

БИОСФЕРА

Современное состояние

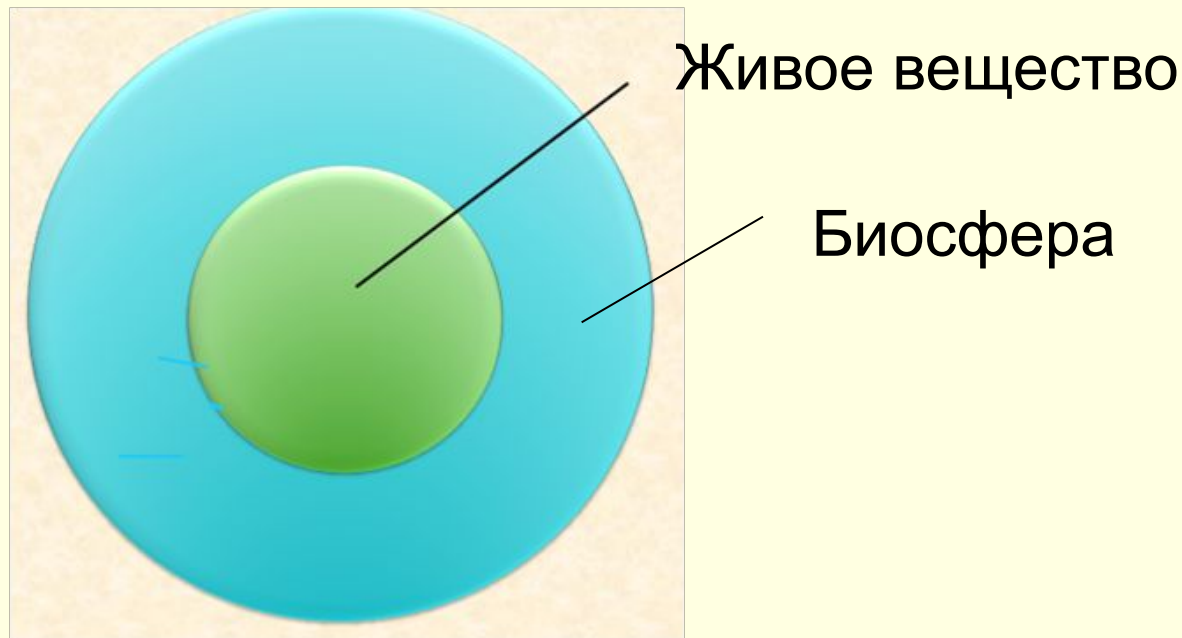
План лекции

- Основные свойства биосферы
- Границы биосферы
- Живое вещество как основа биосферы.
Свойства живого вещества
- Функции живого вещества

Основные свойства биосферы

1 *централизованность*

Это свойство раскрыто В.И. Вернадским, но часто недооценивается, и в центр биосферы ставится только один вид - человек (антропоцентризм).



Основные свойства биосферы

2 *открытость*
Многие явления в биосфере тесно связаны с активностью Солнца.

Солнечная активность

Существование биосферы немислнимо свидетельствующих, что резко увеличивается

численности отдельных видов (волны жизни) – результат изменения Биосфера испытывает солнечной активности.

Высказываются мнения, что воздействие космических сил, Солнца

воздействует на многие геологические процессы, а также на социальную активность человека.



Основные свойства биосферы

3 биосфера – саморегулирующая система, для которой характерна организованность.

За свою историю биосфера пережила ряд

Принцип Л. Шенфильде-Брауна при действии на

извержения вулканов,

систему сил, выводящих ее из состояния

стойкого равновесия, последнее смещается

в том направлении, при котором эффект этого

воздействия ослабляется.

