

# Биохимическая эволюция. Теория Опарина-Холдейна

Абиогенез

- Живое происходит из неживого

Биогенез

- Живое происходит от живого



- Температура поверхности (4000 – 8000°С);
- Поверхность была голой и неровной;
- H, He, N, O<sub>2</sub>, Ar – уходили из атмосферы;
- H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> – удерживались у Земли;
- Вся вода находилась в парообразном состоянии;
- Атмосфера была «восстановительной»;
- Отсутствие O<sub>2</sub>, живых организмов.



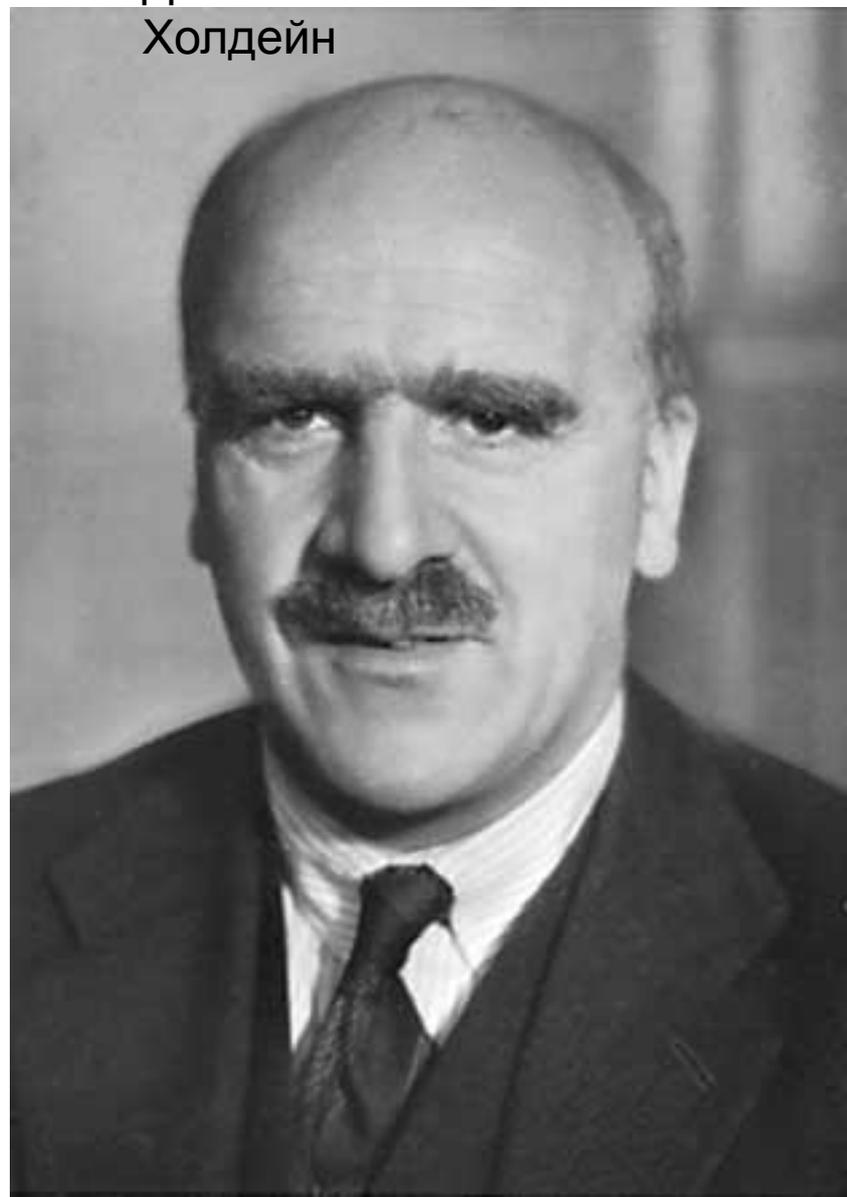
# Гипотеза биохимической

## ЭВОЛЮЦИИ

Александр Иванович  
Опарин



Джон  
Холдейн

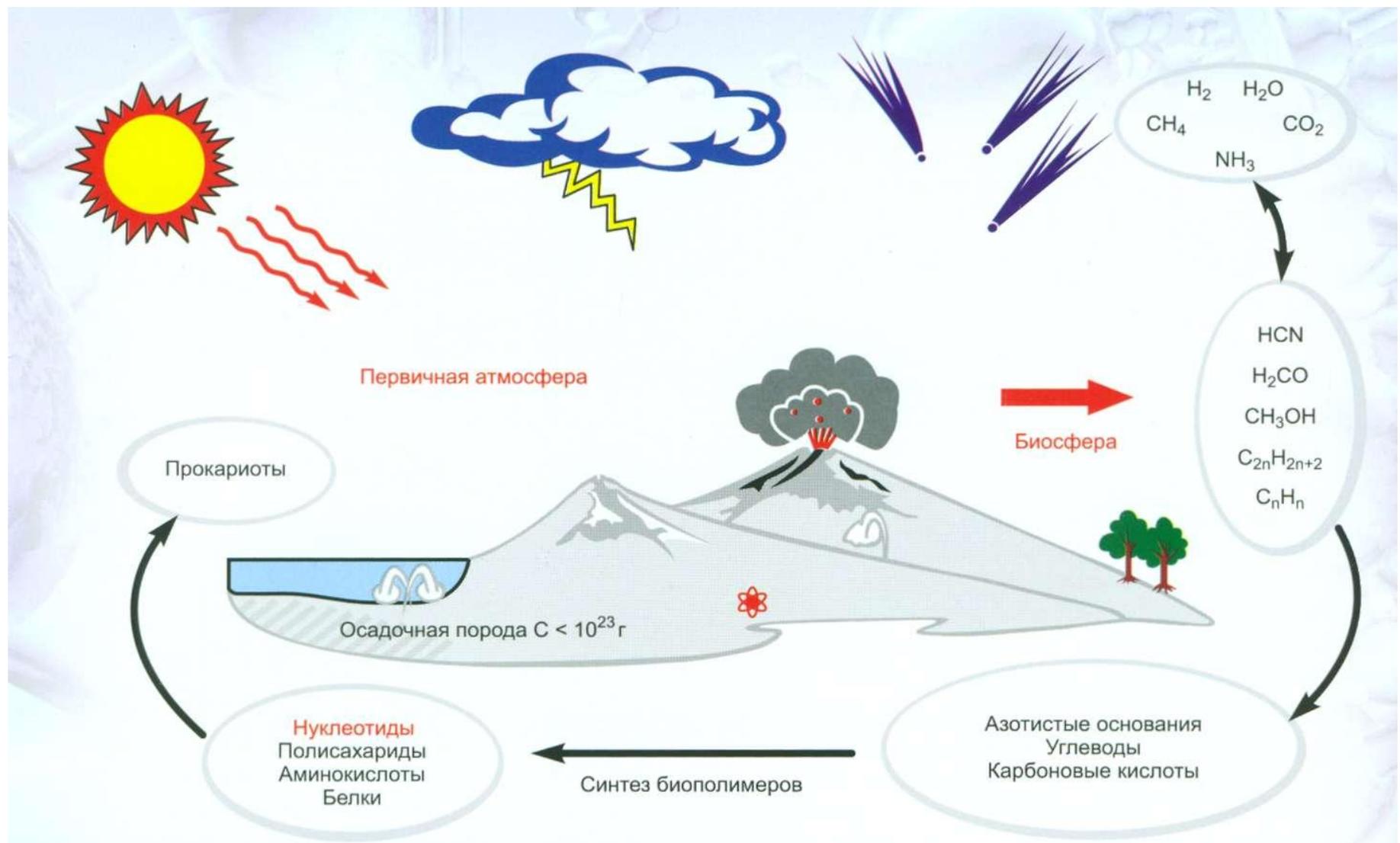


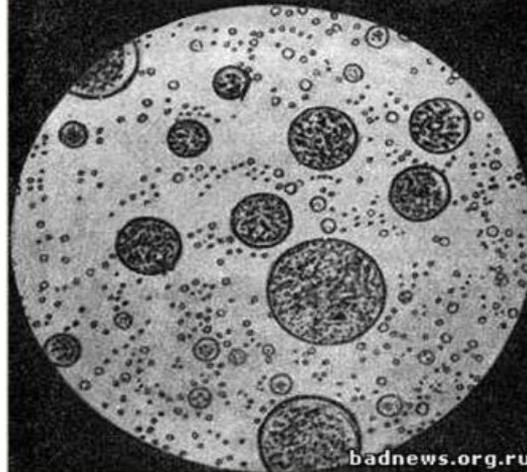
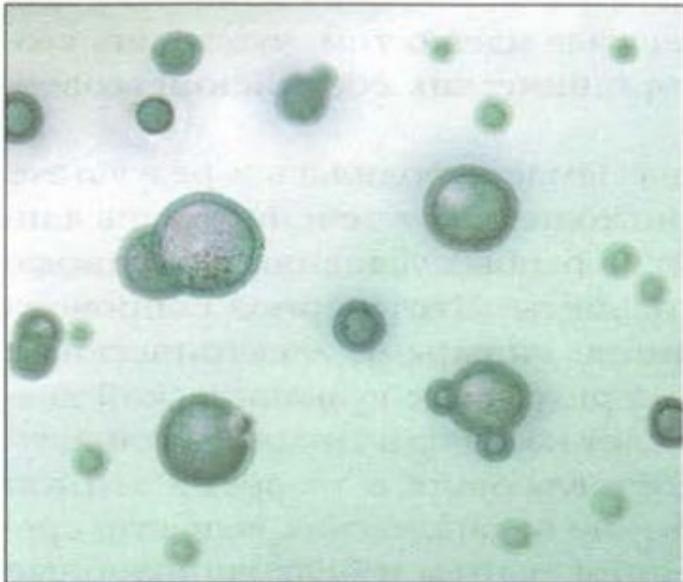
Период зарождения жизни сопровождался:

1. Сильными электрическими разрядами (гроз
2. Выделением тепла в результате вулканической деятельности,



3.

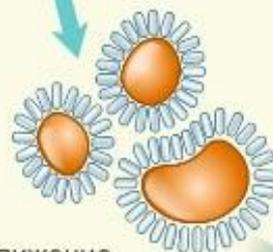
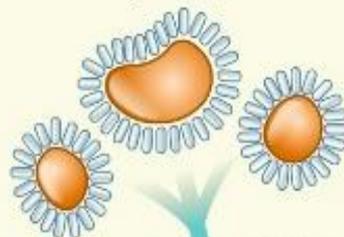




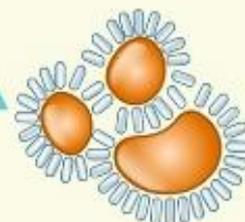
Искусственные  
коацерватные  
капли,  
полученные А.  
Опариним

↑  
Коацерватные  
капли,  
возникающие в  
ходе синтеза  
полиадениловой  
кислоты в  
присутствии белка  
гистона

