

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ



БИОСФЕРА

- Это своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами
- Э. Зюсс – 1875 г.
- В.И. Вернадский



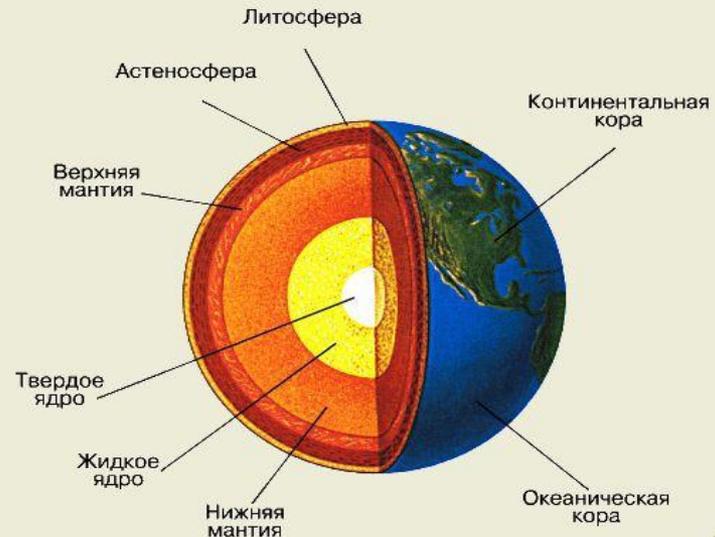
Планета Земля

- **Внутренние оболочки:**

- ядро, мантия

- **Внешние оболочки:**

- Литосфера
- Гидросфера
- Атмосфера
- Биосфера



- Масса - $6 \cdot 10^{21}$ т
- Объем – $1,083 \cdot 10^{12}$ км³
- Площадь поверхности $510,2 \cdot 10^6$ км²

Части биосферы

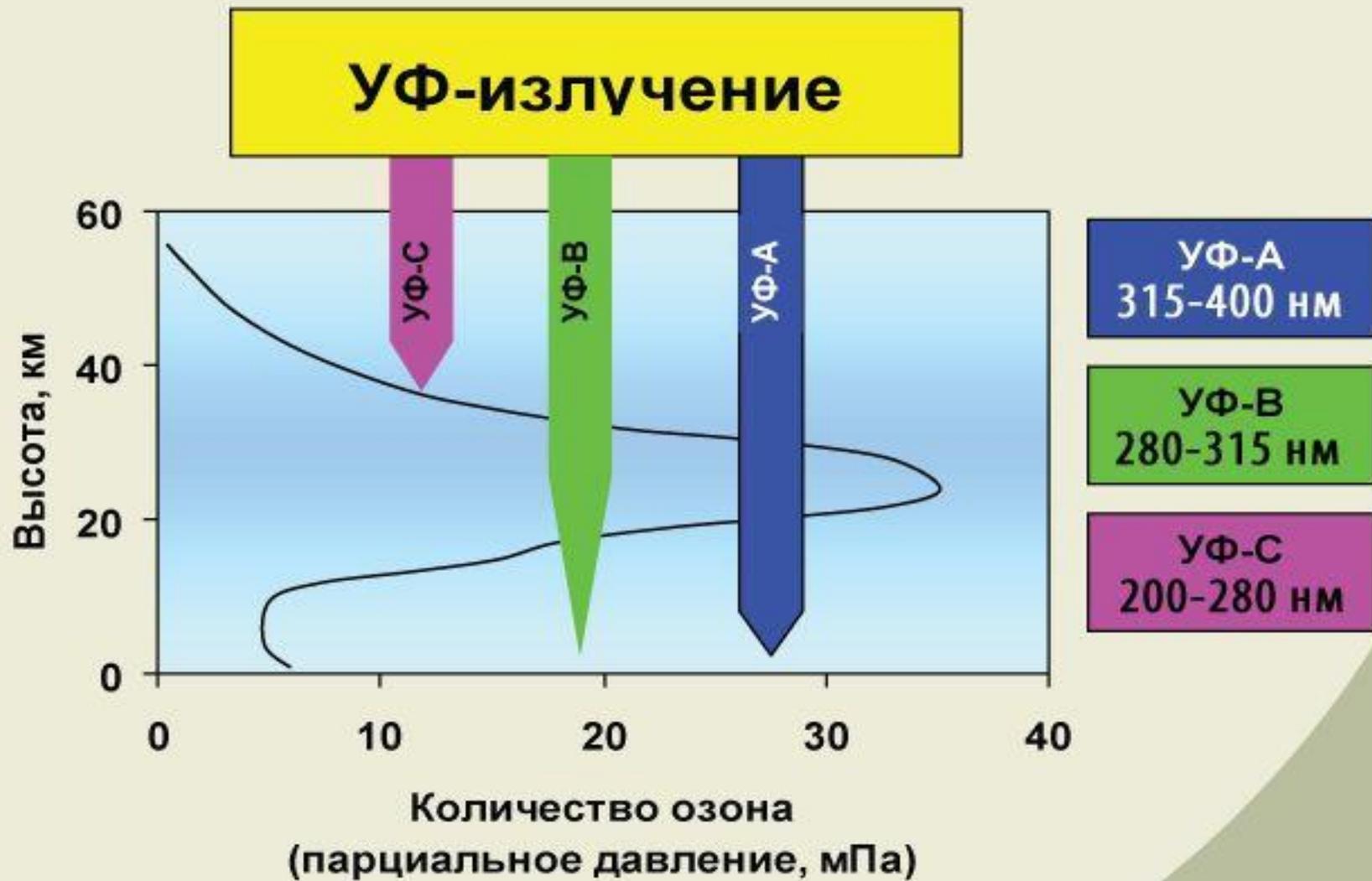
- **Аэробииосфера**
- **Гидробиосфера**
- **Литобиосфера**
- **Террабиосфера**
- **2 категории слоев**
- 1 - Эубиосфера - собственно биосфера, где живое вещество локализовано постоянно
- 2 - Слои, в которые живые организмы попадают случайно:
 - Парабииосфера (выше эубиосферы)
 - Метабиосфера (ниже эубиосферы)

