

A bright cyan comet streaking across a starry night sky. The comet's head is a glowing cyan sphere, and its tail is a long, diffuse cyan streak extending to the right. The background is a dark blue-black space filled with numerous small white stars.

# Гипотезы происхождения жизни на Земле

# **Происхождение жизни на Земле**

- 1. Феномен жизни.**
- 2. Гипотезы происхождения жизни на Земле:**
  - креационизм;**
  - гипотеза биогенеза;**
  - гипотеза панспермии;**
  - гипотеза Опарина-Холдейна;**
- 4. Современные представления о происхождении жизни на Земле.**

# Что такое жизнь?

**Жизнь есть способ существования белковых тел, и этот способ существования состоит по своему существу в постоянном самообновлении химических частей этих тел.**

---

*Ф.Энгельс*

*Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров - белков и нуклеиновых кислот*

---

*М.В.Волькенштейн*

# Происхождение жизни на Земле

## Феномен жизни

*В XX веке делались многочисленные попытки дать определение жизни, отражающие всю многогранность данного процесса*

*Все определения содержали следующие постулаты, отражающие сущность жизни:*

- жизнь есть особая форма движения материи;*
- жизнь есть обмен веществ и энергии в организме;*
- жизнь есть жизнедеятельность в организме;*
- жизнь есть самовоспроизведение в организме, которое обеспечивается передачей генетической информации от поколения к поколению*

# Гипотезы происхождения жизни на Земле

**Биогенез** – происхождение живого от живого

**Абиогенез** – происхождение живого от неживого

- Креационизм
- Витализм  
(самозарождение)
- Панспермия
- Теория стационарного состояния
- Биохимическая эволюция



# *Происхождение жизни на Земле*

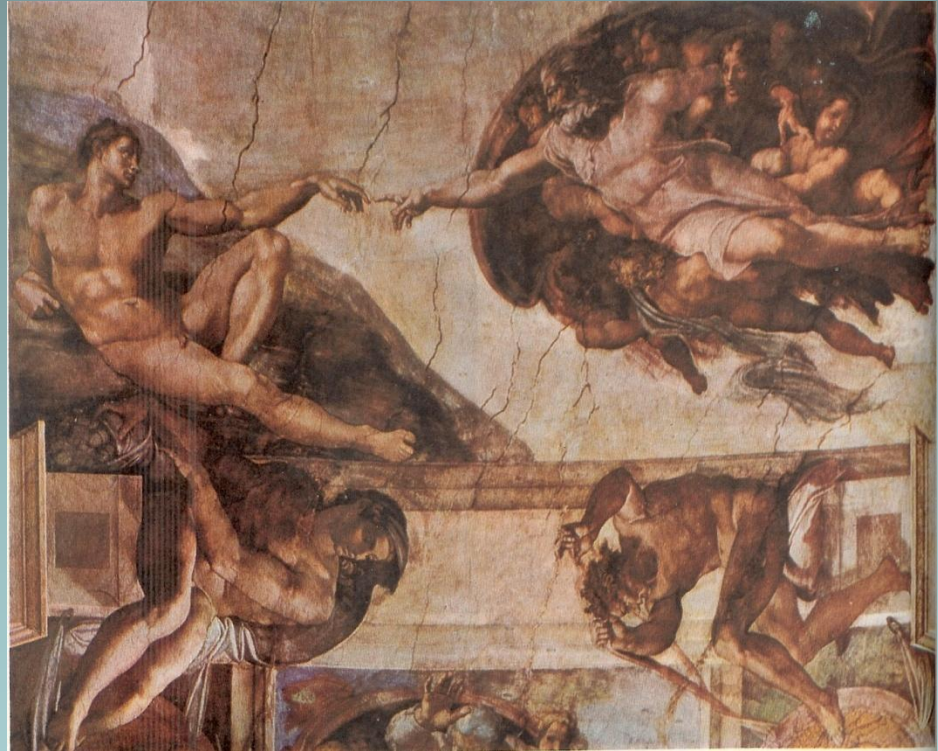
## *Гипотезы происхождения жизни на Земле*

<b>№ п/п</b>	<b>Название гипотезы</b>	<b>Сущность гипотеза</b>	<b>Недостатки</b>
<b>1</b>	<b>Креационизм</b>		
<b>2</b>	<b>Гипотеза биогенеза</b>		
<b>3</b>	<b>Гипотеза панспермии</b>		
<b>4</b>	<b>Гипотеза Опарина-Холдейна</b>		
<b>5</b>	<b>Гипотеза абиогенеза</b>		

# Основные гипотезы происхождения жизни

## Креационизм

*Жизнь возникла как результат божественного творческого акта.*



Микеланджело Буанаротти: «Сотворение Адама»



# Происхождение жизни на Земле

## Гипотезы происхождения жизни на Земле

### 2. Гипотеза Абиогенеза

С античных времен и до середины XVII в. Ученые не сомневались в возможности самопроизвольного зарождения жизни.

Все живые существа появляются из неживой материи:

- рыбы – из ила;
- черви – из почвы;
- мыши – из тряпок;
- мухи – из гнилого мяса;
- плоды – птицы.



