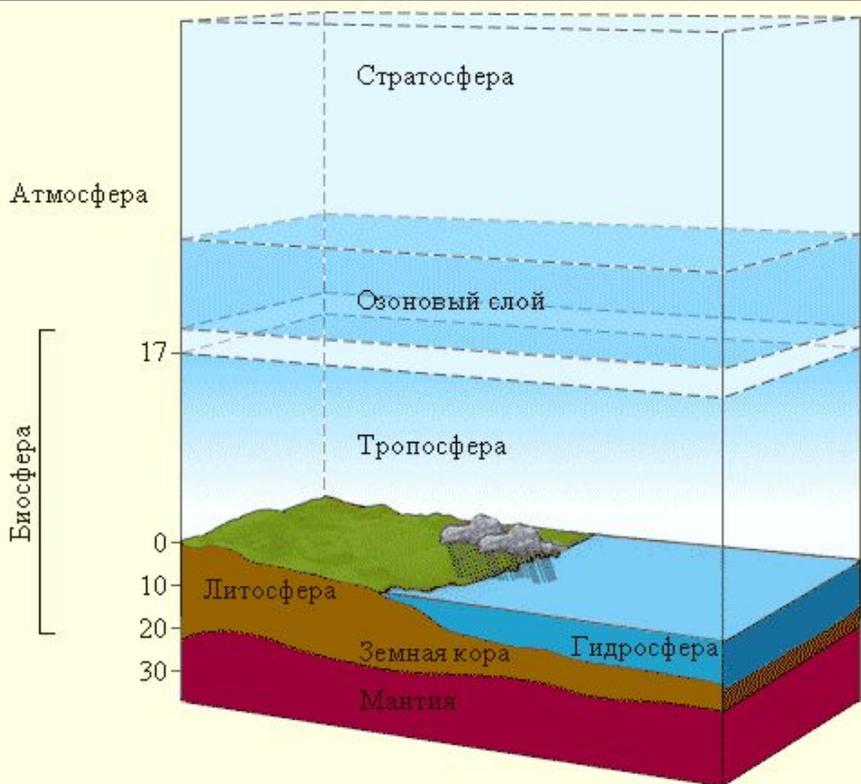


БИОСФЕРА

ЛЕКЦИЯ



Понятие «биосфера»

В 1875 г. Э.Зюсс ввёл понятие «биосфера» в научную литературу.

В 1940 г. В.И. Вернадский создал 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.

В.И. Вернадский – основоположник учения о биосфере



Более 70 лет назад академик В. И.Вернадский разработал учение о **биосфере** - оболочке Земли, населенной и преобразуемой живыми организмами.

Он выявил **геологическую роль живых организмов** как фактор преобразования минеральных оболочек планеты



- **Биосферу В. И. Вернадский определяет как наружную область Земного шара, граничащую с Космосом, сосредоточившую в себе жизнь в различных формах ее проявления (латентном и активном), пронизывающую всю гидросферу, верхние слои литосферы и нижние слои атмосферы, в которой происходит аккумуляция, трансформация световой энергии и совершается геохимическая работа.**

Возникновение и развитие биосферы

Исторические этапы эволюции биосферы:

1. Возникновение и развитие жизни в воде.
2. Формирование новой среды жизни – организмов-хозяев.
3. Заселение организмами суши со сформировавшимися новыми средами жизни:
наземно-воздушной и почвенной.
4. Появление человека – биосоциального существа.
5. Переход биосферы под влиянием человека в ноосферу

Структура биосферы

- Атмосфера (у полюсов 8-10 км, у экватора – 17-18 км, остальная поверхность – 20-24 км)
- Гидросфера (вся заселена жизнью, Марианская впадина 11 022 м)
- Литосфера (3-4 км жизнь концентрируется в поверхностном слое – почве)

Типы веществ в биосфере

Биосфера

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**



Живое вещество биосферы

- Масса живого вещества планеты составляет $1/11\ 000\ 000$ часть массы всей земной коры.
- В качественном отношении живое вещество представляет собой наиболее организованную часть материи Земли, самую активную форму материи во Вселенной.