Верхняя граница биосферы

определяется высотой озонового слоя

- Озоновый слой является преградой для мощного УФ-излучения Солнца
- высота озонового слоя у полюсов: 7-8 км,
- у экватора: 17-18 км,
- высота наибольшей концентрации озона: 22-26 км,
- максимальная высота, где встречается озон: 45-50 км

Прохождение УФ-излучения сквозь озоновый слой



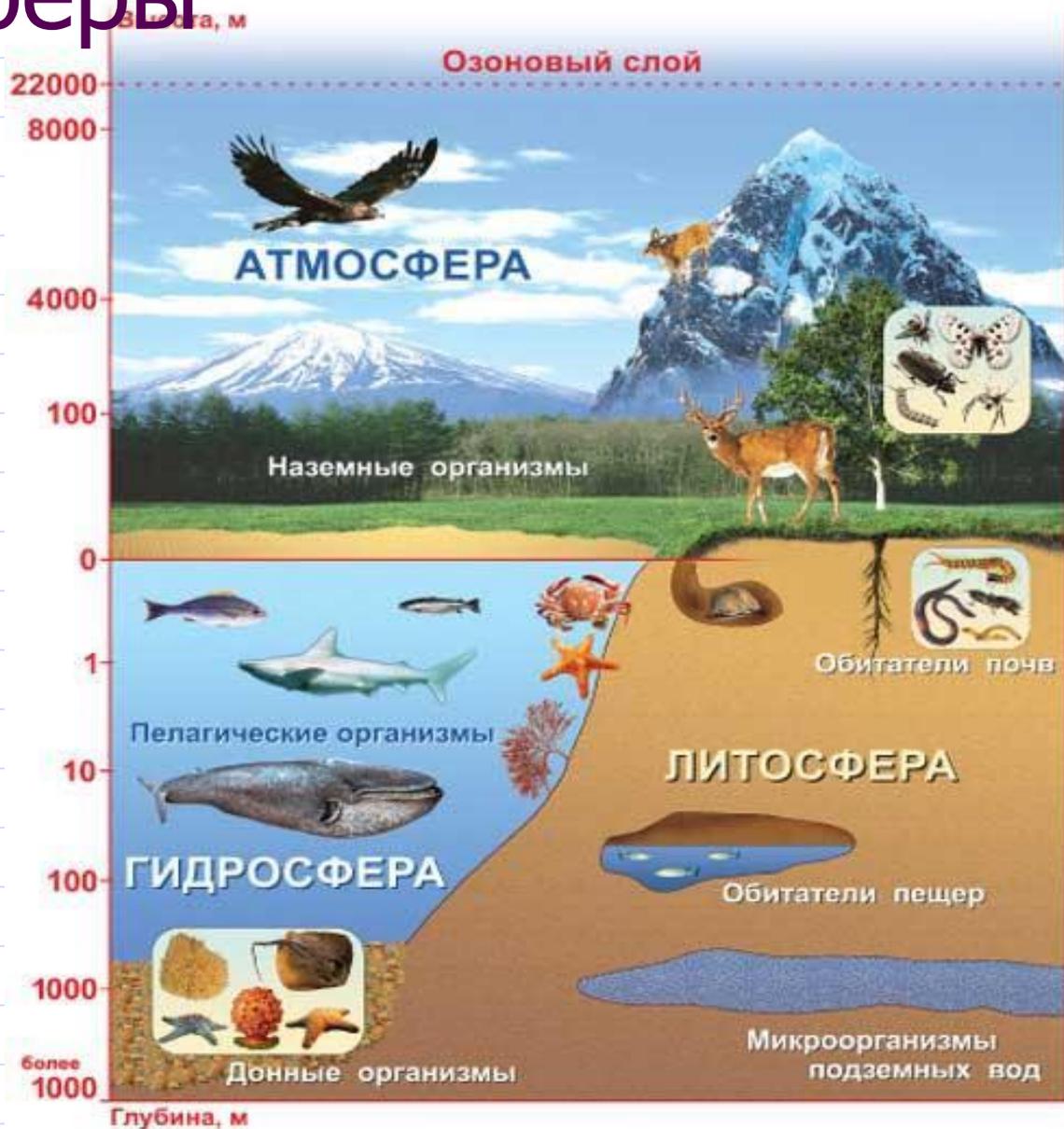
Нижняя граница биосферы

- 10-15 км (гидросфера);
- 3-3,5 км (литосфера) – на этой глубине температура достигает 100 °С.

Границы биосферы

33-35 км

12-17 км



Категории веществ в биосфере (по Вернадскому В.И.)

1. Живое вещество – совокупность живых организмов, населяющих планету Земля.
(Растения, животные, микроорганизмы).

Биомасса $\sim 2,42 \cdot 10^{12}$ т:

растения ~ 97 %, животные ~ 3 %

2. Косное вещество – неживое вещество, образованное процессами, в которых живое вещество участия не принимало
(магматические горные породы)

3. **Биокосное вещество** – структура из живого и косного вещества, которая создается одновременно косными процессами и живыми организмами (Почва – 93 % минеральных, косных веществ, 7 % живых и биогенных в-в)
4. **Биогенное вещество** – вещество, которое возникло в результате разложения остатков живых организмов, но еще не полностью минерализовано (нефть, торф)
5. **Радиоактивное вещество**
6. **Вещество космического происхождения**
7. **Рассеянные атомы**

Сущность учения Вернадского В.И.

1. Признание исключительной роли живого вещества, преобразующего облик планеты. Именно живые организмы улавливают и преобразуют лучистую энергию Солнца и создают бесконечное разнообразие нашего мира
2. Представление об организованности биосферы, которая является продуктом сложного превращения вещественно-энергетического и информационного потоков живым веществом

Классификация живого вещества по характеру питания (трофическому статусу)

- 1. Автотрофы** – используют неорганические источники для своего существования, создавая органическую материю из неорганической. Это фотосинтезирующие зеленые растения, синезеленые водоросли, некоторые хемосинтезирующие бактерии
- 2. Гетеротрофы** – потребляют только готовые органические вещества – животные, человек, грибы и др.

Классификация живого вещества по экологическим функциям (3 группы)

- 1. Продуценты** – производители продукции, которой потом питаются остальные организмы (автотрофы)



Классификация живого вещества по экологическим функциям

2. Консументы – потребители органических веществ (гетеротрофы). По порядку в цепях питания различают консументов 1-го порядка - травоядных, 2-го порядка - плотоядных и т.д.