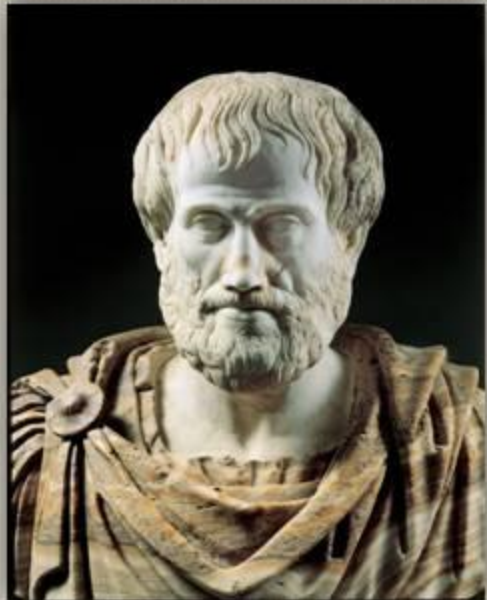
**Аристотель установил: что угри рождаются из «колбасок ила, образующегося от трения взрослой рыбы о дно**



# Гипотеза самозарождения



Бельгийский врач Ван Гельмонт (1579 – 1644 г.г.) предлагал рецепт для зарождения мышей: «Положи в горшок зерна, заткни его грязной рубашкой и жди. Что случится? Через 21 день появятся мыши: они зародятся из испарений слежавшегося зерна и грязной рубашки...»



Аристотель (384 – 322 г.г. до н. э.), которого часто называют основателем биологии, писал, что «...лягушки и насекомые заводятся в сырой почве...»



# Гипотеза самозарождения



**Теофраст Парацельс, швейцарский врач, алхимик (1493 – 1541):**

«Возьми известную человеческую жидкость (мочу), оставь гнить ее сперва запечатанной в тыкве, потом в лошадином желудке 40 дней, пока не начнет жить, двигаться и копошиться, что легко заметить. То, что получилось, еще не похоже на человека, оно прозрачно и без тела. Но если потом ежедневно, в тайне и осторожно, с благоразумием, питать его человеческой кровью и сохранять в продолжении сорока седмиц в постоянной и равномерной теплоте лошадиного желудка, то произойдет настоящий живой ребенок, имеющий все члены, как дитя, родившееся от женщины, но только весьма маленького роста». Такого человечка из пробирки алхимики называли **ГОМУНКУЛ (гомункулус)**

<http://paranormal-news.ru/news/2008-10-24-934>

<http://dreamworlds.ru/kartinki/32575-gomunkuly.html> ●





# Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни

*Живые существа могут неоднократно появляться из неживой материи: рыбы - из ила, черви - из почвы или мяса, мыши - из тряпок и т. д.*



*Старинные гравюры: слева - превращение плодов в рыб и птиц; справа - в уток.*

## Сторонник абиогенеза

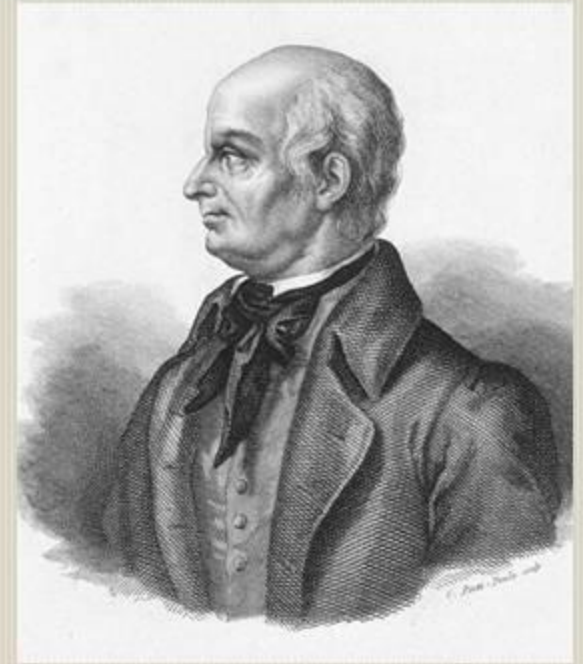


1707 - 1788

**Жорж-Луи Леклерк, граф де Бюффон**, французский писатель, натуралист, биолог, математик, художник: «...Микробы зарождаются из настоек и подливок!..»

## Идеи биогенеза:

1729 - 1799



...И у микробов  
должны быть  
родители!..

**Лаццаро Спалланцани**, итальянский аббат, знаменитый ученый, математик и натуралист : «...Стоит только запаять бутылочки и прокипятить настой в течение часа – и там не появится ни одного микроба, сколько бы времени настой ни простоял...»



# Гипотеза биогенеза



*Луи Пастер*

*Первый удар по представлениям о самозарождении нанесли эксперименты итальянского ученого Франческо Реди, который в 1668 году доказал невозможность самозарождения мух в гниющем мясе.*

*в 1862 году французский ученый Луи Пастер окончательно опроверг гипотезу самозарождения жизни. Работы Л. Пастера позволили утверждать, что принцип «Все живое – из живого» справедлив для всех известных организмов на нашей планете, но они не разрешили вопрос о происхождении жизни*

