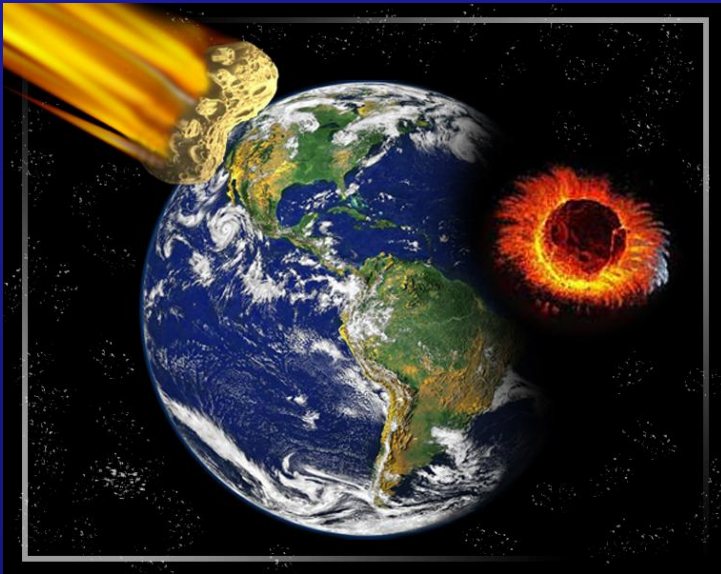


I

# *Возникновение жизни на Земле*



## Вы узнаете:

- Что думают сегодня о происхождении жизни.
- Что отличает живое от неживого?
- Когда и почему на Земле создались условия для возникновения сложных органических молекул?
- Каким был путь от сложных органических молекул к первым живым клеткам?
- Что оказывается общим для всех живых организмов на Земле?
- Что служило источником энергии для первых живых организмов и почему?

## Основные признаки живого

Особенности химического состава - наличие белков и нуклеиновых кислот.

Обмен веществ, обмен энергией и информацией с окружающей средой.

Способность к воспроизведению, наследственность.

Способность к саморегуляции в изменяющихся условиях среды.

Способность к развитию, к эволюции.

Способность к взаимодействию со средой, раздражимость.

# Пять групп гипотез возникновения жизни на Земле:

## креационизм

жизнь возникла в результате какого-то сверхъестественного события в прошлом. Процесс сотворения мира мыслится как имевший место лишь единожды и недоступный для наблюдения.

## стационарное состояние

Земля никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда способна поддерживать жизнь, которая, если и изменялась, то очень мало.

## спонтанное зарождение

определённые вещества содержат «активное начало», которое при подходящих условиях может создать живой организм.

## панспермия

предполагают, что жизнь на Землю занесена извне с метеоритами, кометами или даже НЛО.



На найденном в Антарктиде метеорите обнаружены объекты, которые можно идентифицировать как следы жизнедеятельности микроорганизмов из космоса

## биохимическая эволюция

(наибольшее количество сторонников среди современных учёных).

- ✓ Возникновение **Земли**.
- ✓ Образование литосферы - после остывания Земли.
- ✓ Восстановительная **атмосфера**. Замена более тяжёлыми газами - легких (водород, гелий) - **водяным** паром, углекислым газом, аммиаком и метаном.
- ✓ Формирование **гидросферы** - температура Земли опустилась ниже **100° С**, водяной пар начал конденсироваться, образуя мировой океан.
- ✓ Энергию для реакций синтеза доставляли грозовые разряды и интенсивная ультрафиолетовая радиация.
- ✓ Накоплению веществ способствовало отсутствие живых организмов – потребителей органики – и главного окислителя – **кислорода**.