Классификация живого вещества по экологическим функциям

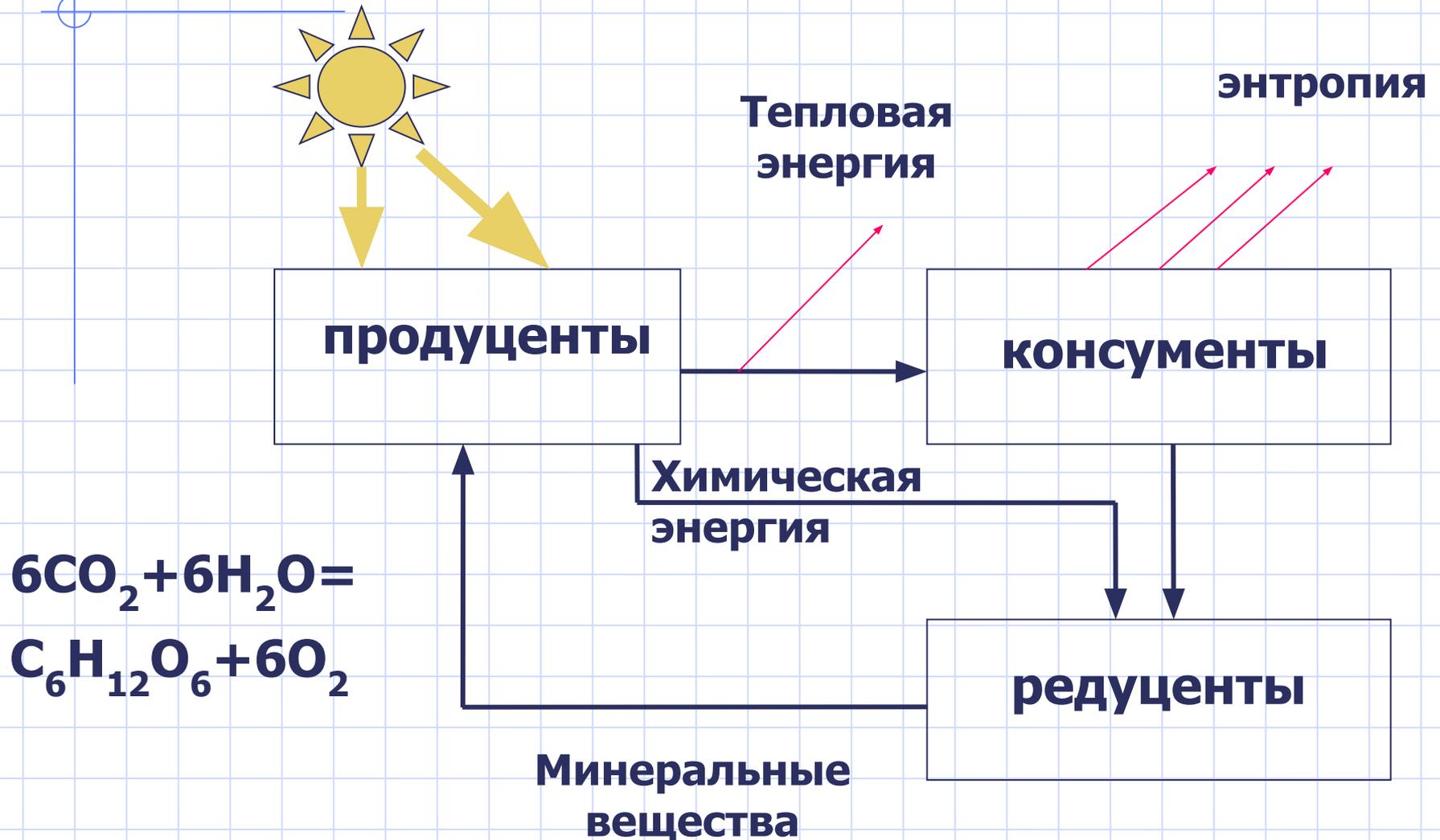
3. Редуценты – восстановители, в ходе своей жизнедеятельности превращают органические остатки в неорганические вещества, которыми могут опять питаться продуценты (гетеротрофы).

Тем самым они завершают биохимический круговорот.

(грибы, бактерии, насекомые).



Схема, отражающая потоки вещества и энергии в биосфере



Законы термодинамики

- I закон термодинамики – закон сохранения энергии: в любых процессах энергия не создается и не исчезает, а лишь переходит из одной формы в другую или от одного тела к другому, при этом ее значение сохраняется
- II закон термодинамики – любое действие, связанное с преобразованием энергии, не может происходить без ее потери в виде рассеянного в пространстве тепла – 100%-ный переход одного вида энергии в другой невозможен

Необходимость внешнего источника энергии



Часть поступающей в экосистему энергии теряется. Энтропия увеличивается.