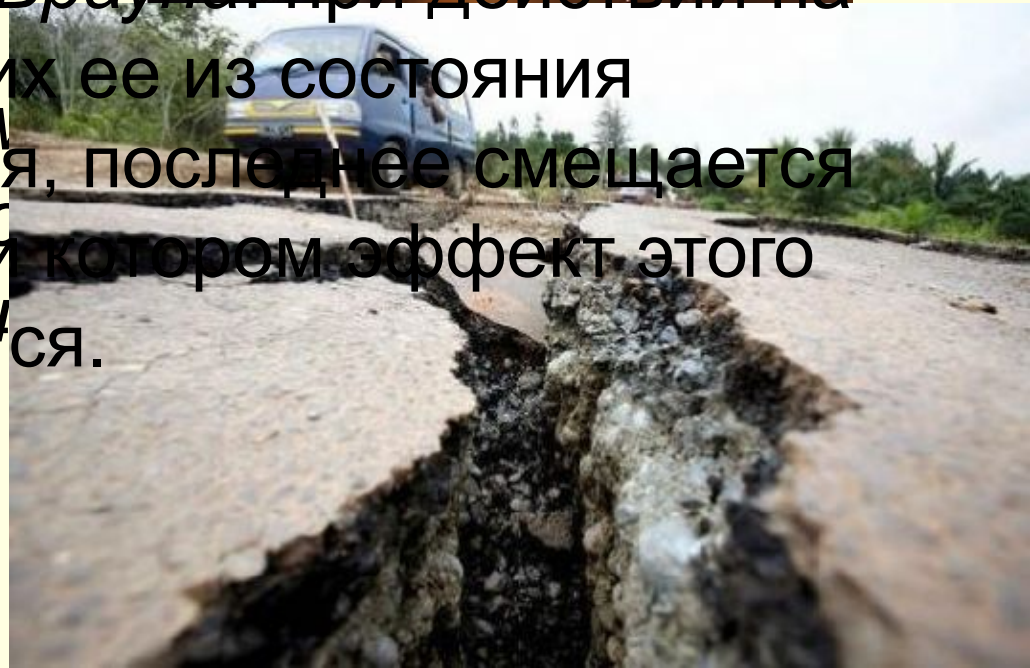
и справлялась с

веществом.

ними благодаря

гомеостатическим

механизмам.



Основные свойства биосферы

4 *разнообразии*.

Биосфера как глобальная экосистема характеризуется максимальным среди систем разнообразием.

Это разнообразие обусловлено многими причинами и факторами.

Причины

Разнообразие природных зон

Различаются по климатическим, гидрологическим и почвенным свойствам

Разные среды жизни

Для каждой среды обитания характерно большое разнообразие живых организмов.

Наличие геохимических провинций

- регионов, различающихся по химическому составу

Объединение в рамках биосферы большого количества элементарных экосистем

Основные свойства биосферы


Для любой природной системы разнообразие – одно из важнейших ее свойств. К сожалению, деятельность человека подчинена упрощению экосистем любого ранга. Сюда следует отнести и уничтожение отдельных видов или уменьшение их численности, и создание агроценозов на месте сложных природных систем.

Основные свойства биосферы

1 *наличие механизмов, обеспечивающих круговорот веществ и связанную с ним неисчерпаемость отдельных химических элементов и их соединений*
При отсутствии круговорота, например, за короткое время был бы исчерпан основной «строительный материал» живого – углерод.

Только благодаря круговоротам обеспечивается непрерывность процессов в биосфере и ее потенциальное бессмертие.

Как отмечал академик-почвовед В. Р. Видьямс, есть единственный способ сделать какой-то процесс бесконечным – пустить его по пути круговоротов.