# Опровержение гипотезы самозарождения

**Франческо Реди**  
1626 – 1697 г.г.

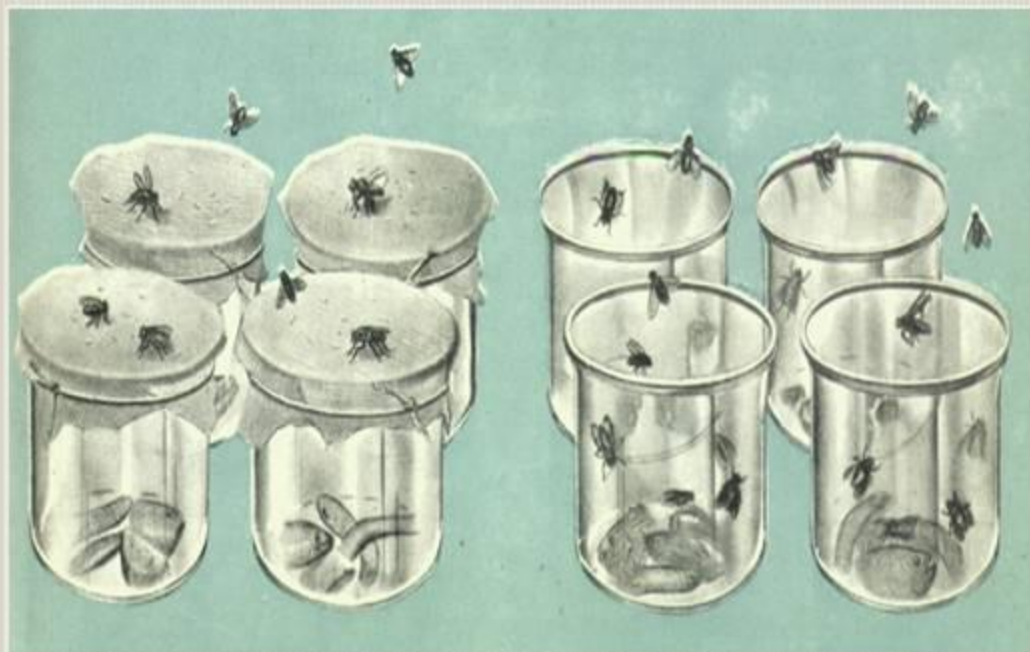


**Итальянский поэт, литератор, историк, знаток различных областей естествознания, остроумный экспериментатор.** Получив образование в области философии и медицины в Пизе, вернулся в Ареццо, где стал главным медиком при Тосканском дворе и главным фармацевтом герцогства. Исследовал действие змеиного яда; доказал, что яд гадюки безвреден, если его проглотить. Был также специалистом по насекомым и паразитам.

**«...ЖИЗНЬ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ТОЛЬКО ИЗ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕЙ ЖИЗНИ...»**



# Опыты Фр. РЕДИ

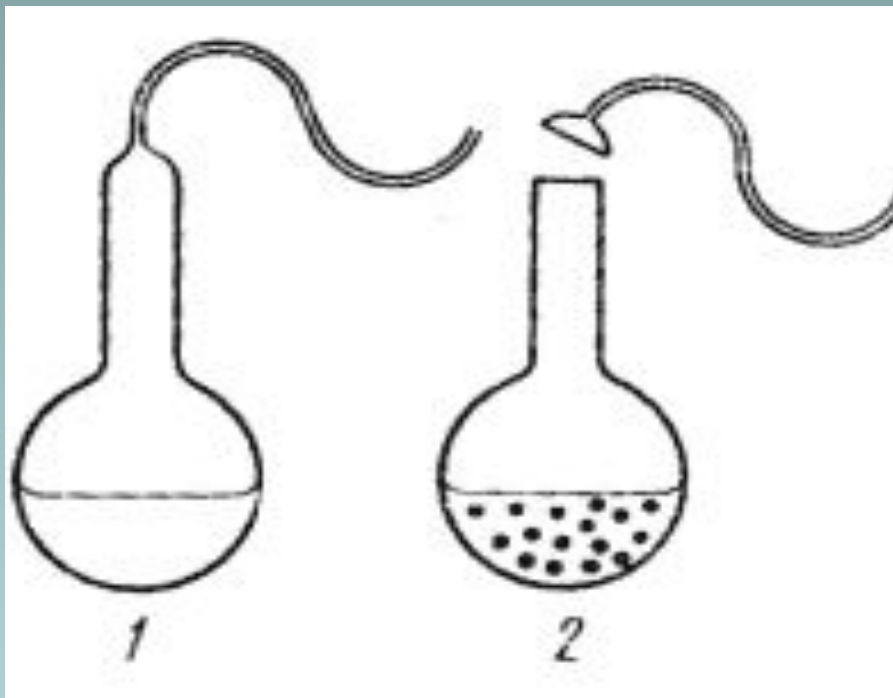


**«Мухи не рождаются из гниющего мяса. Черви не заводятся сами собой в гниющем мясе. Они выводятся из яичек, отложенных туда мухами...»**

**1668 г.** Реди взял 4 горшка с широким горлом, поместил в один из них мертвую змею, в другой – немного рыбы, в третий – угрей, в четвертый – кусок телятины, плотно закрыл. Затем поместил то же самое в четыре других горшка, оставив их открытыми. Вскоре мясо и рыба в открытых сосудах зачервивели, и можно было видеть, как мухи свободно залетают в сосуды и вылетают из них. В закрытых же горшках не оказалось ни одного червяка, хотя прошло много дней, после того как был начат опыт.