Чтобы общее количество энергии в системе было постоянным, энтропия не возрастала, необходим внешний источник энергии – Солнце.

Упорядоченность деградировавших организмов и минеральных веществ повышается в процессе автотрофного питания растений в начале потока энергии (ф/с).

Эволюция биосферы

Теории возникновения жизни

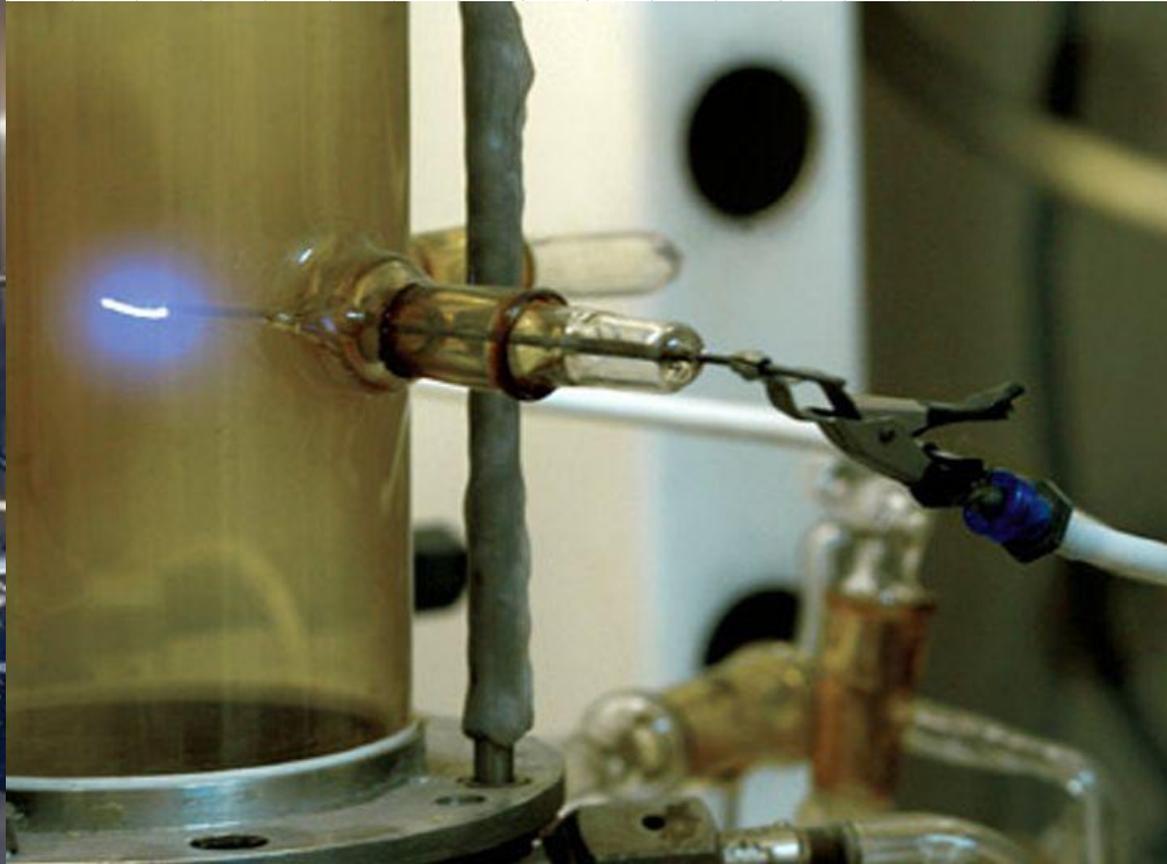
1. Креационизм
2. Теория стационарного состояния
3. Теория спонтанного зарождения
4. Теория панспермии