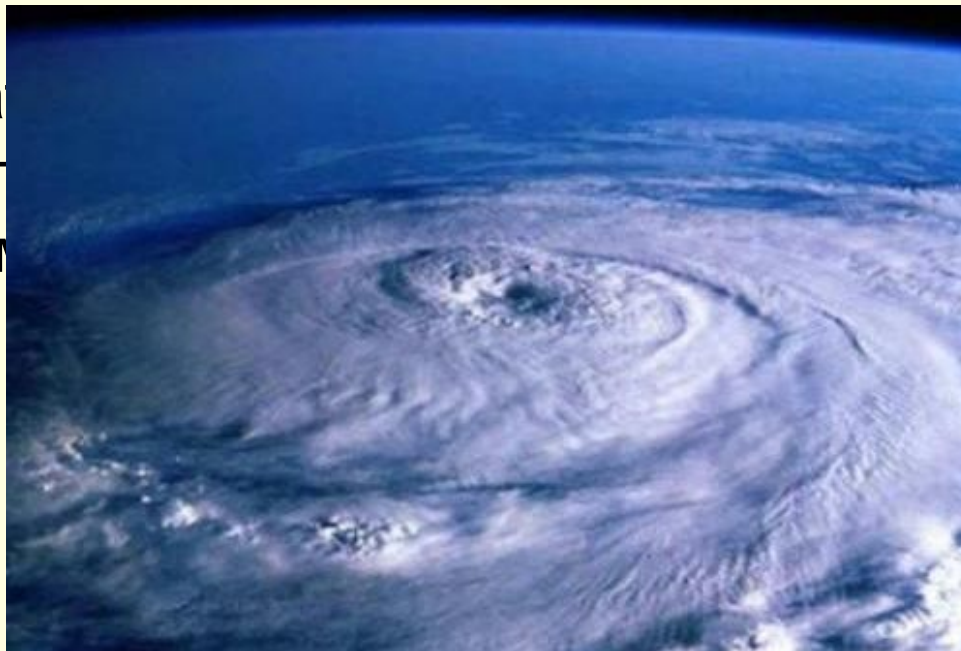
A landscape photograph featuring a bright sun in a blue sky with scattered white clouds. The foreground is a green field, and the background consists of rolling hills. A small, dark silhouette of a person is visible on the horizon line near the water's edge.

Границы биосферы

Границы биосферы

- Часть биосферы, в которой живые организмы встречаются в настоящее время *За пределами озонового слоя жизнь невозможна вследствие наличия губительных ультрафиолетовых лучей.*

- По *палеобиосфера* в атмосфере озонового экрана (у поверхности Земли) 8 км и над



Границы биосферы

Гидросфера практически вся (в том числе океаны), а атмосфера до стратосферы, а литосфера до глубины 10 км. Самая глубокая Марианская впадина (11034 м) занята жизнью. Удивительно, что жизнь существует в биосфере неравномерно. В литосферу жизнь проникает на несколько метров, ограничиваясь в основном породами (полеумтальности жизни). В гидросфере в той части биосферы она присутствует постоянно (полеумтальности существования жизни). Очаги повышенной концентрации живых организмов – пленки жизни.