Основные особенности живого вещества

- Содержит огромное количество свободной энергии.
- Высокая скорость протекания химических реакций.
- Состоит из ассиметричных молекул.
- Обладает концентрационной способностью.
- Специфическая форма движения
- Газовая функция

- Окислительно-восстановительная функция.
- Биогеохимическая деятельность человека.
- Химическое разнообразие.
- Дисперсность живого вещества.
- Отсутствие морфологически чистых форм.
- Образование по принципу: всё живое от живого.
- Относительно небольшое количество.

Развитие биосферы в ноосферу

Ноосфера – от греческого слова «ноос» (разум).-высшая стадия развития биосферы когда разумная деятельность человека становится определяющим фактором ее развития

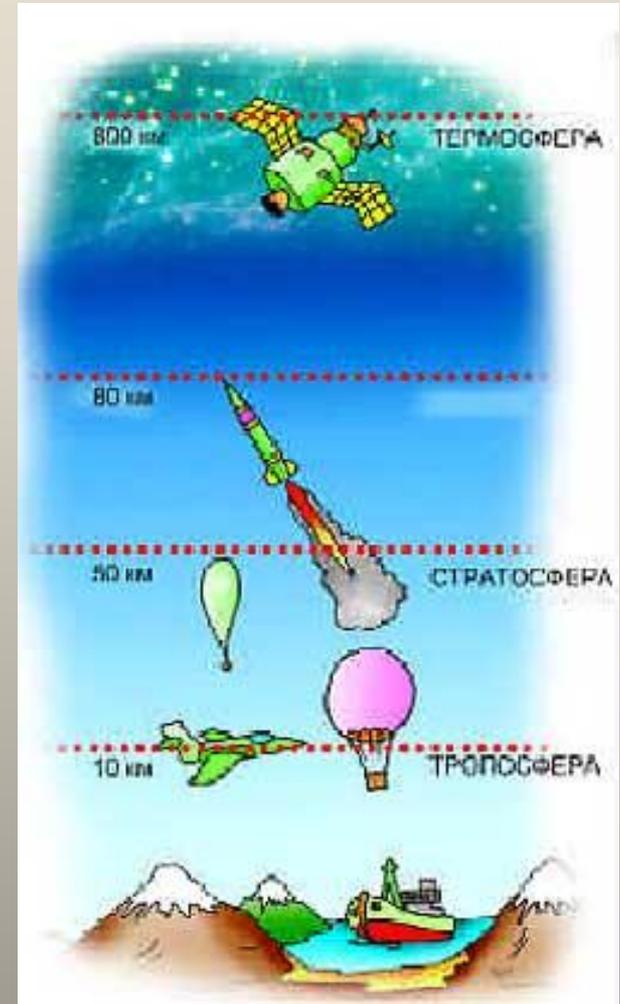
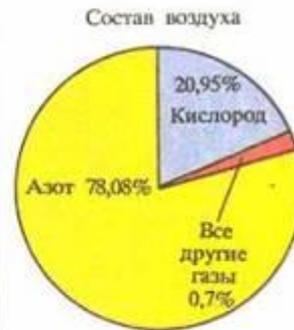
Понятие введено в 1927 г. учёными Леруа и Тейером де Шарденом.

Признаки ноосферы

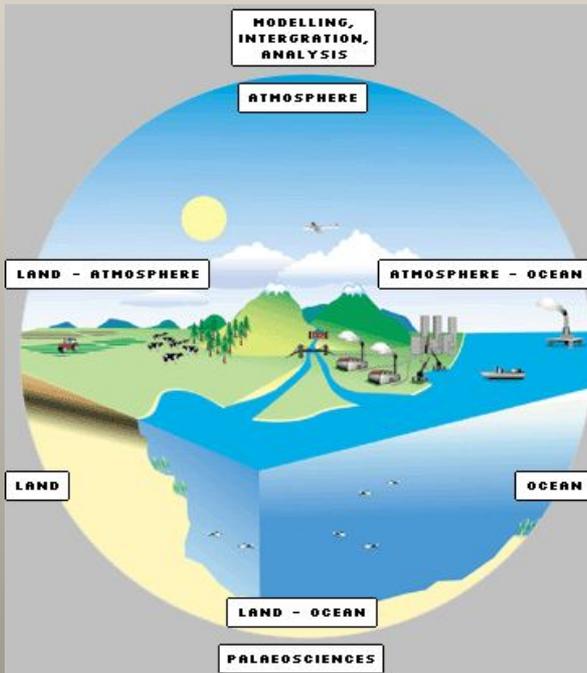
1. Рост разработок полезных ископаемых.
2. Массовое потребление продуктов фотосинтеза прошлых геологических эпох.
3. Рассеивание энергии Земли.
4. Появление и накопление новых веществ.
5. Развитие ядерных технологий.
6. Возникновение космонавтики. Выход за пределы биосферы.
7. Ноосфера – сфера Солнечной системы.