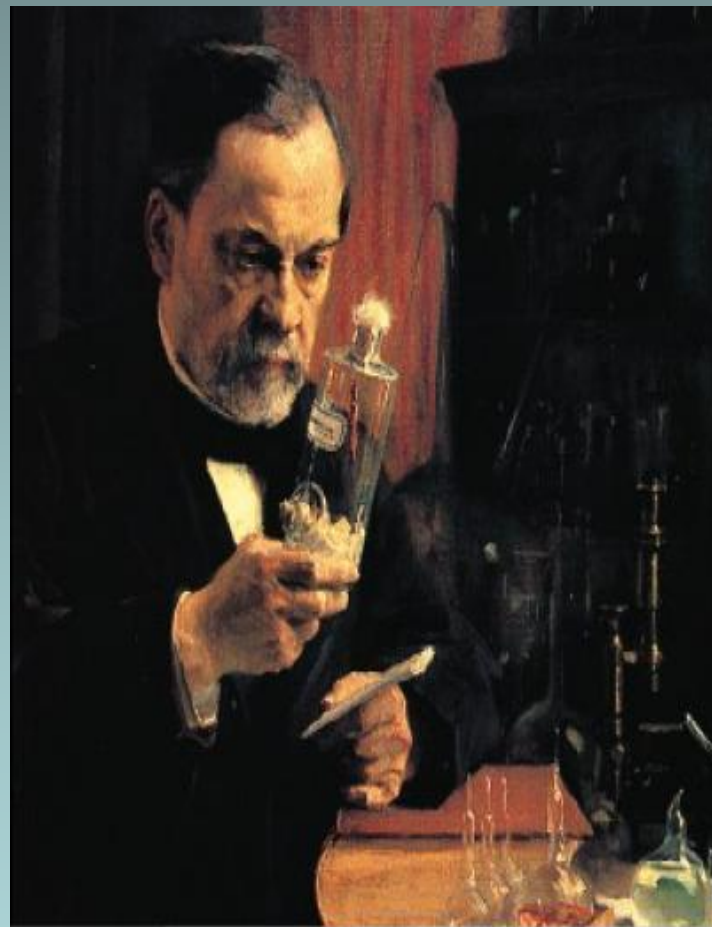


Пастер проводит опыт с прокипяченным бульоном в запаянной колбе, из которой была выведена s –образная трубка. Бульон стерилен.



Пастер удаляет трубку и через некоторое время в бульоне появляется жизнь

1862 год



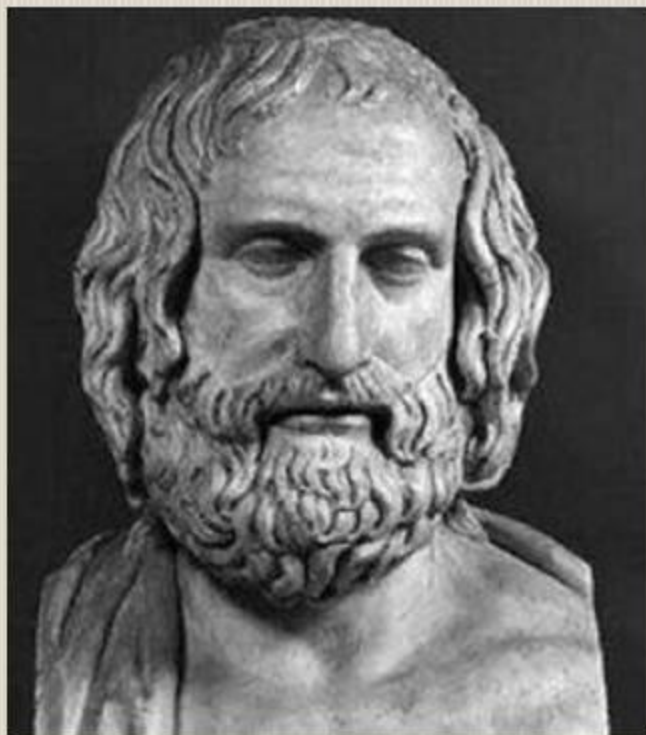
Луи Пастер



# Гипотеза Панспермии

(от греч. «пан» – все, «сперма» – семя)

**Анаксагор** (500-428 до н.э.) - древнегреческий философ, математик и астроном, основоположник афинской философской школы. **В V в. до н.э.** высказал идею космического посева – *панспермии* (от греч. «пан» – все и «сперма» – семя). По его учению жизнь возникла из «семени», которое существует «всегда и везде». По этой теории, зародыши жизни занесены на Землю метеоритами или космической пылью.

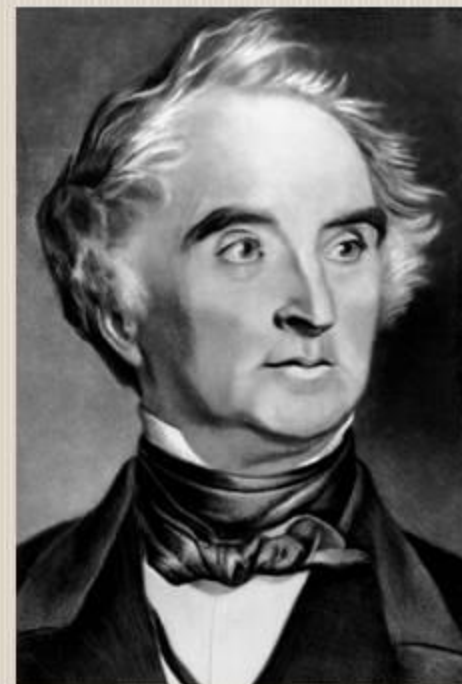




# Гипотеза Панспермии

<http://evoluts.ru/2009-11-28-09-04-37/2009-11-28-09-14-19.html>

**Юстас Либих (1803-1873)**, немецкий химик, выдвинул и сформулировал гипотезу панспермии: жизнь переносится с планеты на планету метеоритами. Простейшие организмы или их споры ("семена жизни"), попадая на новую планету и найдя здесь благоприятные условия, размножаются, давая начало эволюции от простейших форм к сложным.