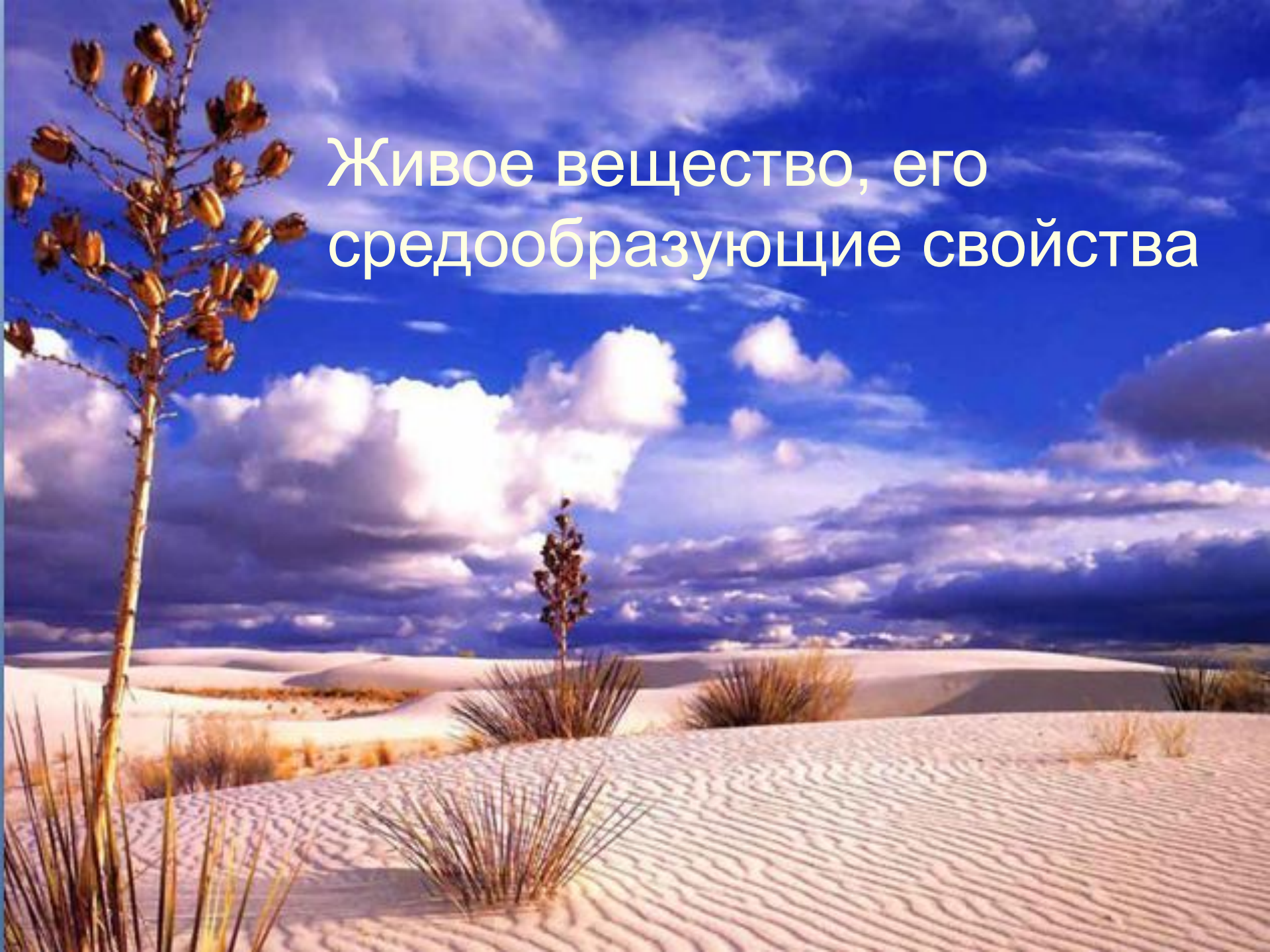
Границы биосферы

- Некоторые микробы сохраняют жизнеспособность в концентрированных растворах кислот и щелочей в различных условиях.
- Ряд бактерий и инфузорий выдерживают крайние пределы температуры, которые радиационное излучение выдерживают споры некоторых микроорганизмов, колеблется от -273 до $+180^{\circ}\text{C}$.
- Давление – от полного вакуума до 12 тысяч атмосфер.
- Анаэробные организмы способны существовать в бескислородной среде.

Границы биосферы

Однако такой выносливостью обладают низшие организмы или их неактивные жизненные стадии. У высших же организмов экологическая валентность невелика. Поэтому основная масса организмов сосредоточена в атмосфере и в приземном слое на высоте 50-1000 метров. В гидросфере большое разнообразие и численность организмов отмечена на глубине до 200-300 метров. В почве основная масса организмов сосредоточена на глубине 1-1,5 метров.

Живое вещество, его
средообразующие свойства



В состав биосферы, кроме живого вещества, входят:

Этот термин введен в литературу В. И.

Биогенное
вещество

продукты
жизнедеятельности
живых организмов
каменный уголь
битумы, нефть

По Биокосное
вещество

продукты распада и
переработки горных и
осадочных пород живых
организмами, почвы, к
выветривания, все
природные воды, свойства
которых зависят от
деятельности на Земле
живого вещества

Косное
вещество

совокупность тех
образований в
биосфере, в создании
которых живые
организмы не
участвуют (горные
породы магматического
и неорганического
происхождения, вода,
космическая пыль,
метеориты)

выраженную через массу, энергию и

Живое вещество

Живое вещество – основа биосферы, хотя и составляет крайне незначительную ее часть. Причина высокой химической активности и геологической роли живого вещества в том, что живые организмы, благодаря ферментам, совершают, с физико-химической точки зрения, что-то невероятное. Например, они способны фиксировать в своем теле молекулярный азот атмосферы при обычных для природной среды значениях температуры и давления. В промышленных условиях связывание атмосферного азота до аммиака требует температуры около 500°C и давления 300-500 атмосфер.

- Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти (включение в круговороты)

- Способность быстро занимать все предоставленное пространство (всюдность жизни)

Способность быстрого

- Высокая приспособительная способность к различным условиям (не только разным средам жизни, но и крайне трудным физико-химическим условиям)

ния
а
ль, а
ся
вно
ть
них

Свойства живого

ор
ос

- Феноменально высокая скорость протекания реакций, на несколько порядков выше, чем в неживом веществе

- Движения не только пассивные, но и активные.

Высокая скорость реакций

- Например, гусеницы некоторых насекомых потребляют за день количество пищи, которое в 100-200 раз больше веса их тела. Особенно активны организмы – трупоеды. Дождевые черви за 150 лет пропускают через свои организмы весь однометровый слой почвы.
- Впечатляют также примеры чисто механической деятельности некоторых организмов, например, роющих животных, которые в результате переработки больших масс грунта создают своеобразный ландшафт.

Свойства живого вещества

- Также для живого вещества характерна *высокая скорость обновления*. В результате высокой скорости обновления за всю историю существования жизни общая масса живого вещества, прошедшего через биосферу, примерно в 12 раз превышает массу Земли.
- Все перечисленные свойства обуславливаются концентрацией в живом веществе больших запасов энергии.

Функции живого вещества



Энергетическая функция

Связана с запасанием энергии, передачей ее по цепям питания и рассеиванием. В основе энергетической функции лежит фотосинтетическая деятельность зеленых растений. В результате фотосинтеза происходит аккумуляция солнечной энергии и ее перераспределение между отдельными компонентами биосферы. За счет накопленной энергии происходят все жизненные явления на Земле.



Газовая функция

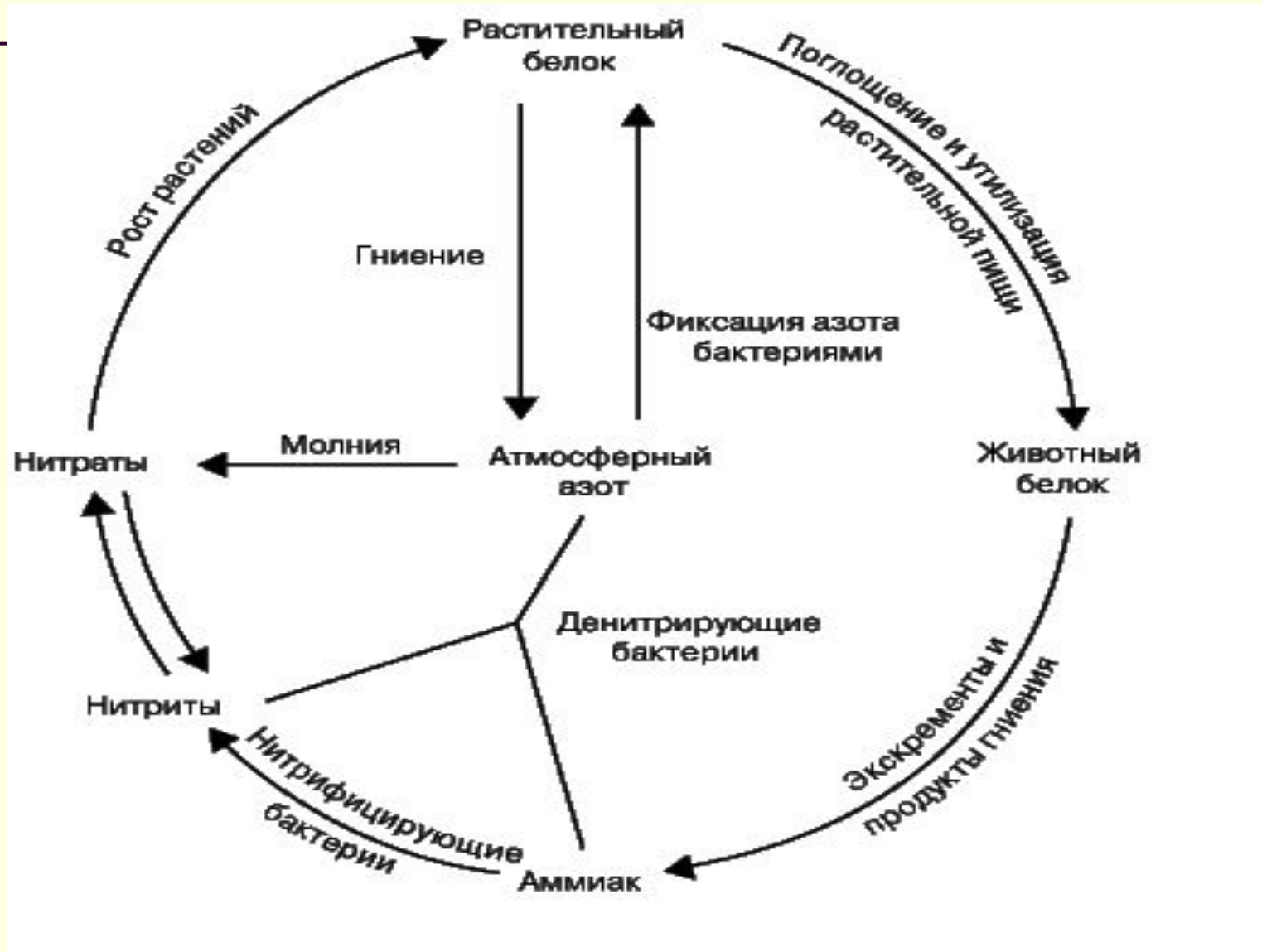
С газовой функцией связывают два переломных периода в развитии биосферы.

