

Лекция № 4.

Учение о биосфере

- 1) Определение понятия «биосфера»
- 2) Структура биосферы
- 3) Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

Определение понятия «биосфера»

Биосфера - это особая оболочка нашей планеты, где проявляется деятельность всего живого населения Земли: растений, животных, микроорганизмов и человечества

В 1875 году австрийским геологом Э. Зюссом был предложен термин «биосфера»

Эдуард Зюсс
(1831-1914)



БИОСФЕРА

(греч. bios - жизнь, sphaira - шар)



Биосфера - оболочка Земли, в пределах которой существует жизнь.

www.sliderpoint.org

Определение понятия «биосфера»

В 1919 году Владимир Иванович Вернадский переоткрыл термин «биосфера» и вложил в него более емкое содержание



В 20 - 40-е гг. В.И. Вернадский создал учение о биосфере



Биосфера - это единая система, состояние которой в значительной степени определяется деятельностью живых организмов

Определение понятия «биосфера»

Биосферу В.И. Вернадский характеризовал как особое космическое явление

«Биосфера - это явление космического характера, ее важной особенностью, главной геологической силой является жизнь - «живое вещество», не просто населяющее планету, а преобразующее облик Земли»



Структура биосферы

По В.И. Вернадскому в состав биосферы входят следующие компоненты:

Косное вещество

Оно сформировалось без участия живых организмов: **вода, гранит, базальт и т.д.**

Живое вещество

– совокупность всех живых организмов на Земле

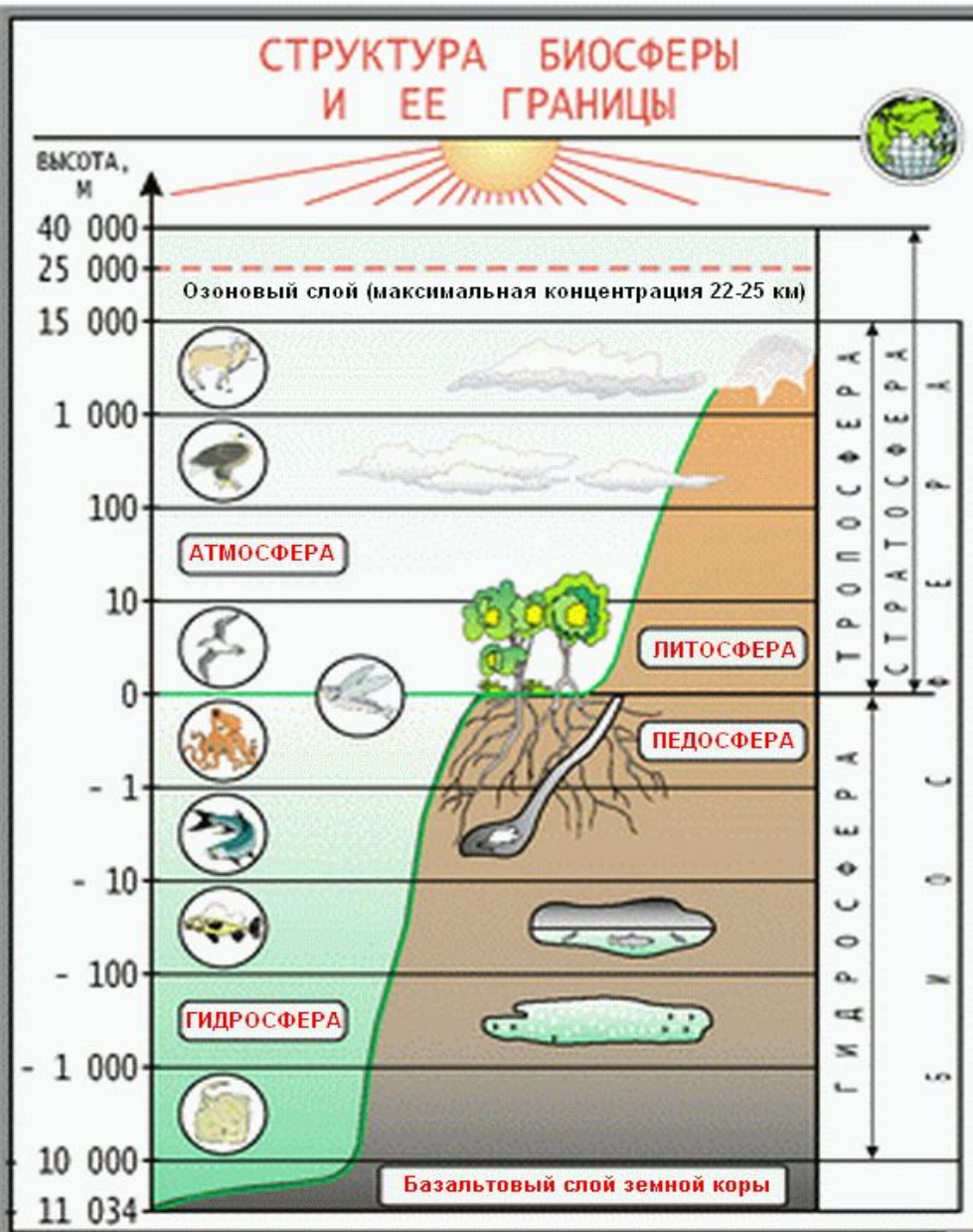
Биогенное вещество – создано в процессе жизнедеятельности организмов: **Кислород, каменный уголь, известняк**