## Сторонники гипотезы панспермии:



**Сванте Аррениус (1859-1927)**,  
шведский физико-химик



**Вернадский Владимир  
Иванович (1863-1945)**

# Гипотеза панспермии

*Г. Гельмгольц, У. Томпсон (лорд Кельвин), С. Аррениус, В.И. Вернадский.*

*полагали: жизнь столь же вечна и повсеместна, как материя, и зародыши ее постоянно путешествуют по космосу;*

*Аррениус доказал путем расчетов принципиальную возможность переноса бактериальных спор с планеты на планету под действием давления света; предполагалось, что вещество Земли в момент ее образования из газопылевого облака уже было "инфицировано" входившими в состав последнего "зародышами жизни".*

**Все попытки обнаружить живые существа вне Земли так и не дали положительного результата (сообщения о находках следов жизни на метеоритах основаны на ошибочной интерпретации некоторых бактериоподобных неорганических включений, или на загрязнении "небесных камней" земными микроорганизмами).**

**гипотеза панспермии не решает вопрос о происхождении жизни вообще, а лишь объясняет возникновение жизни на Земле**



**Метеорит с Марса. Специалисты НАСА заявили, что в его трещинах обнаружены формы, похожие на бактерий.**



# Теория стационарного состояния

## Гипотеза Вечной Жизни...

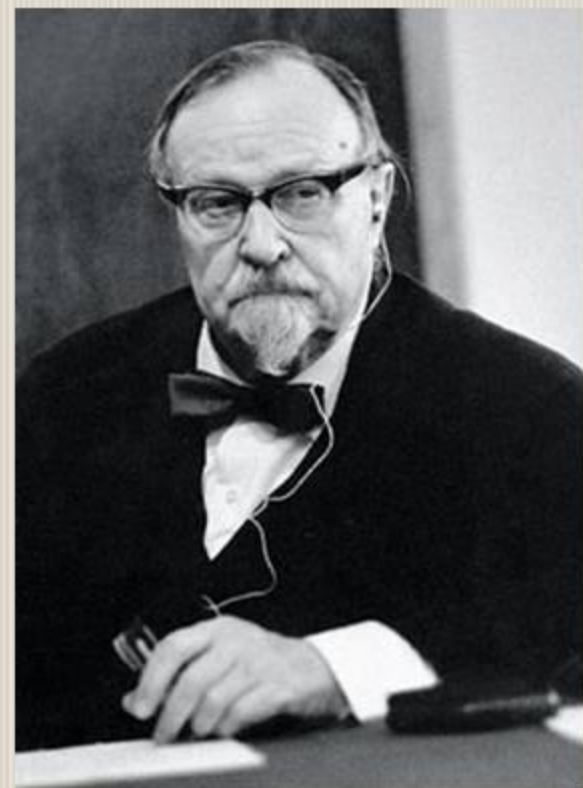
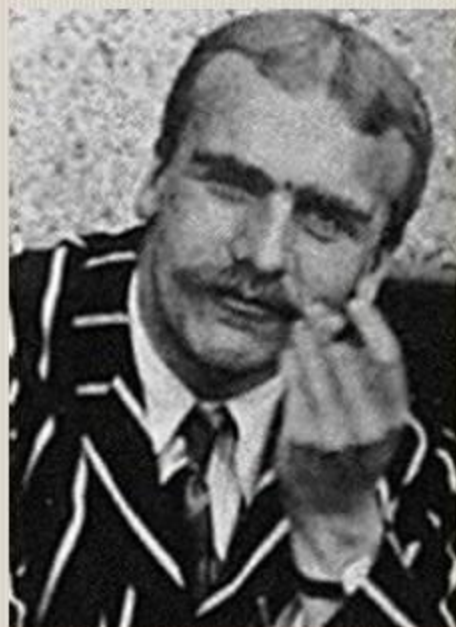
- Земля существовала вечно, никогда не возникая...
- Земля всегда способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень незначительно...
- Виды живых организмов также существовали всегда, у каждого вида есть лишь две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.



# Гипотеза биохимической эволюции

Высказана в 1924 г. **Александром Ивановичем Опариным**, русским биохимиком, указавшим путь экспериментального решения проблемы появления жизни; решающую роль в превращениях неживого в живое отвел **белкам**