Косное вещество биосферы

Атмосфера



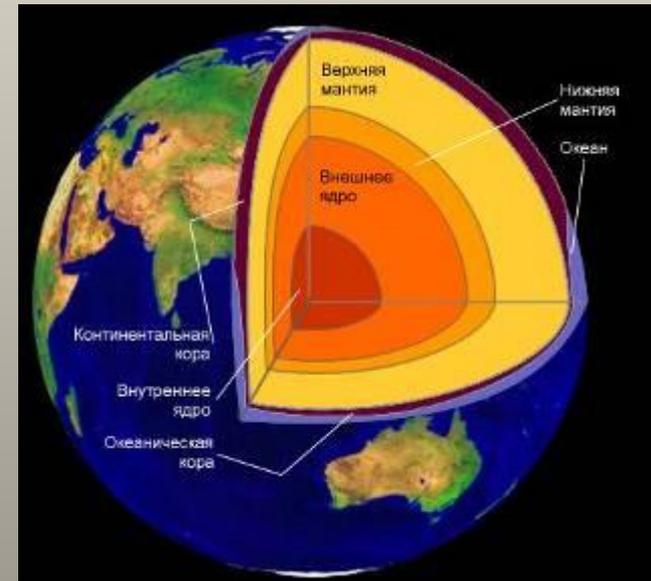
Гидросфера



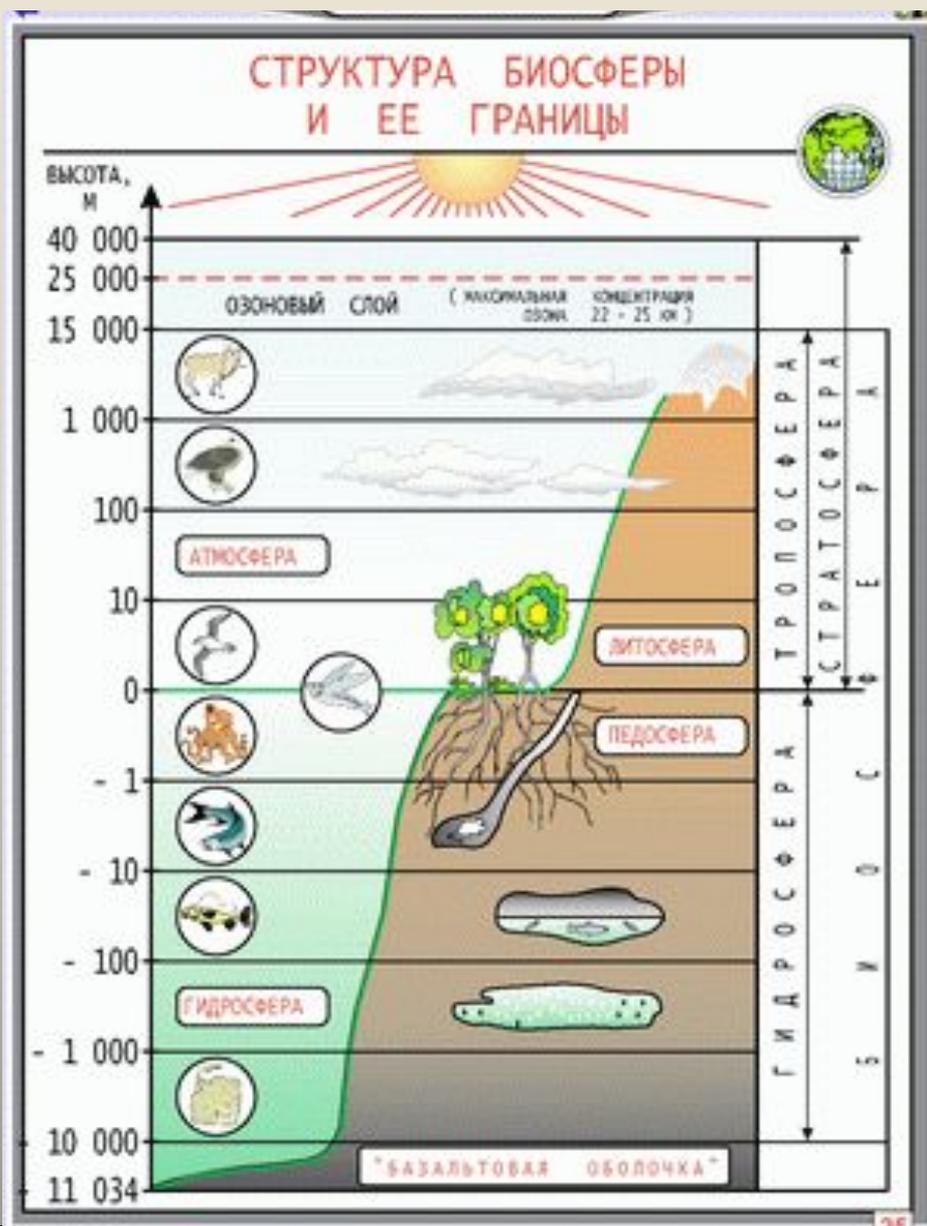
- Гидросфера - водная оболочка Земли, включающая все воды, находящиеся в жидком, твердом и газообразном состояниях. Гидросфера включает воды океанов, морей, подземные воды и поверхностные воды суши. Некоторое количество воды содержится в атмосфере и в живых организмах.
- Свыше 96% объема гидросферы составляют моря и океаны, около 2% - подземные воды, около 2% - льды и снега, около 0,02% - поверхностные воды суши.