Биокосное вещество – Совместный результат деятельности организмов и небиологических процессов: **почва**



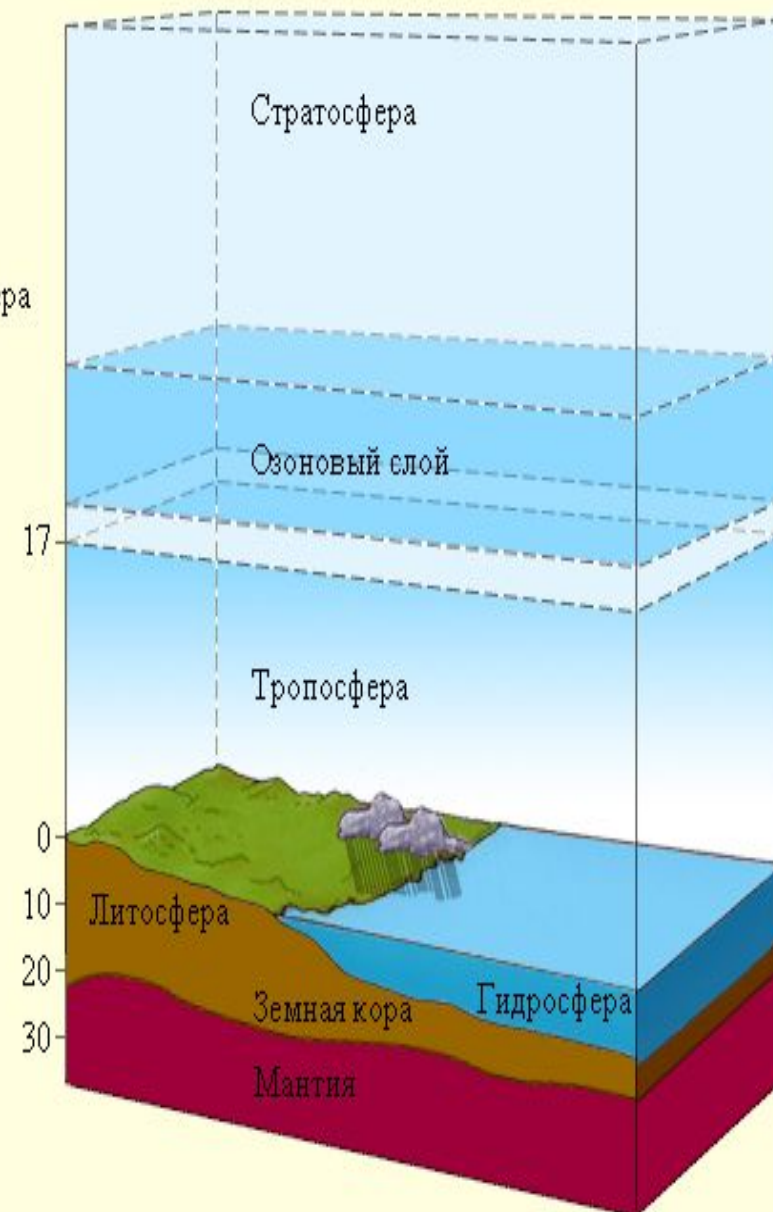
Биосфера - это одна из геологических оболочек земного шара, в которой обитают живые существа, активно осуществляющие⁵ обмен веществ и энергии