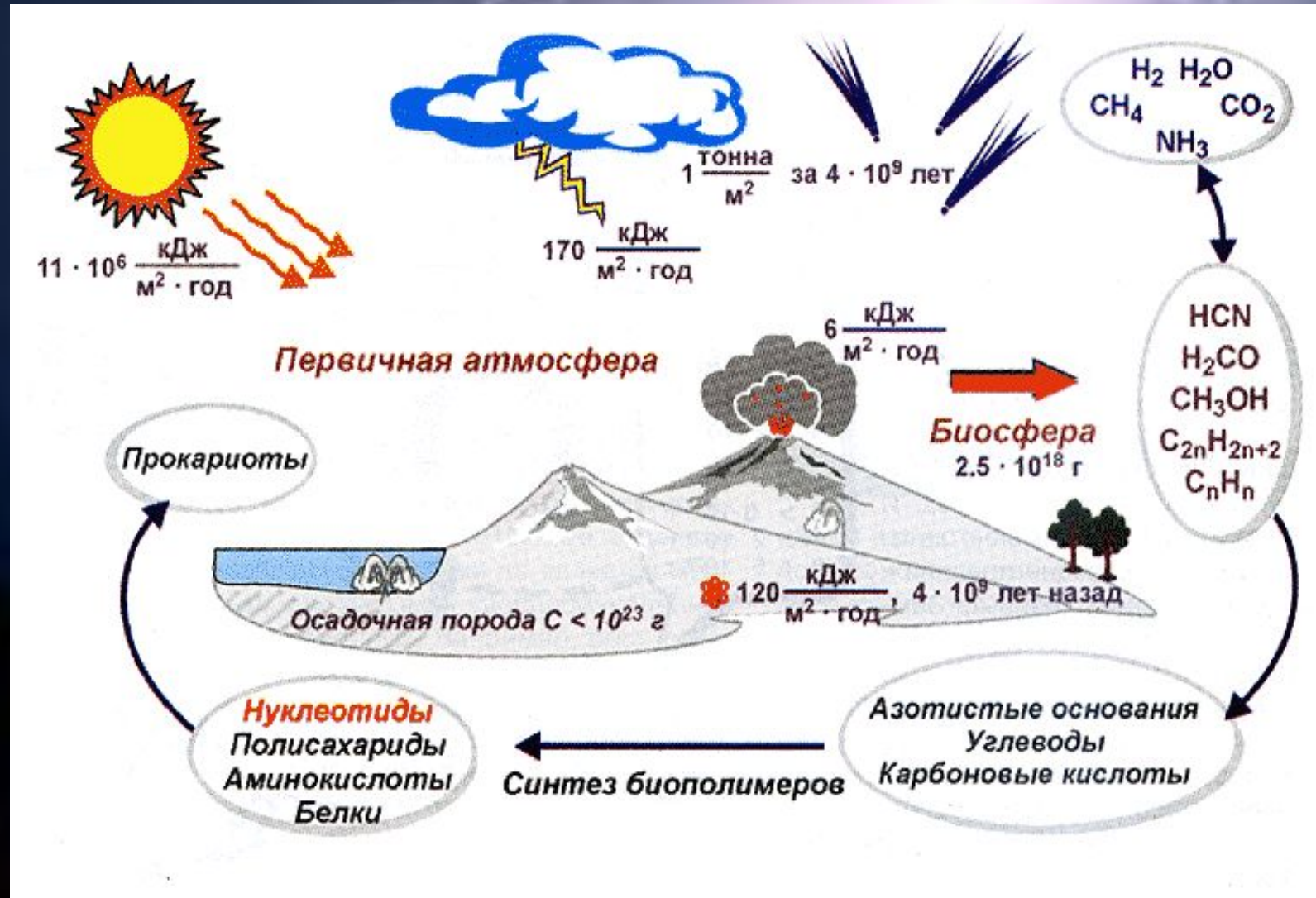
<http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/595/>



Сходная гипотеза была независимо высказана английским биологом **Дж. Холдейном в 1929 г.**, который за основу взял самовоспроизведение **НК**, но подчёркивал приоритет А.И. Опарина в этом вопросе.



# ТЕОРИЯ ОПАРИНА-ХОЛДЕЙНА 1924-1928



# Этапы возникновения жизни на планете

*(по Опарину):*

Живая клетка

Протобионты

Коацерваты

Сложные органические соединения (белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты)

Простые органические соединения (аминокислоты, сахара и т.д.)

Простые неорганические соединения ( $H_2O$ ,  $CO$ ,  $N_2$ ,  $NH_3$ ), ионы металлов, минеральные кислоты