- 1) Первая точка Пастера. Содержание кислорода в атмосфере достигло примерно 1% от современного уровня, что обусловило появление первых аэробов. Например, включение углерода в процессы фотосинтеза и в цепи питания обусловило его аккумуляцию в биогенном веществе, в результате чего произошло постепенное уменьшение содержания углерода и его соединения в атмосфере.
- 2) Вторая точка Пастера. Содержание кислорода в атмосфере достигло 10% от современного уровня, что создало условия для синтеза озона и образования озонового экрана, обеспечившего возможность обитания организмами суши.

Окислительно-восстановительная

- Связана с интенсификацией под влиянием живого вещества процессов *окисления*, благодаря обогащению среды кислородом;
восстановления, прежде всего в случаях разложения органики при дефиците кислорода.
- В качестве примера можно привести круговорот азота.

Круговорот азота

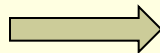


Круговорот азота

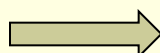
Денитрификация происходит, когда в анаэробных условиях микроорганизмы используют для окисления веществ кислород нитратов с высвобождением из них азота.

■ Цепь реакций, с помощью которых в почве под действием аммонифицирующих бактерий происходит *аммонификация* – разложение органического вещества до аммиачных соединений азота по схеме: *нитритный ион до нитратного состояния* – *нитрификация*.

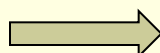
Белки, гуминовые вещества



Аминокислоты



Амиды



Аммиак

Концентрационная функция

- Способность организмов концентрировать в своем теле рассеянные химические элементы, повышая их содержание по сравнению с окружающей средой на несколько порядков. Результат концентрационной деятельности – залежи горючих ископаемых, известняки, рудные месторождения и т. д.

Деструктивная функция

- Связана с разложением организмов после смерти. В результате происходит минерализация органического вещества и превращение его в косное вещество.
- Кроме того, в почве часть вещества под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов превращается в гумус.

