодельных живых организмов — **пробионтов**. Эти первичные организмы были анаэробами и гетеротрофами и питались веществами «первичного бульона». Таким образом, около 3,5 млрд лет назад, согласно этой гипотезе, завершилось зарождение жизни на Земле.



Гипотезы голобиоза и генобиоза

Рассматривая ответы на вопрос о первичности белков или нуклеиновых кислот, все существующие гипотезы и концепции можно разделить на две большие группы - **голобиоза** и **генобиоза**, которые до 1980-х годов противостояли друг другу.

А) Концепция Опарина относится к группе **голобиоза** - методологического подхода, основанного на идее первичности структур типа клеточной, наделенной способностью к элементарному **обмену веществ** при участии ферментного механизма. Появление нуклеиновых кислот в ней считается завершением эволюции, итогом конкуренции протобионтов.

Очень привлекательной гипотезой, принадлежащей к направлению **голобиоза**, была концепция английского биохимика П. Деккера. Согласно ей, структурной основой предка - биоида были жизнеподобные неравновесные открытые микросистемы с мощным ферментативным аппаратом. Появление генетического механизма матричного типа на основе макромолекул нуклеиновых кислот считается вторичным событием в эволюции протеиноидных структур. Эта гипотеза не имела всеобщего признания.

Б) **Промежуточный вариант между голобиозом и генобиозом** - одновременность появления белковых и нуклеиновых молекул с объединением в единую систему в пределах структуры доклеточного предка с последующей **коэволюцией**, то есть одновременной и взаимосвязанной эволюции.

В) Сторонники **генобиоза** исходят из убеждения в **первичности молекулярной системы со свойствами первичного генетического кода**. Примером этой точки зрения может служить концепция Дж. Холдейна, согласно которой первичной была не структура, способная к обмену веществ с окружающей средой, а макромолекулярная система, подобная гену и способная к саморепродукции, а потому названная им «голым геном». Однако и этот компромиссный вариант не получил всеобщего признания.

Главный аргумент против него - белковые и нуклеиновые макромолекулы структурно и функционально глубоко различны, они не могли появиться одновременно в ходе химической эволюции, в связи с чем нереально их сосуществование в протобиологической системе.

Спасибо за внимание!