**Комплекс условий на  
первичной Земле**

**Достаточно  
высокая  
температура  
поверхности  
планеты**

**Активная  
вулканическая  
деятельность**

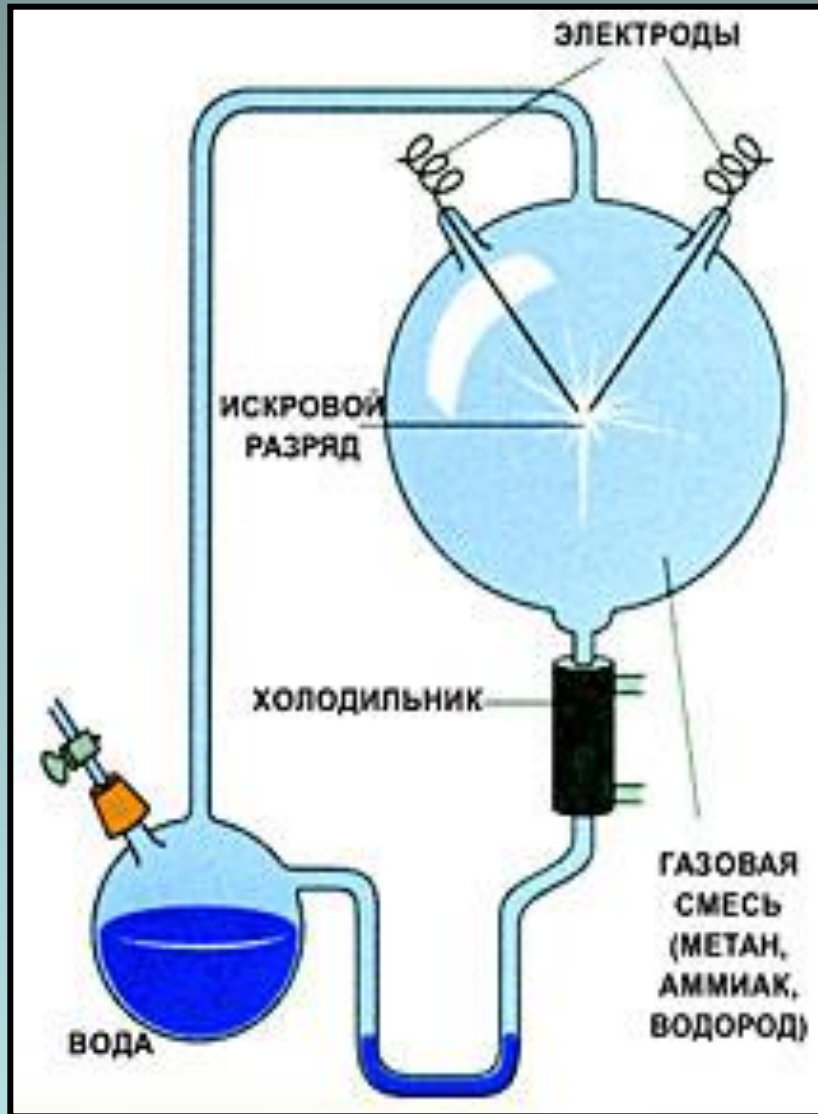
**Грозовые  
электрические  
разряды**

**Ультрафиоле  
товое  
излучение**

**Результат их  
воздействия**

**Синтез органических  
веществ из неорганических  
соединений, протекающий в  
водной среде**

# Абиогенный синтез органических соединений



- 1953 год (С.Миллер и Г. Юри) в искусственных условиях синтезировали органические соединения из неорганических.
- В водной фазе образовывались различные органические соединения: мочевина, молочная кислота и некоторые аминокислоты

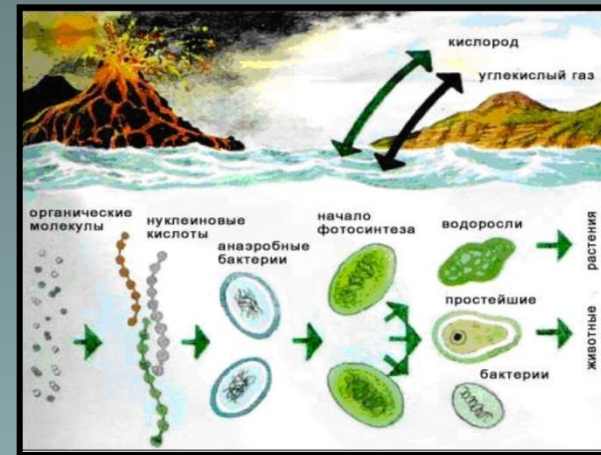
# Теория биохимической ЭВОЛЮЦИИ



- Условия - возраст Земли 5-7 млрд. лет,  $t^{\circ}$  на поверхности Земли более  $4000^{\circ}\text{C}$ ,  $t^{\circ}$  стала меньше  $100^{\circ}\text{C}$  вода первичной атмосферы образовала Мировой океан.

«Восстановительная» первичная атмосфера:  
 $\text{H}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$

- 1 – абиогенный синтез; экспериментально доказан синтез биологических мономеров
- 2 – синтез биополимеров (нуклеиновых кислот, полипептидов и др.), образование *коацерватов*
- 3 – размножение молекул на основе матричного синтеза – РНК самореплицируются, имеют третичную структуру, обладают каталитической активностью
- 4 – двухцепочечные ДНК обеспечивают более точную репликацию и репарацию
- 5 – появление коацерватов, покрытых наружной мембраной