Транспортная функция

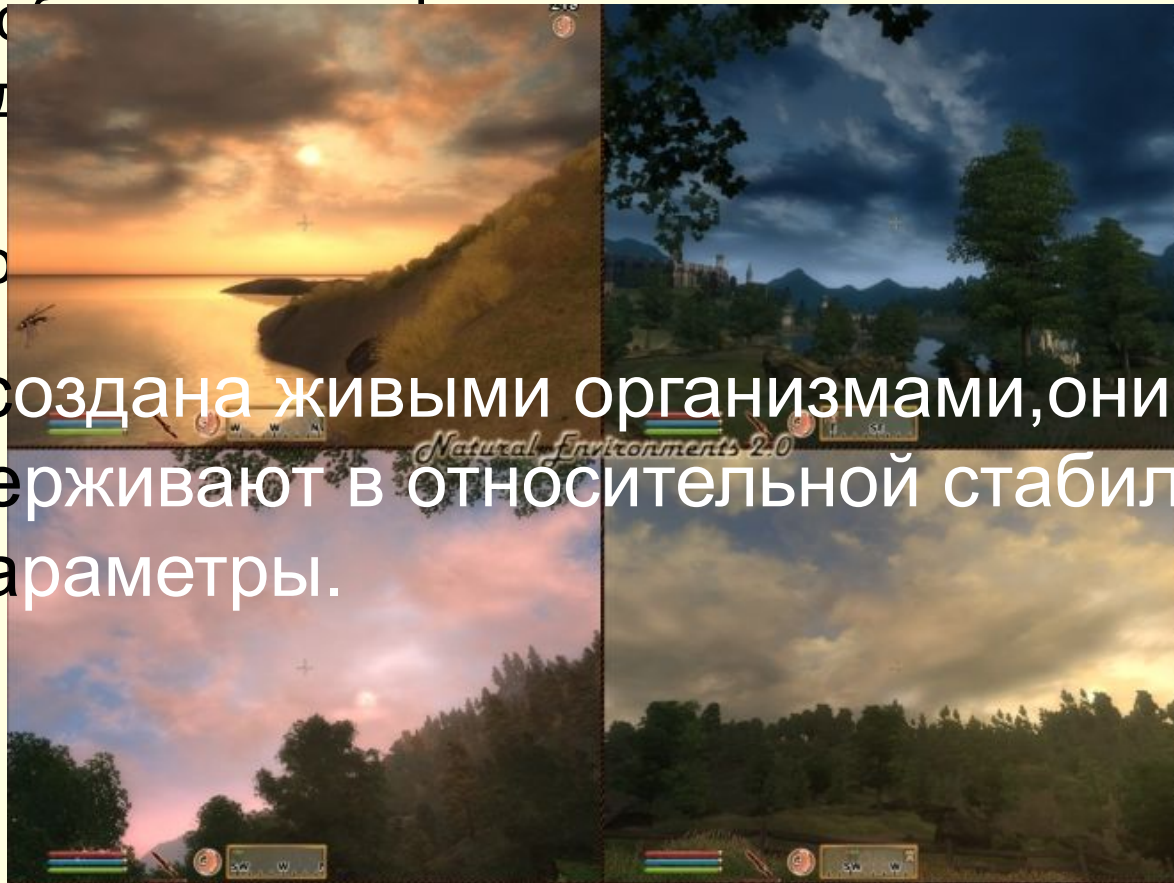
- Перенос вещества и энергии в результате активного движения организмов. Часто такой перенос осуществляется на значительные расстояния, например, при миграциях животных.
- С этой функцией значительно связана концентрационная роль сообществ организмов, например, в местах их скопления.

Средообразующая функция

- В широким понимании (результатом совместного воздействия других функций). С ней связано функцией является вся природная среда.

- Эту функцию поддерживают организмы, они же и поддерживают ее параметры.

Она создана живыми организмами, они же и поддерживают в относительной стабильности ее параметры.



Средообразующая функция

- В более узком смысле средообразующая роль живого вещества проявляется, например, в образовании почв.
- Локальная средообразующая деятельность живых организмов проявляется также в трансформации ими метеорологических параметров среды. Это прежде всего относится к сообществам с большой биомассой.

Информационная функция

- Выражается в том, что живые организмы и их сообщества накапливают определенную информацию, закрепляют ее в наследственных структурах и затем передают последующим поколениям.
- Это одно из проявлений адаптационных механизмов.

Лекция окончена.

Благодарю за
внимание!