Исходные вещества

Молекулы и молекулярные системы

Современные организмы



Образование Земли

Химическая эволюция

Биологическая эволюция

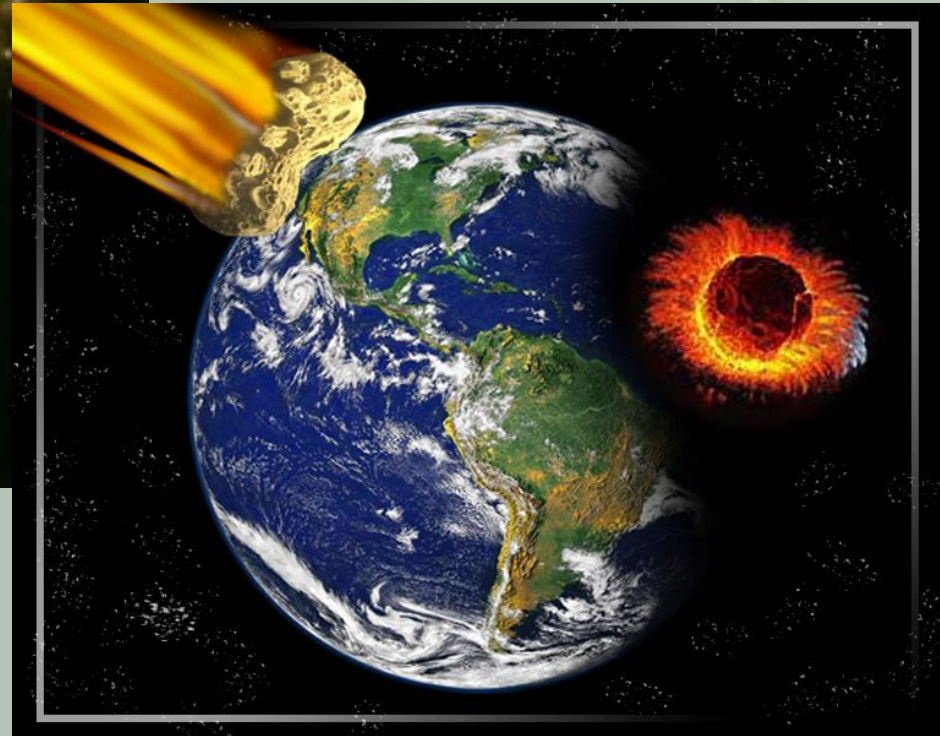


Модель  
молодой  
Вселенной

Большинство современных учёных считают, что наша Вселенная образовалась около **15** миллиардов лет назад в результате взрыва (бесконечно малого и бесконечно плотного) образования, известного в космологии как Большой взрыв



Земля образовалась в  
ходе эволюции  
Солнечной системы  
около **5** миллиардов лет  
назад.



# Элементарный состав звездного и солнечного вещества в сопоставлении с составом растений и животных

Химический элемент	Содержание, %			
	звездное вещество	солнечное вещество	растения	животные
Водород (H)	81,76	87,0	10,0	10,0
Гелий (He)	18,17	12,9		
Азот (N)			0,28	3,0
Углерод (C)	0,33	0,33	3,0	18,0
Магний (Mg)			0,08	0,05
Кислород (O)	0,03	0,25	79,0	65,0
Сера (S)	0,01	0,04	0,15	0,254
Другие элементы	0,001	0,04	7,49	3,696

Если теория дает ответы на вопросы :


- ! Как сформировался генетический код
- ! Как произошла клетка
- ! Как сформировался обмен веществ (метаболизм)
- ! Как возникли рост и размножение...

Следовательно она ближе к истине!

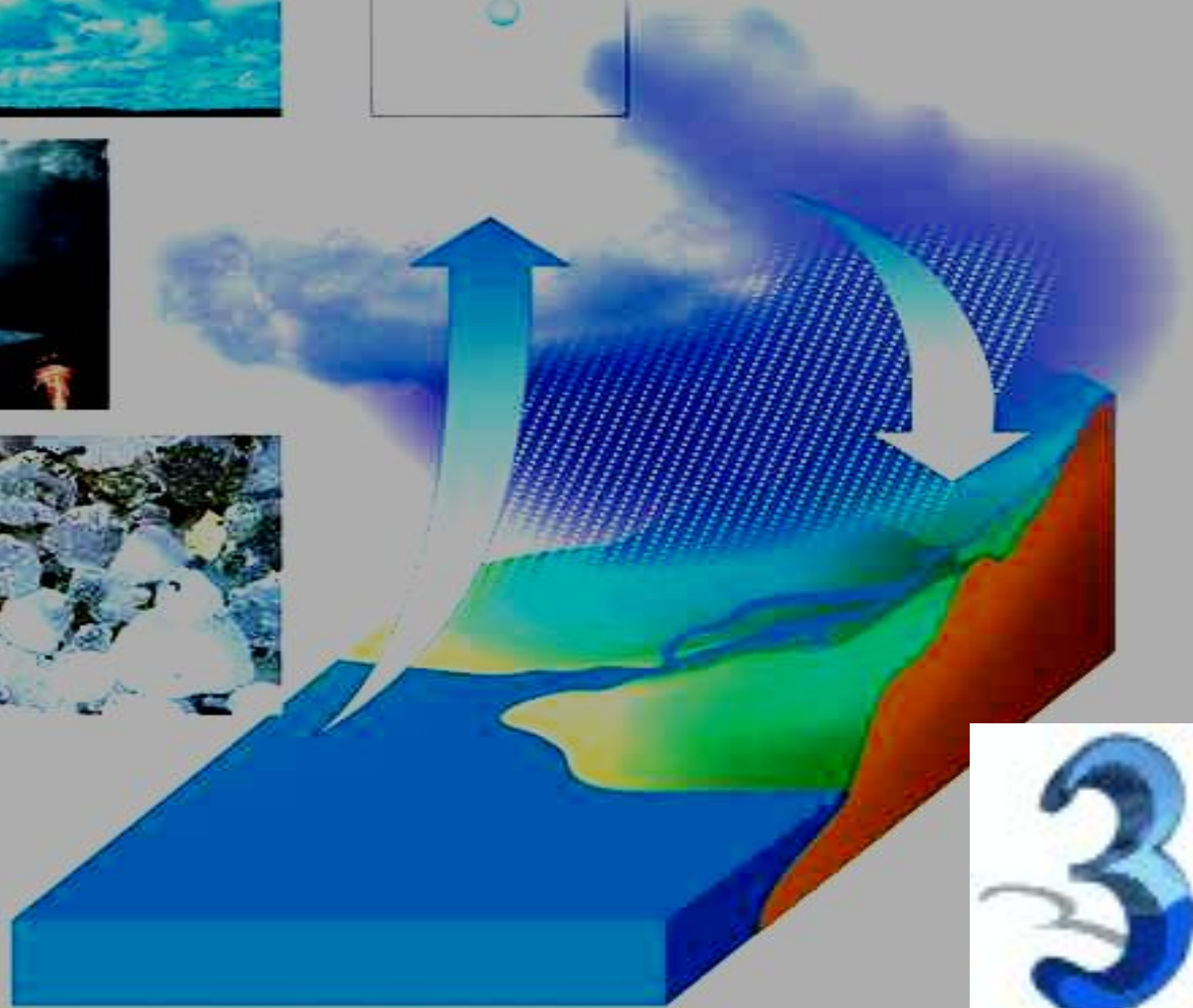
Наука только о естественном происхождении жизни.