Структура биосферы



Атмосфера

Биосфера



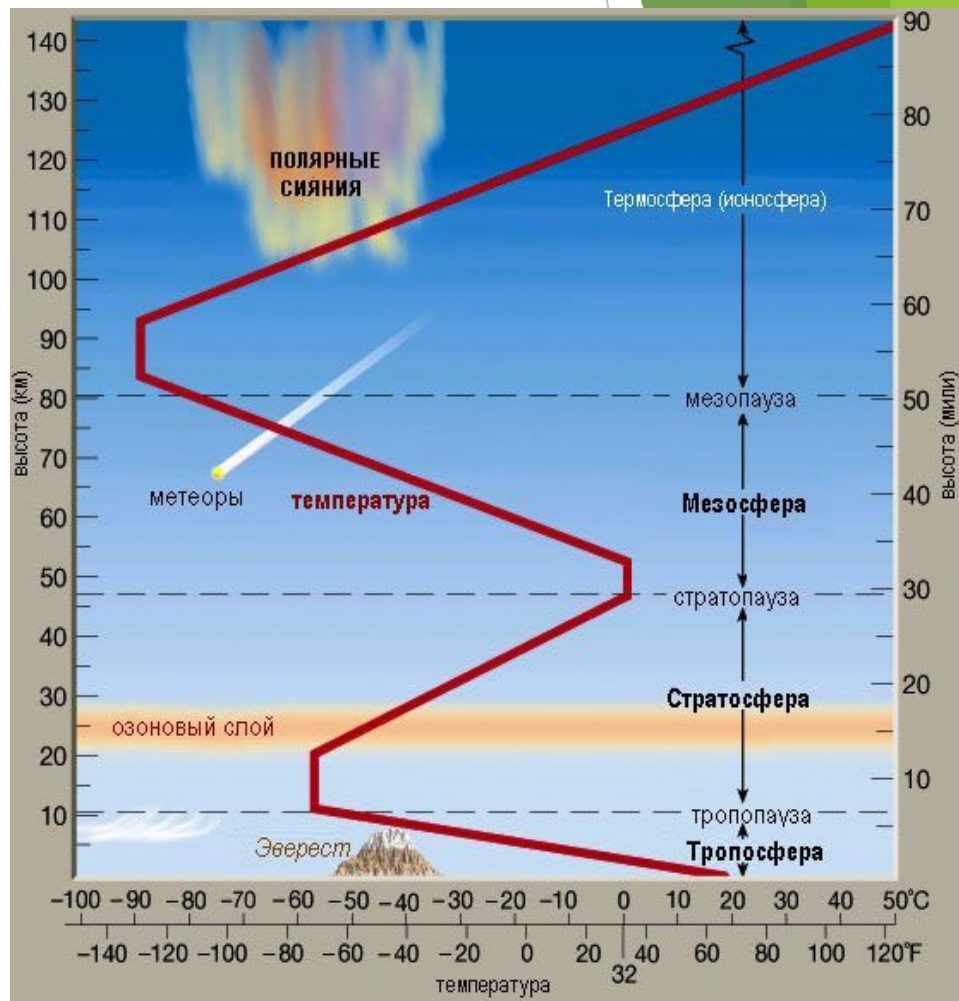
Структура биосферы

Атмосфера (от греч. *athmos* - пар, *sphaira* - шар) - газовоздушная оболочка нашей планеты, состоящая из смеси газов, паров, твердых взвешенных частиц и аэрозолей.