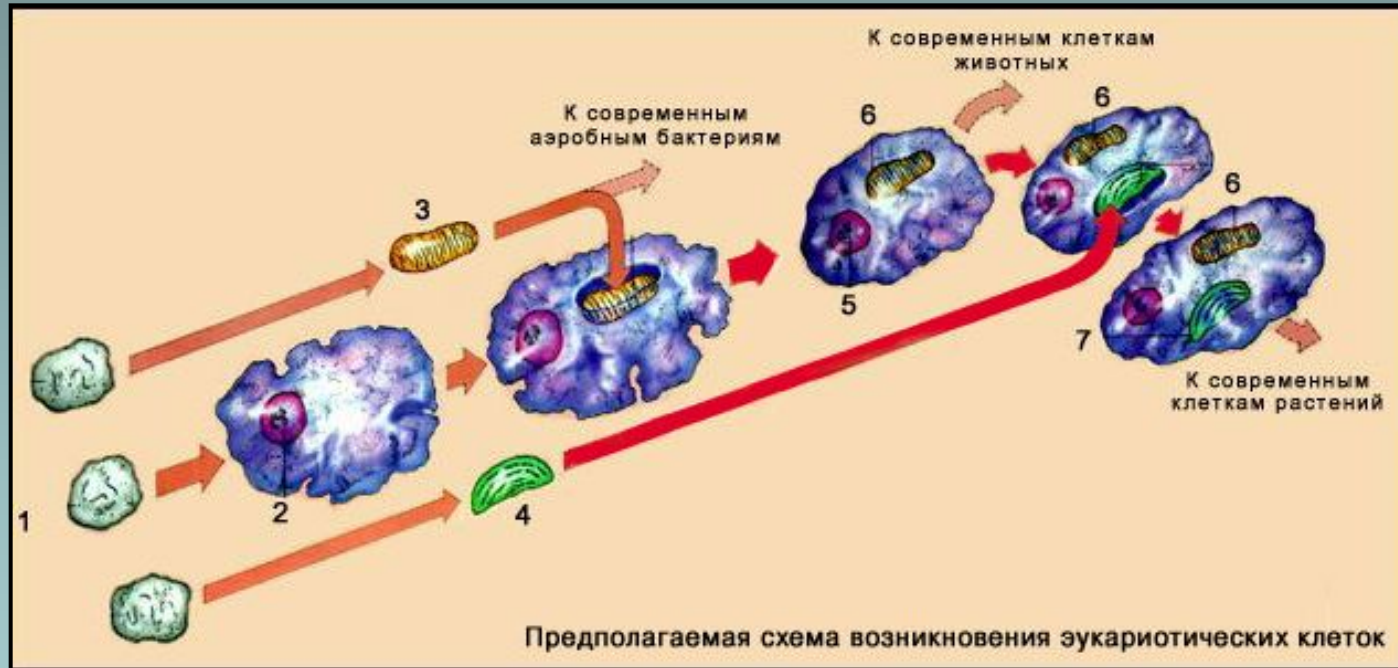


# Эволюция пробионтов



# Схема возникновения эукариот

## Теория симбиогенеза



- 1. Предковые прокариотические клетки**
- 2. Предэукариотическая клетка с обособленным ядром**
- 3. Аэробная бактерия (предшественник митохондрии)**
- 4. Цианобактерия (предшественник хлоропласта)**
- 5. Ядро**
- 6. Митохондрия**
- 7. Хлоропласт**



# Биологический этап



Многоклеточные



эукариот



Колониальные



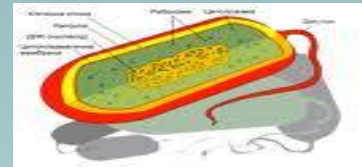
организмы



Одноклеточные эукариоты



Прокариоты  
гетеротрофы



Прокариоты  
автотрофы



Пробионты



Коацерват



## **Недостатки гипотезы Опарина-Холдейна:**

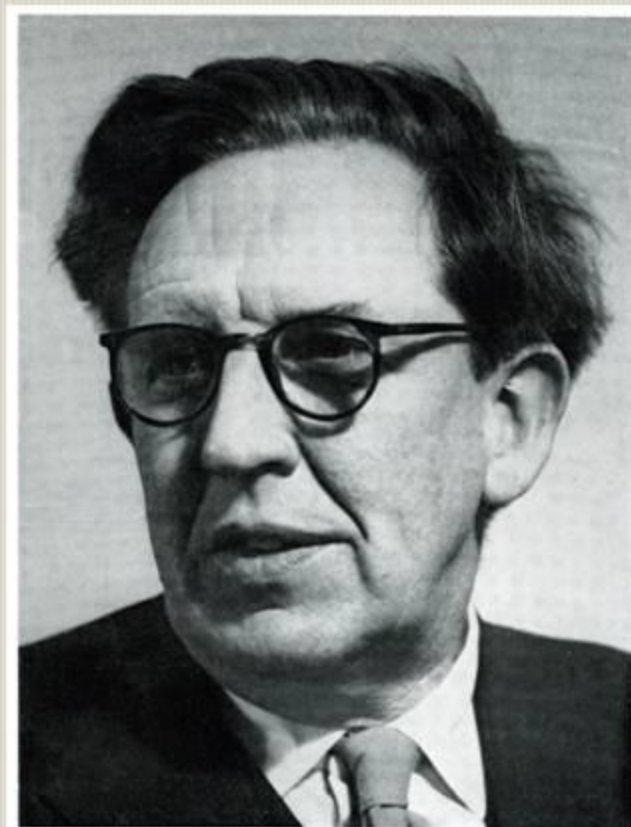
- ❖ **как произошел качественный скачок от неживого к живому. Вероятность случайного образования белковой молекулы, в зависимости от сложности белка составляет примерно  $10^{-500}$  –  $10^{-300}$ ;**
- ❖ **для самопродукции нуклеиновых кислот необходимы ферментные белки, а для синтеза белков – нуклеиновые кислоты.**

# Гипотеза БИОПОЭЗА

Сформулирована в 1947 г. английским учёным Джоном Берналом (профессор физики, химии, социолог, общественный деятель)

## Этапы формирования жизни:

- 1) химическая эволюция – абиогенное возникновение органических мономеров
- 2) предбиологическая эволюция – формирование биополимеров
- 3) биологическая эволюция – возникновение первых организмов.



# Гипотеза биопоэза

**Этап предбиологический  
эволюции:  
реакции  
полимеризации.  
Шло формирование  
белково-нуклеиново-  
липоидного комплекса  
(коацерваты, гиперциклы,  
пробионты, прогеноты)**

**Этап химической  
эволюции:  
абиогенный  
синтез органический  
мономеров в условия  
первичной атмосферы.  
Продолжительность  
многие миллионы  
и сотни миллионов  
лет**

**Биологический этап  
эволюции:  
формирование  
разнообразных групп  
живых организмов**

# **Заключение**

**существуют гипотезы происхождения жизни на Земле. Каждая из них имеет свои сильные и слабые стороны, но ни одна не дает точного ответа на вопрос о происхождении жизни. Наиболее убедительна гипотеза биохимической эволюции, но она никогда не будет доказана до конца.**

## **Определите правильность суждений**

- 1. Коацерваты- первые живые организмы на Земле.
- 2. Температура Земли в момент образования достигла 1000°С.
- 3. В состав первичной атмосферы входили газы: метан, аммиак, азот, водяной пар.
- 4. Коацерваты не способны поглощать вещества из окружающего раствора
- 5. В настоящее время на Земле невозможно самозарождение живых организмов.
- 6. Конденсация водяного пара началась в период охлаждения планеты.
- 7. Коацерваты – это пузырьки жидкости, окруженные белковыми пленками.
- 8. Первые живые организмы на Земле были гетеротрофами.
- 9. Образованию органических веществ способствовало отсутствие в атмосфере озонового экрана.
- 10. Последовательность образования белков – это аммиак  амины  аминокислоты  белки.