Белковые молекулы,  
окруженные "рубашками"  
из молекул воды

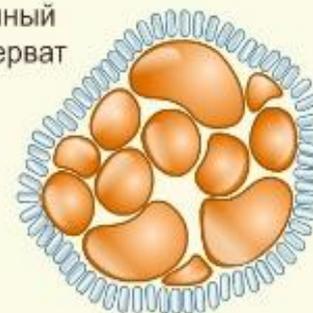


Сближение  
белковых молекул

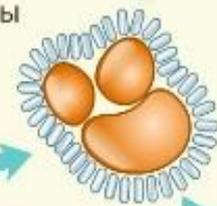


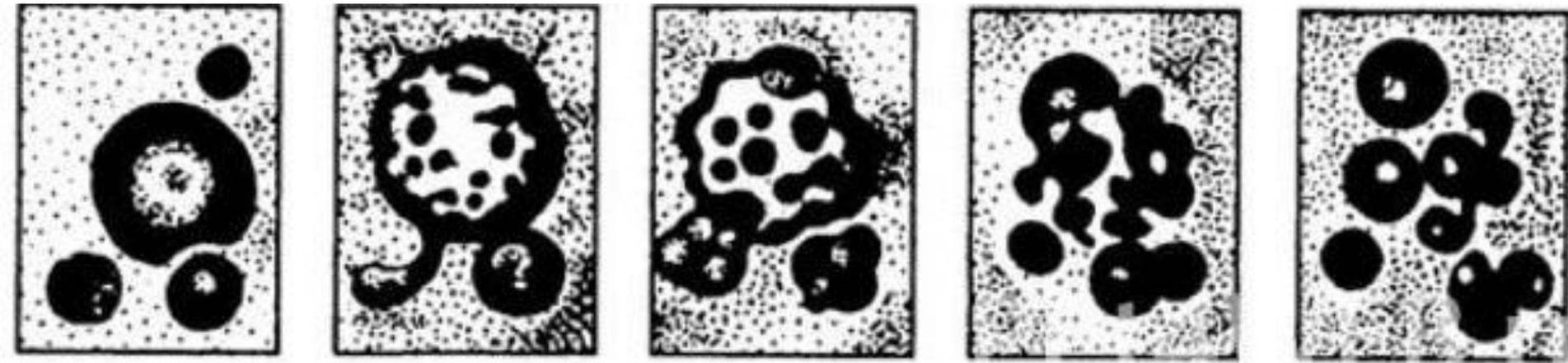
Формирование общей "рубашки"  
– образование коацервата

Крупный  
коацерват



Небольшой коацерват  
поглощает белковые  
молекулы





Коацерватные капли были способны поглощать извне вещества по типу открытых систем. При включении в коацерватные капли различных катализаторов (в том числе и ферментов) в них происходили различные реакции, в частности полимеризация поступающих из внешней среды мономеров. За счет этого капли могли увеличиваться в объеме и весе, а затем дробиться на дочерние образования. Таким образом, коацерваты могли расти, размножаться, осуществлять обмен веществ.

Коацерватная капля = сгусток органических веществ

Характерные для нее процессы

Распад одной  
капли на  
несколько более  
мелких

Поглощение  
веществ из  
внешней среды

Синтез и распад  
веществ внутри  
капли

Увеличение  
размеров капли

Выделение  
веществ из капли  
во внешнюю  
среду

Напоминает обмен веществ у живого организма



Коацерваты оказались способными поглощать из внешней среды различные органические вещества, что обеспечивало возможность первичного обмена веществ со средой. Отделившись от окружающей водной среды и преобразовавшись в ходе дальнейшей эволюции в наружную мембрану.

## Плюсы

- Зарождение жизни – закономерный результат,
- Возможность экспериментальной проверки в лабораторных условиях, положений данной теории,
- Положила начало физико-химическому моделированию процессов образования молекул аминокислот, нуклеиновых оснований, углеводов в условиях предполагаемой первичной атмосферы Земли.

## Минусы

- Невозможность объяснения самого момента скачка от сложных органических соединений к живым организмам,
- Не способна предложить решение проблемы точного воспроизведения - внутри коацервата и в поколениях - единичных, случайно появившихся эффективных белковых структур,
- Не решена проблема о движущих силах саморазвития химических систем



А. И. Опарин в 30 годах, пытался доказать случайность и спонтанность возникновения живой клетки, но его труды не увенчаются успехом и он будет вынужден признаться: «К сожалению, происхождение клетки является самым туманным вопросом, охватывающим теорию эволюции в целом».