**Возможно, именно так начиналась  
история Земли**

A dramatic landscape featuring jagged, dark mountains with some green patches, set against a blue sky with wispy clouds. A body of water is visible in the distance, reflecting the sky. The overall scene is atmospheric and somewhat ethereal.

Около **4,5** миллиардов лет назад на Земле уже была жидкая вода, и сложились условия для возникновения сложных органических молекул.



Земля в период зарождения жизни



# Абиотические условия Земли, определяющие существование ЖИЗНИ

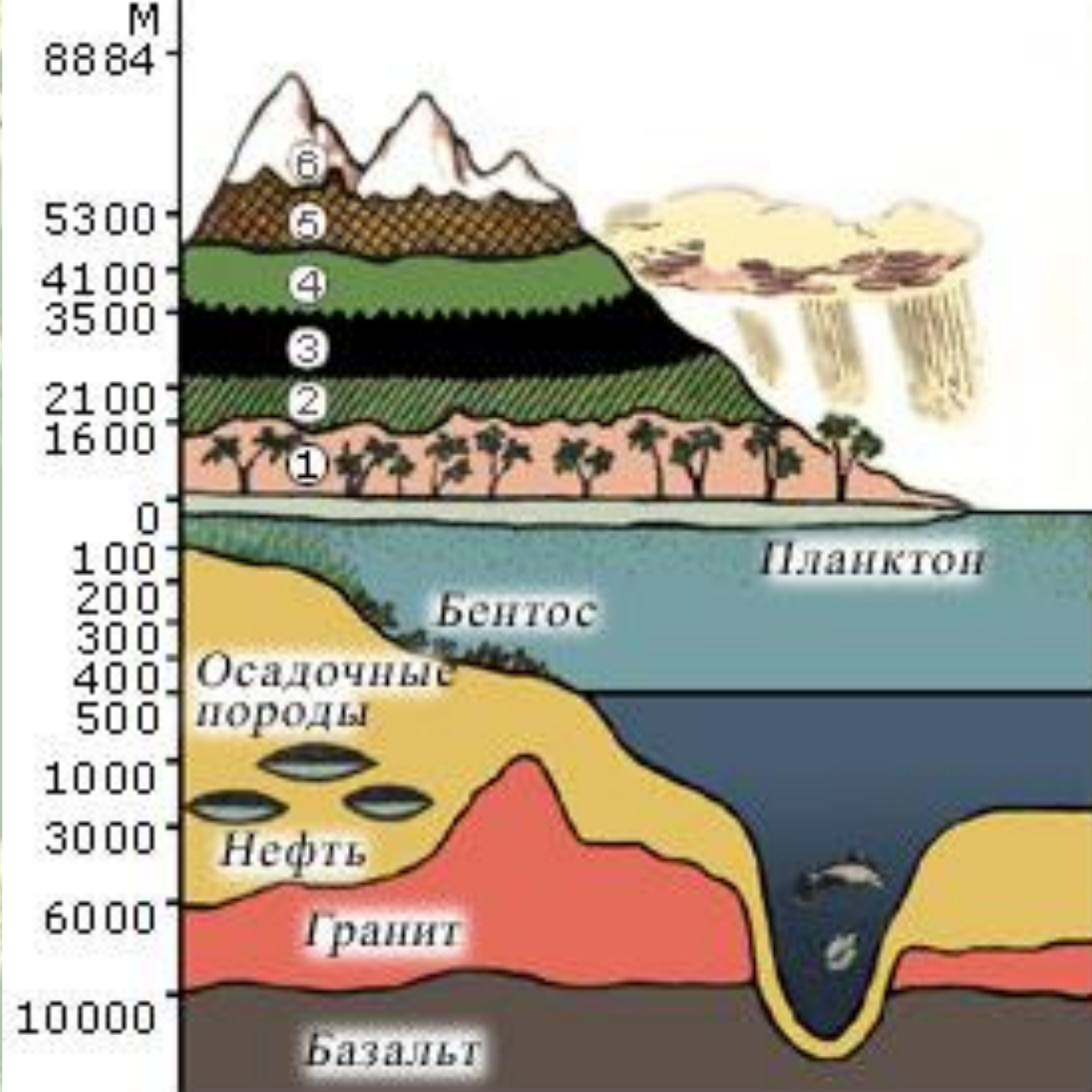
 Определенная концентрация кислорода и углекислого газа