Гипотеза биохимической эволюции является наиболее состоятельной

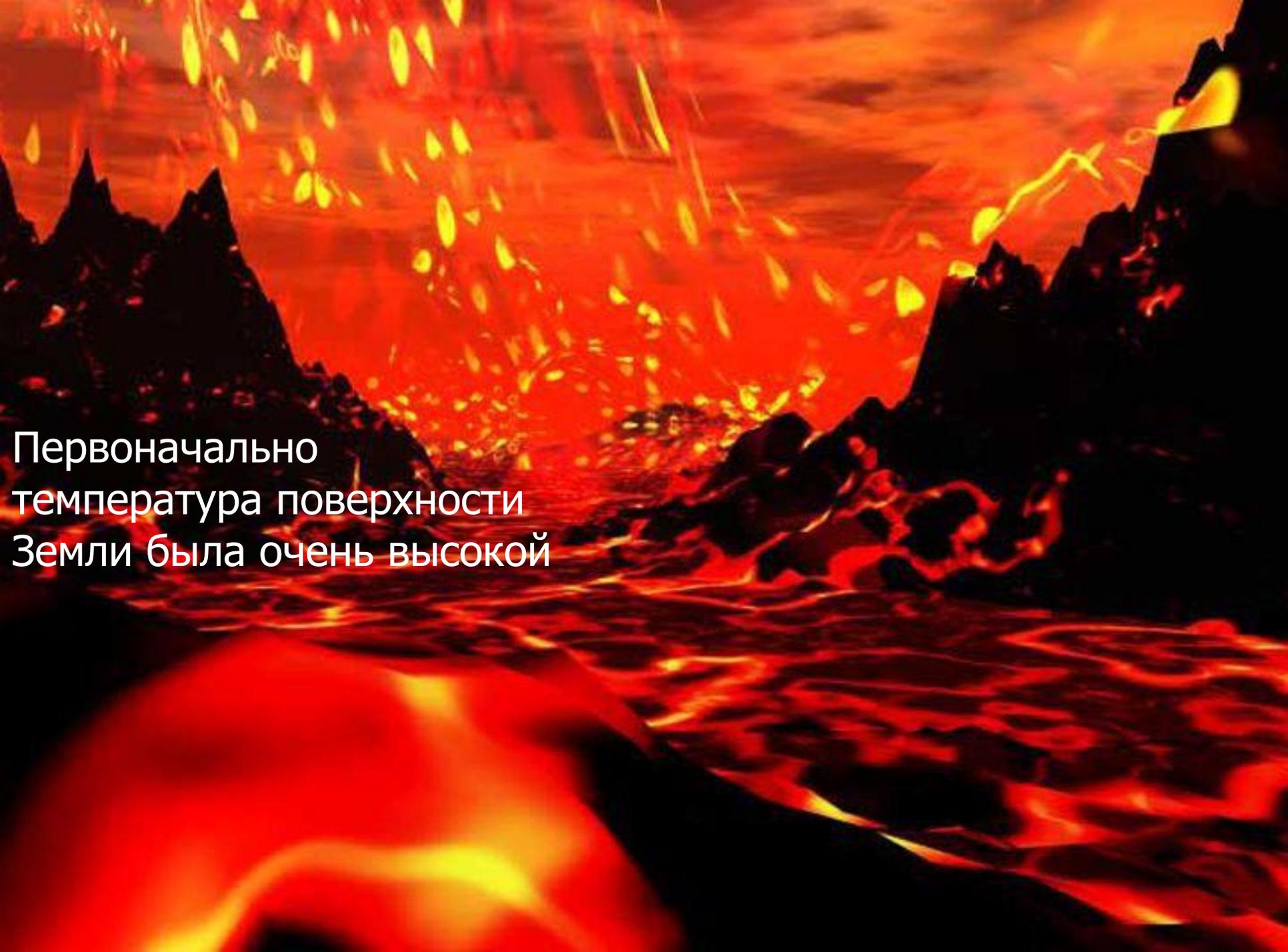
- Основные этапы эволюции биосферы как глобальной среды жизни на Земле рассмотрим с точки зрения закономерности и последовательности формирования основных сред жизни.

Эксперимент С. Миллера, который сумел воспроизвести искусственный абиогенный синтез органических веществ под действием электрических разрядов (1953 г.)



Солнечная система образовалась
одновременно и как единое целое из
пылегазового облака около 5 млрд. л. н.



A dramatic scene of a volcanic eruption. In the foreground, a thick, glowing red and orange lava flow moves across the landscape. In the background, a volcano is erupting, sending a massive plume of ash and lava high into the air. The sky is filled with a dense cloud of ash and falling lava, creating a chaotic and intense atmosphere. The overall color palette is dominated by fiery reds, oranges, and yellows, contrasting sharply with the dark, jagged silhouettes of the volcanic rocks.