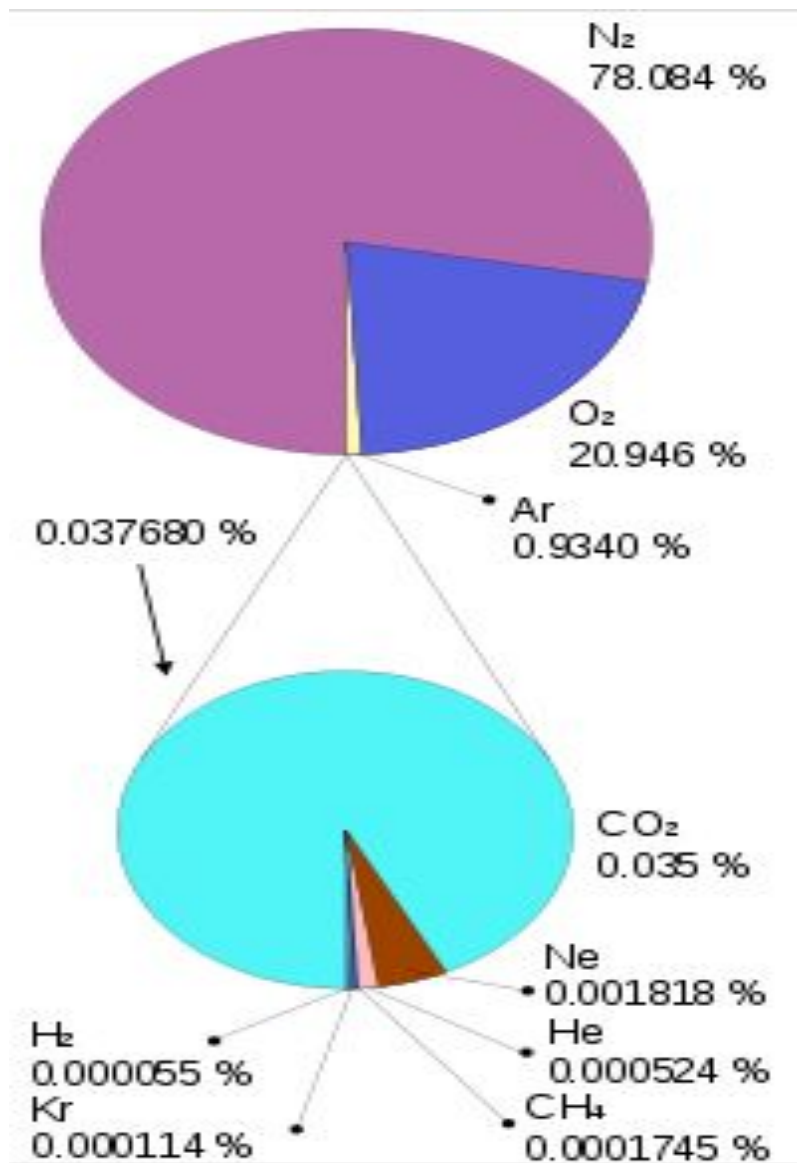
Структура атмосферы:

- тропосфера - 8-18 км от поверхности Земли (80% массы атмосферы)
- стратосфера - до 50-60 км
- мезосфера - до 80-85 км
- термосфера - до 100-150 км
- ионосфера - до 450-600 км

На высоте более 150 км начинается околоземное пространство



Структура биосферы



Постоянные компоненты: азот (78,12%), кислород (20,94%), аргон и другие инертные газы (0,93%).

Переменные компоненты: пары воды, углекислый газ, метан, окислы азота. Содержание этих компонентов зависит от процессов в основных оболочках планеты и антропогенной деятельности.

Структура биосферы

- Гидросфера – это водная оболочка Земли.