 Достаточное количество жидкой воды

 Благоприятные температуры

 Прожиточный минимум минеральных веществ





Концентрация  $O_2$ ,  
% от современного уровня

# Формирование кислородной атмосферы Земли



100%

Современная концентрация

50%

10%

4 Млрд лет назад

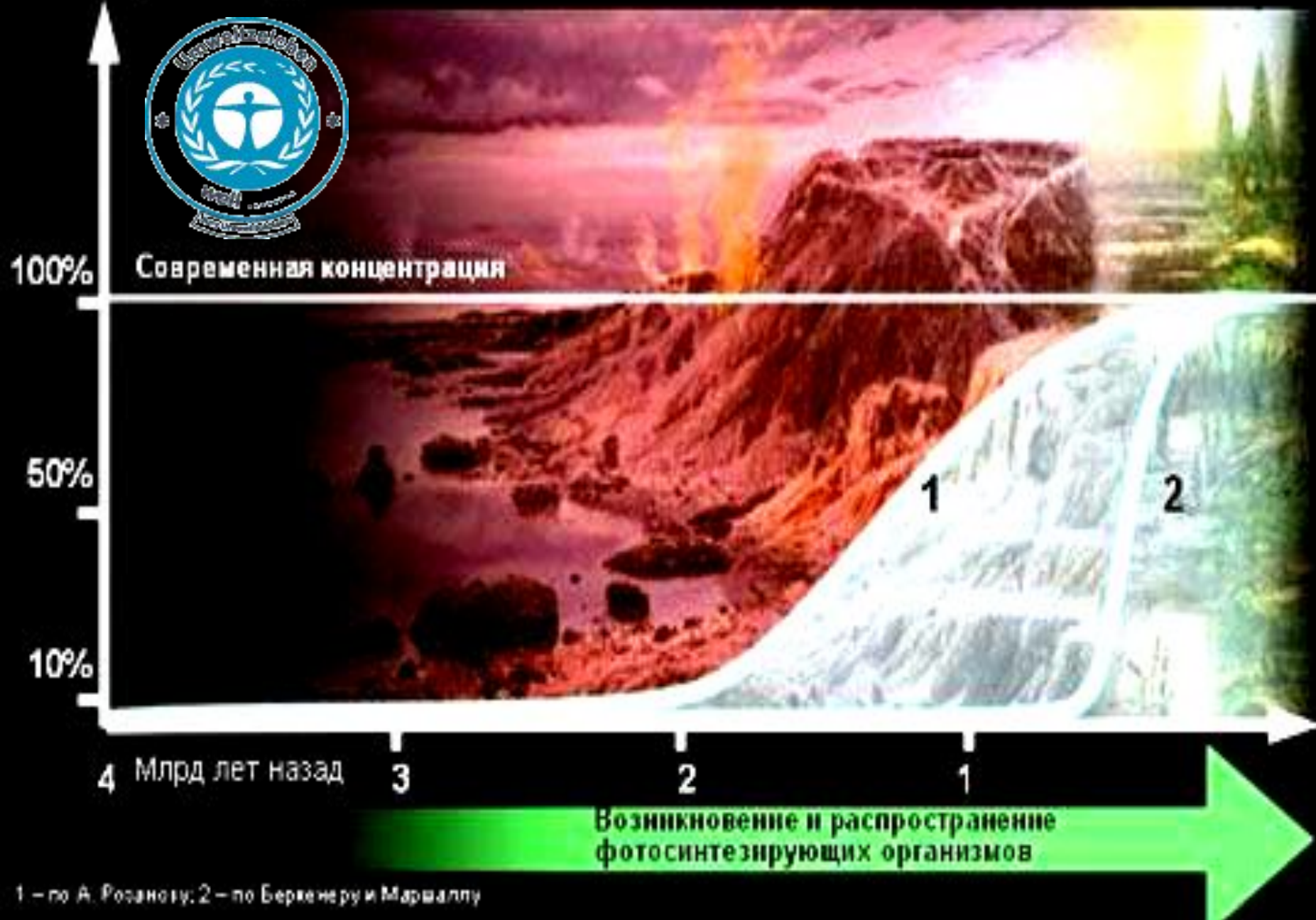
3

2

1

Возникновение и распространение  
фотосинтезирующих организмов

1 – по А. Розанову; 2 – по Беркнеру и Маршаллу



Около трех с половиной миллиардов лет назад на Земле возникли живые организмы, обладающие набором следующих свойств, отличающих живое от неживого:

 Единство химического состава.

 Способность к обмену веществ с окружающей средой.

 Способность к размножению, самовоспроизведению.

 Наследственность.


 Изменчивость.

 Рост и развитие.

 Раздражимость.

 Дискретность.

 Способность к саморегуляции.

 Ритмичность.

 Энергозависимость.