Первоначально
температура поверхности
Земли была очень высокой

По мере остывания Земли образовалась
твёрдая поверхность (литосфера)
4 млрд л. н.
Когда температура Земли опустилась ниже
100 °С, водяной пар начал
конденсироваться, образуя мировой океан

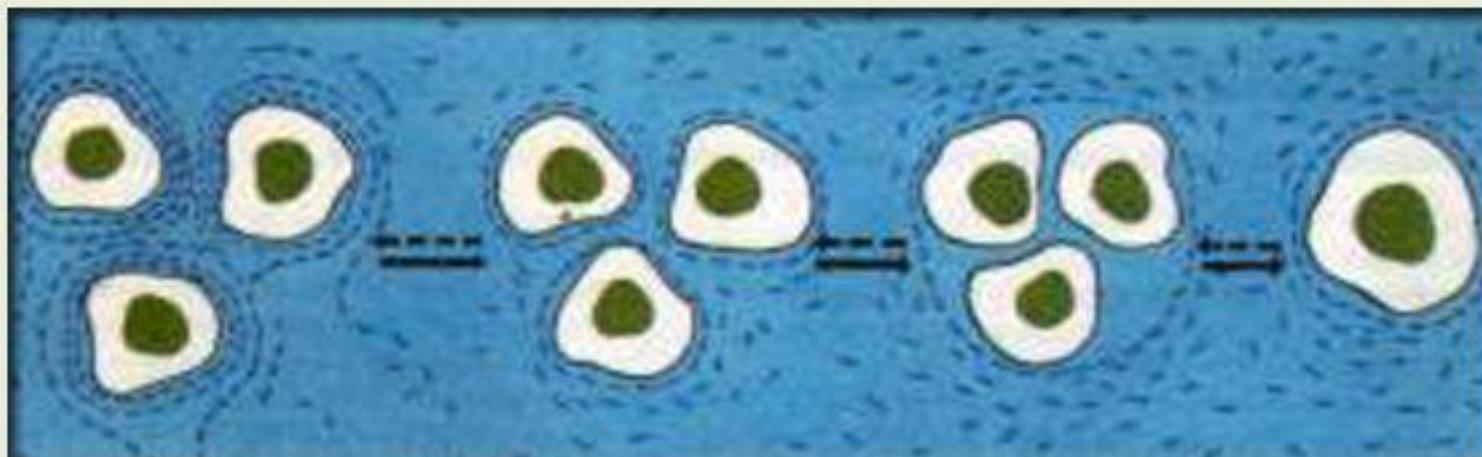


A dramatic scene of a volcanic eruption. In the foreground, a dark, rocky landscape is illuminated by a bright, diagonal beam of light from the upper right. In the background, a volcano is erupting, with bright orange and yellow lava flows and plumes of smoke or ash rising into a dark, stormy sky. The overall atmosphere is one of intense natural power and energy.

Под влиянием УФИ, грозовых разрядов воздействий из первичных соединений образовывались сложные органические соединения, которыми насыщались воды океана.

$\text{CH}_4, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2, \text{H}_2, \text{N}_2, \text{H}_2\text{S}$