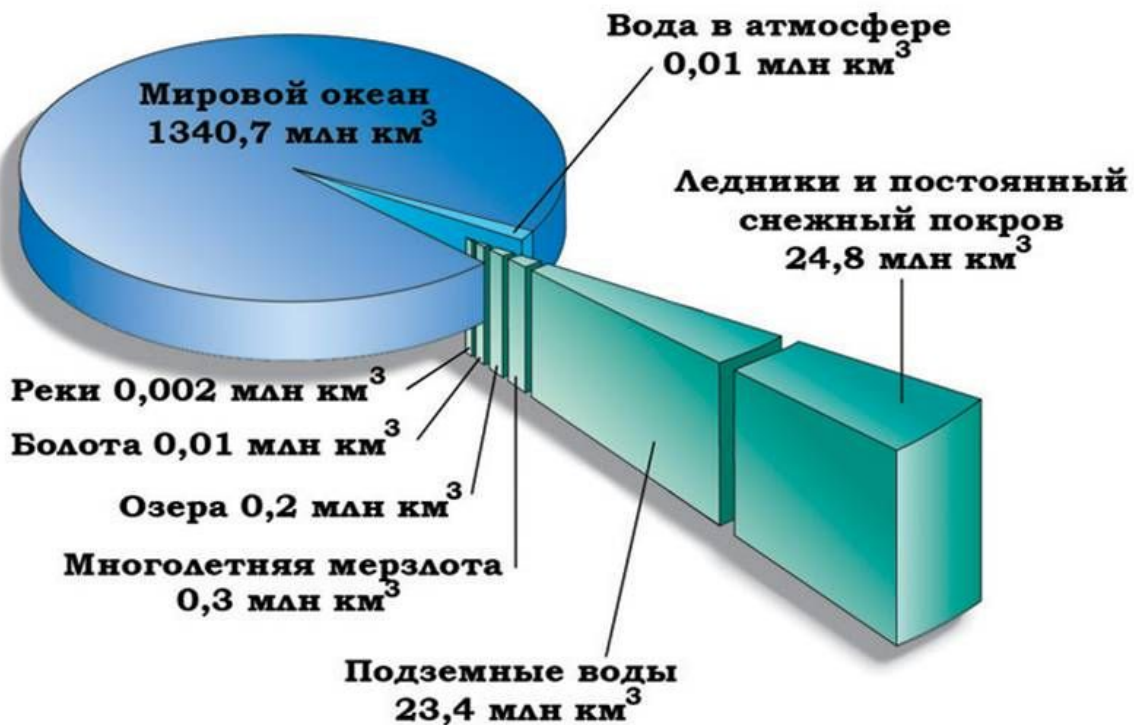
Газообразное

Жидкое



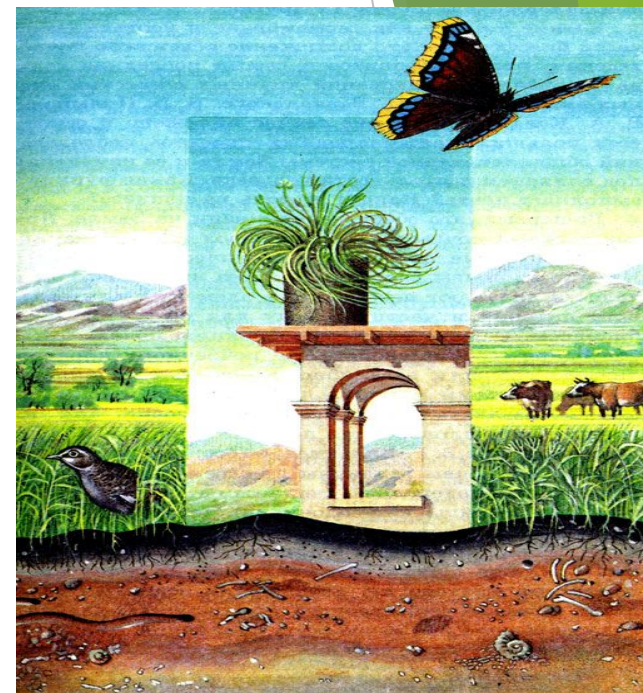
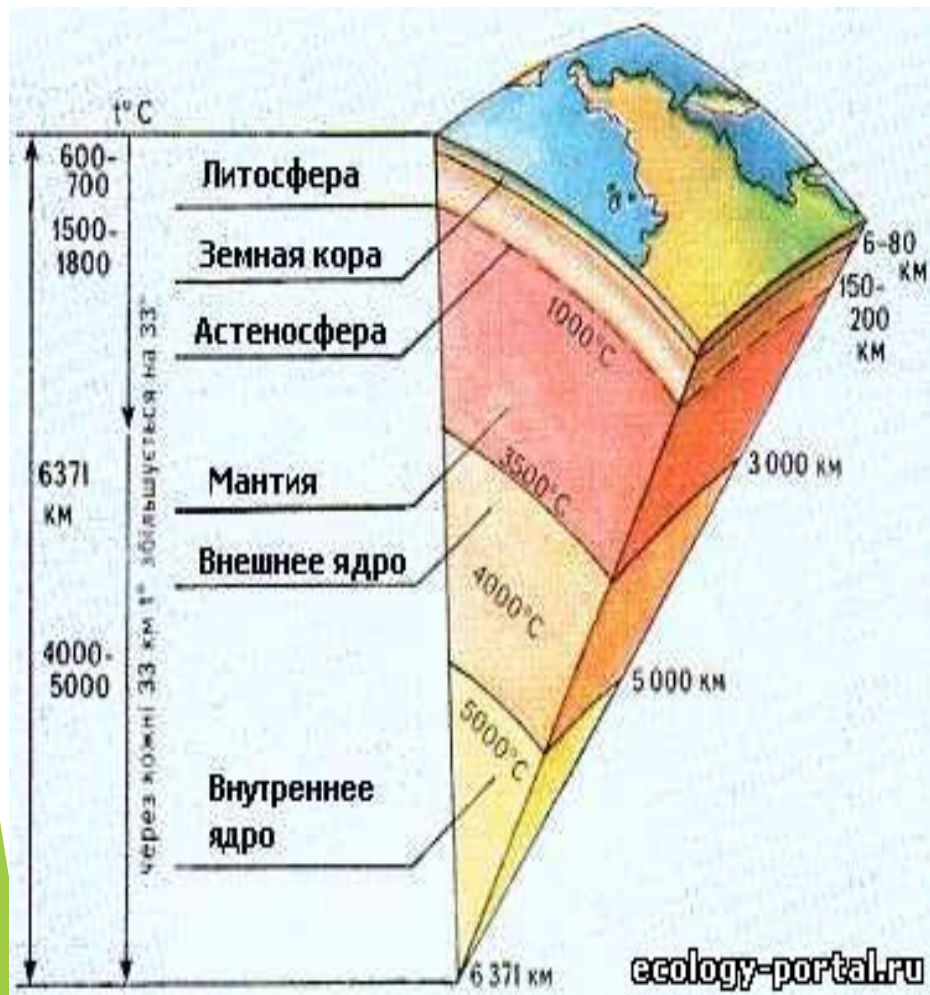
Вода в гидросфере в трех состояниях