Общим для всех живых организмов, начиная от одноклеточных водорослей и кончая человеком, является

единый механизм передачи наследственности через двойную спираль ДНК с помощью РНК, с единым вариантом генетического кода



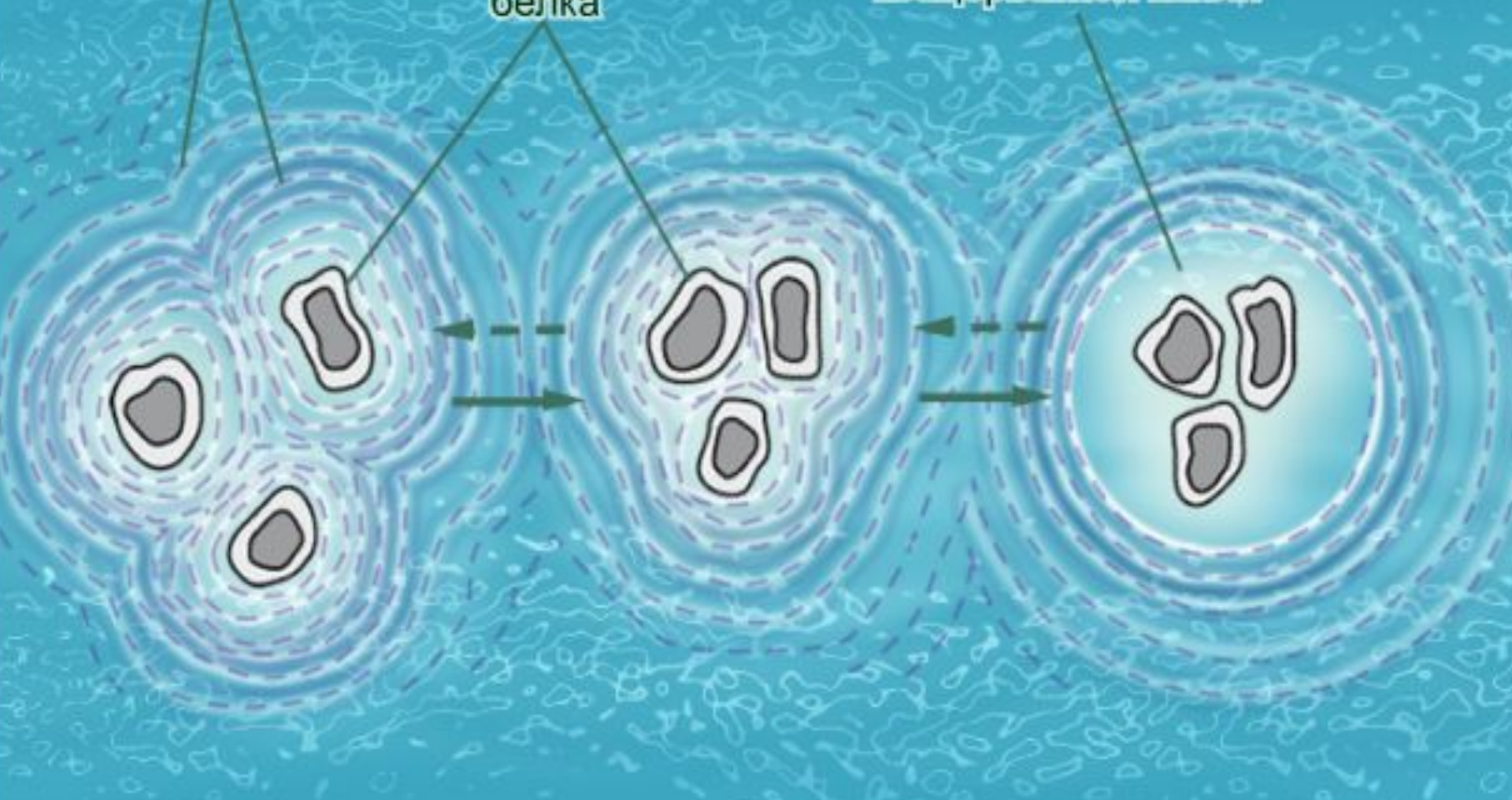


А.И. Опарин указал путь  
экспериментального решения  
проблемы.