Образование коацерватов



**~3,5 млрд. лет назад –
простейшие анаэробы.
Вода – первая среда жизни
на Земле.**

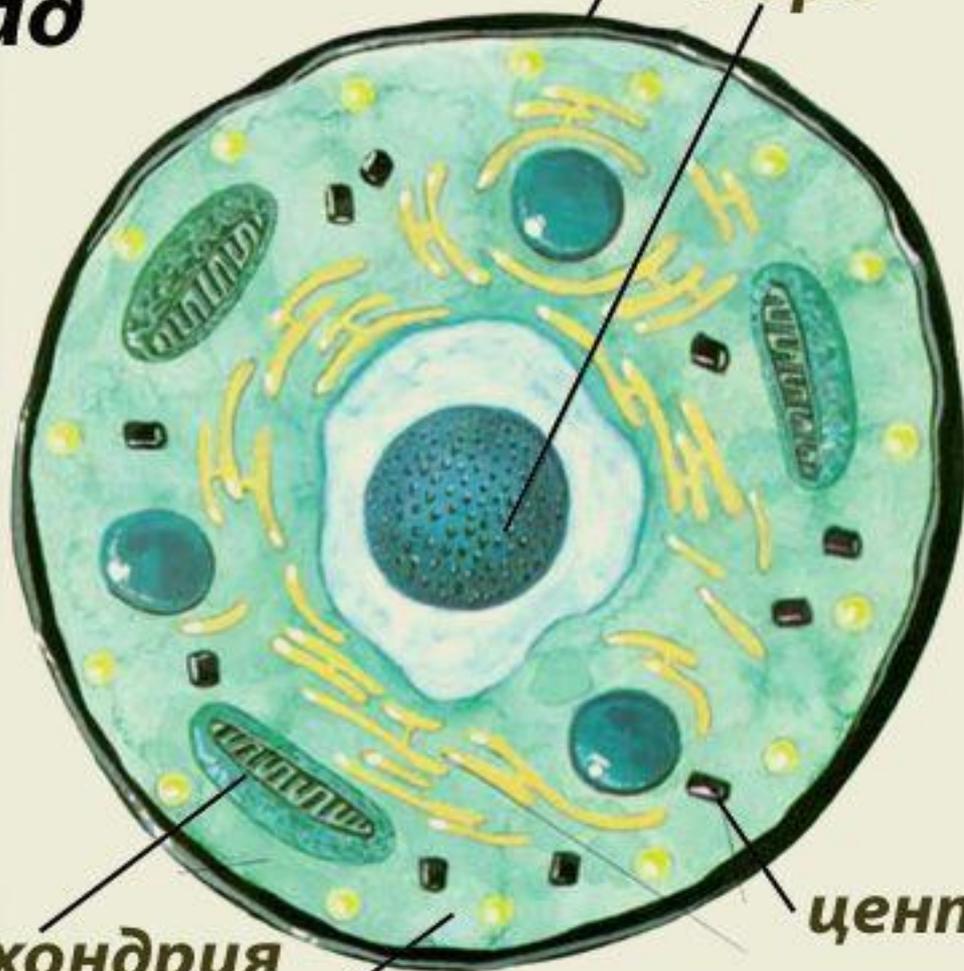
**Древнейшая биосфера возникла в
гидросфере, существовала в ее
пределах и носила гетеротрофный
характер**



Первыми автотрофами стали прокариоты – организмы, не обладающие оформленным клеточным ядром – синезеленые водоросли. Побочным продуктом их жизнедеятельности был кислород.

**2 млрд. лет
назад**

**мембрана
ядро**



митохондрия

цитоплазма

центральный



*произошел мощный
популяционный взрыв
автотрофных водорослей. Это
привело к избытку кислорода
в воде и его выделению в
атмосферу.*

1,4 млрд. лет назад

**развиваются многоклеточные организмы – настоящие
водоросли**



Появляются губки, кораллы, черви, моллюски.





Восстановлено по фото

Морской скорпион

МОРСКИЕ СКОРПИОНЫ
В море наиболее опасны крупные экземпляры, особенно таксонотиды (морские скорпионы). Они имеют длинные, но очень тонкие и жесткие усики. Длина их тела достигает 1 м.

Морской скорпион

Морской скорпион

Морской скорпион

Морской скорпион

ВТОРАЯ

СРЕДА ЖИЗНИ –

ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

**содержание кислорода в
атмосфере – 0,6 %
600 млн. лет
назад**



В результате выхода растений на сушу резко возрастает концентрация кислорода в атмосфере, становится возможным выход животных на сушу.



Происходит формирование еще двух сред жизни: почва и воздушно-наземная среда





**концентрация кислорода
достигла современного уровня
(21 %)**

400 млн. лет назад



***Появляются первые насекомые,
крупные животные***





В пределах биосферы сформировались 4 среды жизни

- Вода (мертвая среда)
 - Воздух (мертвая среда)
 - Почва (биокосная среда)
 - Живой организм (живая среда)
-
- Появление человека как биологического вида открывает социальный этап эволюции биосферы



Ноосфера



- Сегодняшний период развития биосферы – техносфера. Этот этап ставит задачи срочного принятия мер по охране окружающей среды.
- Следующий этап эволюции биосферы - **ноосфера**, сфера разума. Это сфера взаимодействия природы и общества, в пределах которой разумная деятельность человека становится главным, определяющим фактором развития. Природные процессы обмена веществ и энергии будут контролироваться обществом и преобразовываться соответственно познанным и освоенным законам строения и развития биосферы.