Твердое



Структура биосферы

Литосфера – это твердая оболочка Земли, обладающая большой прочностью



Педосфера – самый верхний слой земной коры, толщиной от 15-20 см до 3-6 м

Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

Живое вещество - это совокупность всех форм жизни в биосфере, которые представлены растениями, животными, микроорганизмами

Живое вещество биосферы



Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

К **основным органогенным элементам** В. И. Вернадский относил **C, O, H, N, S, P, Cl, K, Mg, Ca, Na, Fe.**

Из химических элементов Периодической системы для построения живых организмов **обязательны шесть: C, N, H, O, P, S.**

Что касается количества накапливаемых элементов, то **99,9 % живой массы организмов** составляют элементы *"исходной дюжины"*: **H, C, N, O, Na, Mg, P, S, Cl, K, Ca, Fe.**

99 % живой массы образовано всего четырьмя элементами: **H, C, N, O**, которые отличаются высокой реакционной способностью, имеют хорошо растворимые соединения и активно взаимодействуют с углеродом.

Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

Особенности живого вещества:

- **Физико-химическое единство** всех живых форм на Земле.
- В возникающих химических связях живого вещества заключено **огромное количество свободной энергии**.
- Живому веществу свойственна **подвижность**, обеспечивающая перенос вещества против силы тяжести и в горизонтальном направлении.
- Живое вещество, в отличие от косного, постоянно **производит работу («геологическую работу»)**: т.е. увеличивает биологическую массу и разнообразие форм жизни, изменяет среду обитания и тем преобразовывает физико-химические параметры биосферы.
- Характерным для живого вещества является способность к **эволюционному процессу**.

Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы



Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

Концентрационная функция живого вещества



I, Ca



Si



Ca, P,
Mg



Каменный уголь



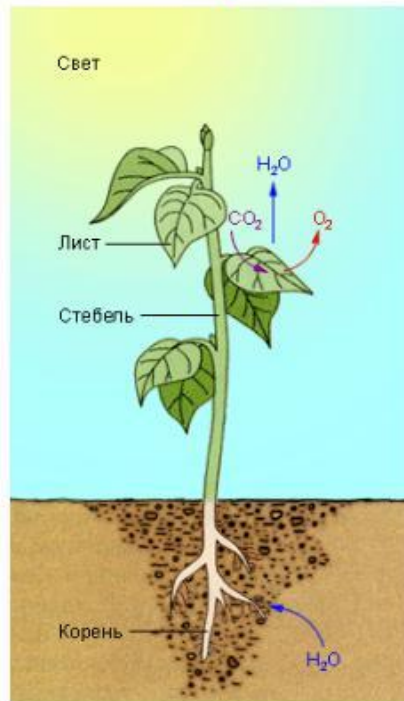
мел

Заключается в способности живых организмов **накапливать различные химические элементы**. Например, осоки и хвощи содержат много кремния, морская капуста и щавель - йод и кальций. В скелетах позвоночных животных содержится большое количество фосфора, кальция, магния.