Водные слои

Молекулы  
белка

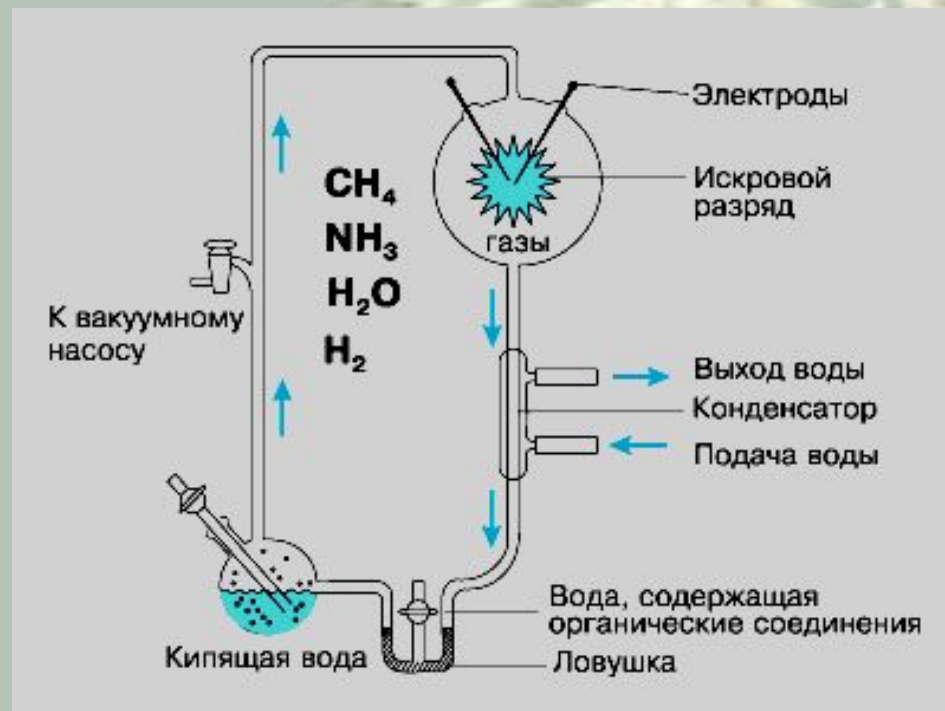
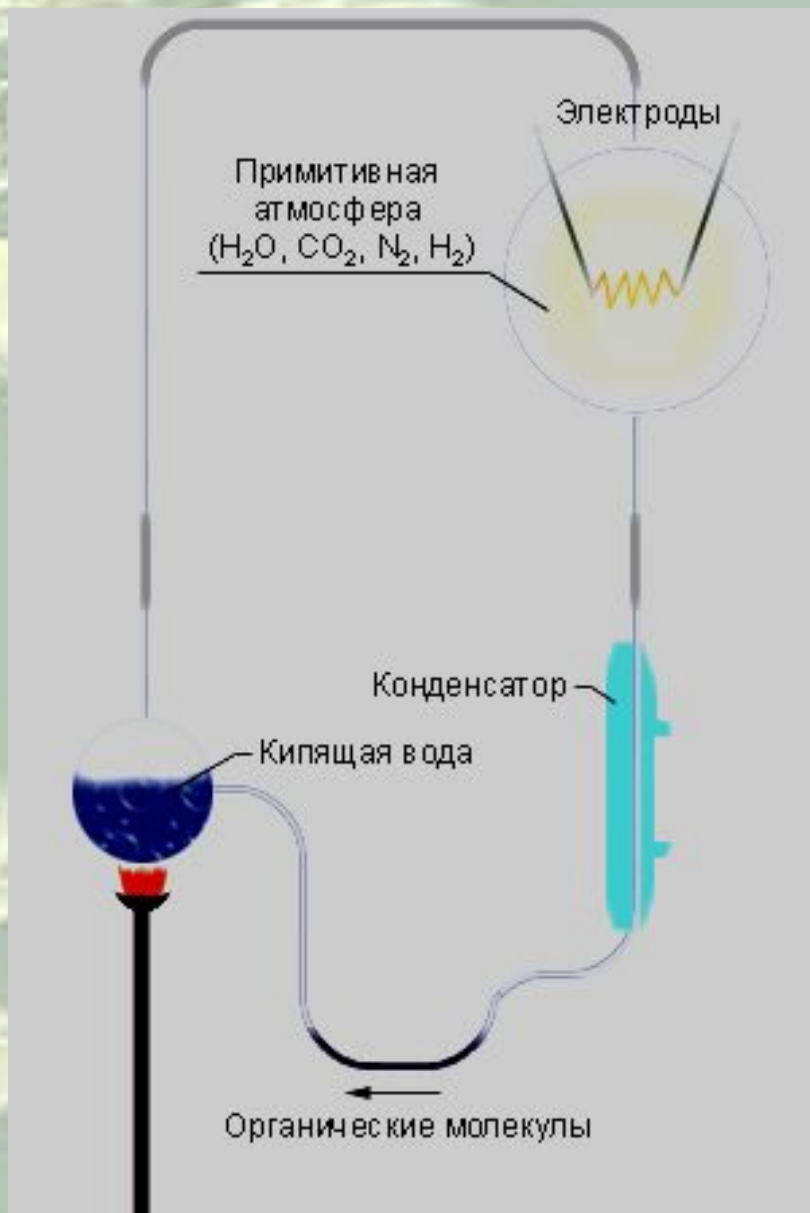
Водная среда  
коацерватной капли



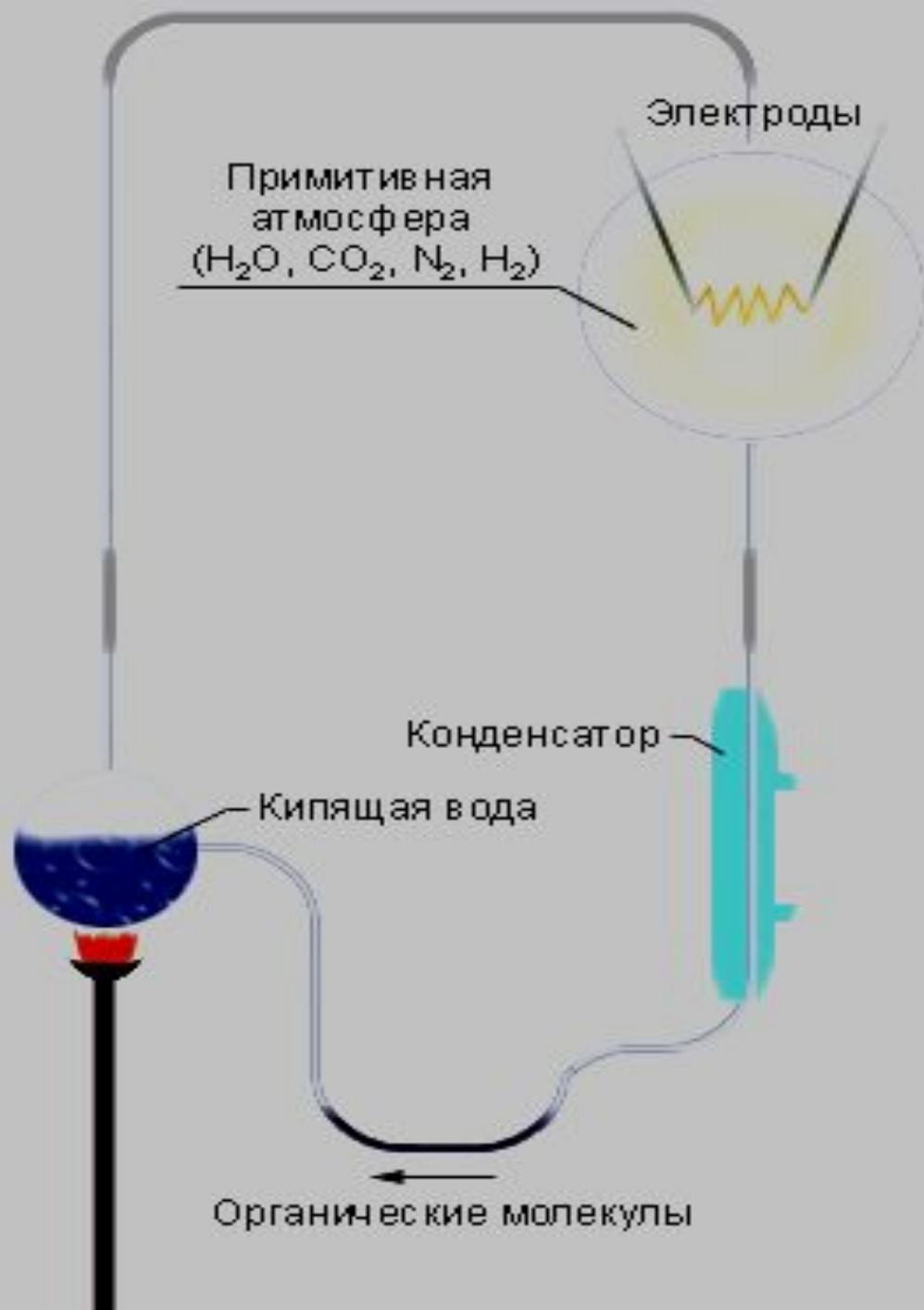
Молекулы белка  
в растворе

Сближение молекул белка  
с потерей воды

Образование  
коацерватной капли

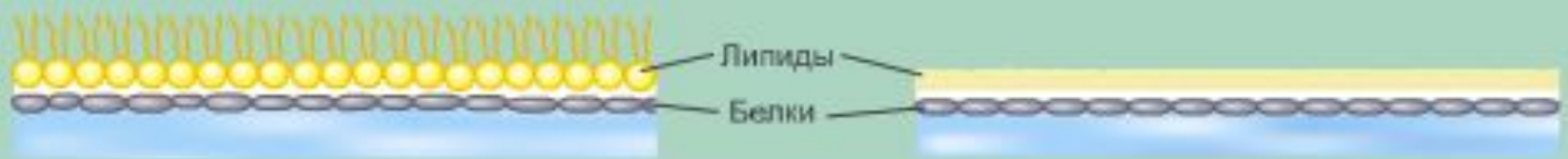


В опытах Миллера и Опарина из углекислоты, аммиака, метана, водорода и воды в условиях, приближённых к атмосфере молодой Земли, удалось синтезировать аминокислоты, нуклеиновые кислоты и простые сахара





## Липопротеидная пленка



Формирование мешочков и пузырьков под действием ветра



Образование четырехслойной оболочки



Биологическая эволюция  
Необратимый процесс  
исторического развития  
живого мира  
на Земле

Начальные этапы

- ☀ Прокариотическая клетка  
(аппарат: синтез белка и генетический)
- ☀ Прокариоты – автотрофы (выживание при конкуренции за готовые органические вещества)
- ☀ Аэробный обмен веществ
- ☀ Эукариоты  
(хромосомы и органоиды с мембраной)

Архей – прокариоты

**(3,5 млрд. лет т.н.)**

Протерозой – эукариоты, многоклеточные – низшие растения, беспозвоночные организмы