Осуществление данной функции способствовало образованию залежей известняка, мела, торфа, угля, нефти.

Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

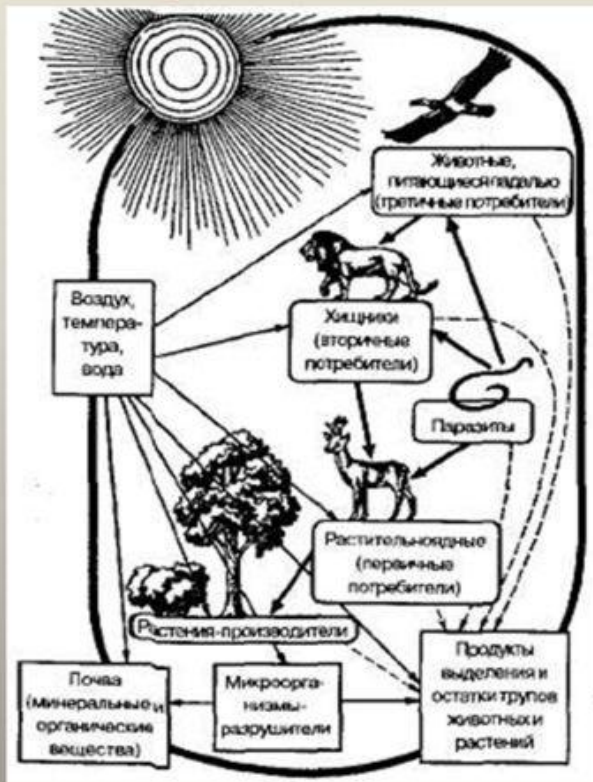
Газовая функция живого вещества



- В осуществлении **газовой функции** ведущая роль принадлежит зеленым растениям, которые в процессе **фотосинтеза** поглощают углекислый газ и выделяют в атмосферу кислород. В то же время, большинство живых организмов (и растения в том числе) в процессе **дыхания** используют кислород, выделяя в атмосферу углекислый газ. Таким образом, участвуя в обменных процессах, **живое вещество поддерживает на определенном уровне газовый состав атмосферы.**

Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

Энергетическая функция живого вещества



- заключается в накоплении и преобразовании растениями энергии Солнца (бактерии-хемоавтотрофы преобразуют энергию химических связей) и передаче ее по пищевым цепям: от продуцентов - к консументам и, далее, - к редуцентам. При этом энергия постепенно рассеивается, но часть ее вместе с остатками организмов переходит в ископаемое состояние, "консервируется" в земной коре, образуя запасы нефти, угля и др.

Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

- **Деструктивная функция.** В биосфере существуют организмы, которых называют «санитарами Земли». Это деструкторы – организмы, разлагающие мертвую органику и освобождающие поверхность Земли от трупов животных и растений, которые, не будь редуцентов, покрывали бы ее многометровым слоем. Это грибы и бактерии. Роль их, также как и растений, планетарная – одни создают органику, другие ее разрушают, доводя до простых веществ (вода, аммиак, метан, сероводород, углекислый газ) и элементов, которые вовлекаются вновь в круговороты, поглощаясь корнями растений.



• Жуки-навозники
(Scarabaeidae)



• Чернотелки
(Tenebrionidae)



• Животный
мир

Роль живых организмов в формировании и функционировании биосферы

Этапы эволюции биосферы

Первый этап - возникновение и формирование биосферы. Развитие в гидросфере простейших водных организмов (гидробионтов)

Второй этап - появление у свободноживущих гидробионтов паразитов и симбионтов привело к формированию отношений типа «паразит - хозяин»

Третий этап - выход организмов из водной среды на сушу. Формирование наземно-воздушной и почвенной сред жизни. Выход растений на сушу

Четвертый этап - появление живорождения у животных

Пятый этап - переход человека от биологического вида к биосоциальному существу

Шестой этап - переход биосферы под влиянием разумной деятельности человека в ноосферу - сферу разума