**(2,7 млрд.лет т.н.)**

Палеозой – хордовые, высшие растения

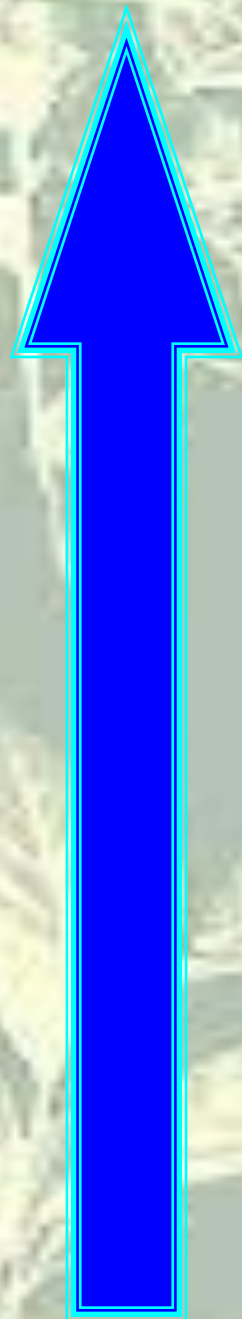
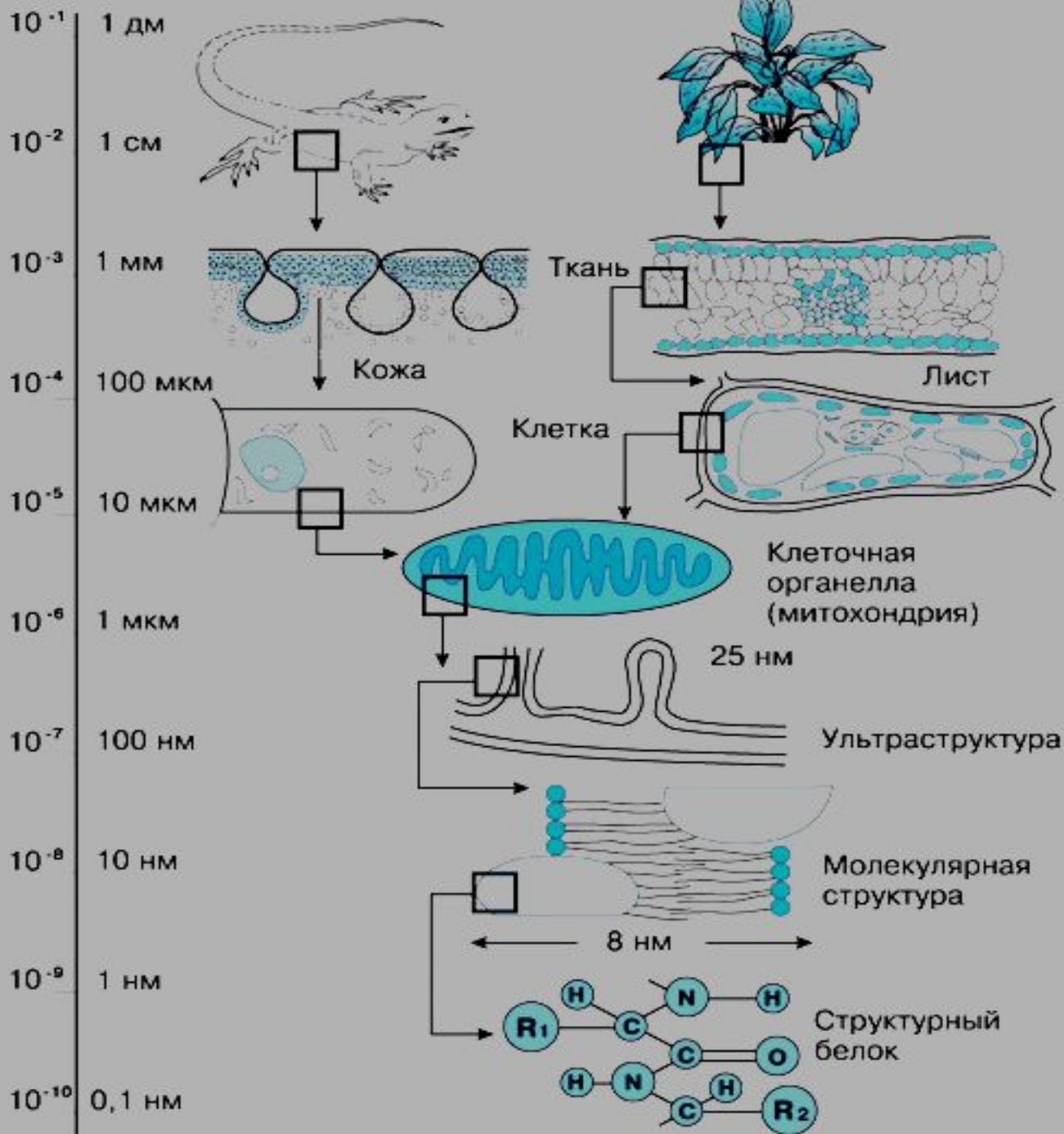
**(570 млн. лет т.н. )**

Мезозой – млекопитающие (приматы), птицы, цветковые

**(230 млн. лет т.н.)**

Кайнозой – отряды млекопитающих, человек

**(67 млн. лет т.н.)**



a



b



c



d