Литосфера

- Литосфера - твердая каменистая оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть подстилающей ее верхней мантии Земли, расположенную выше астеносферы. Мощность литосферы составляет от 50 до 200 км.
- Верхняя часть литосферы состоит из осадочных горных пород. Под ними лежат гранитный и базальтовые слои. На поверхности литосферы находится почва, глубина которой не превышает нескольких метров, где и сосредоточена основная масса живых организмов литосферы.



Границы биосферы



- Верхняя граница биосферы определяется **озоновым экраном**, представляющим собой тонкий слой (2-4 мм) газа озона (O_3). Роль озонового слоя в биосфере велика: он задерживает губительные для живого ультрафиолетовые лучи солнечного света. Этот слой расположен на высотах 16 - 20 км.
- Нижняя граница биосферы неровная. К примеру, в литосфере живые организмы или продукты их жизнедеятельности можно встретить на глубине 3,5-7,5 км, а в Мировом океане организмы - на глубине 10 - 11 км.

- **Границы биосферы** совпадают с границами распространения живых организмов в оболочках Земли, что определяется наличием условий существования жизни (благоприятный температурный режим, уровень радиации, достаточное количество воды, минеральных веществ, кислорода, углекислого газа).
- Биосфера охватывает всю поверхность суши, а также океаны, моря и ту часть недр Земли, где находятся породы, созданные в процессе жизнедеятельности живых организмов. Иначе говоря, **биосфера - это часть литосферы, атмосферы, гидросферы, заселенная живым веществом.**
- Для существования живых организмов необходимы следующие условия: достаточное количество воды, минеральных веществ, оптимальный температурный режим, уровень радиации и др.

Таким образом, биосфера представляет собой грандиозную равновесную систему с непрерывным круговоротом вещества и энергии, в котором активную роль играют микроорганизмы.

Главенствующим источником энергии является Солнце.

Эта энергия расходуется на физические и химические процессы, происходящие в атмосфере, гидросфере, литосфере, на перемещение воздушных масс, испарение воды, растворение веществ, выделение и поглощение газов. Накопителями энергии являются органические вещества.

- Общее количество солнечной энергии, поступающей в атмосферу, составляет в среднем 700 Ккал/см^2 в сутки, а около 55 Ккал/см^2 в год достигает поверхности Земли и используется организмами.

Функции живого вещества биосферы

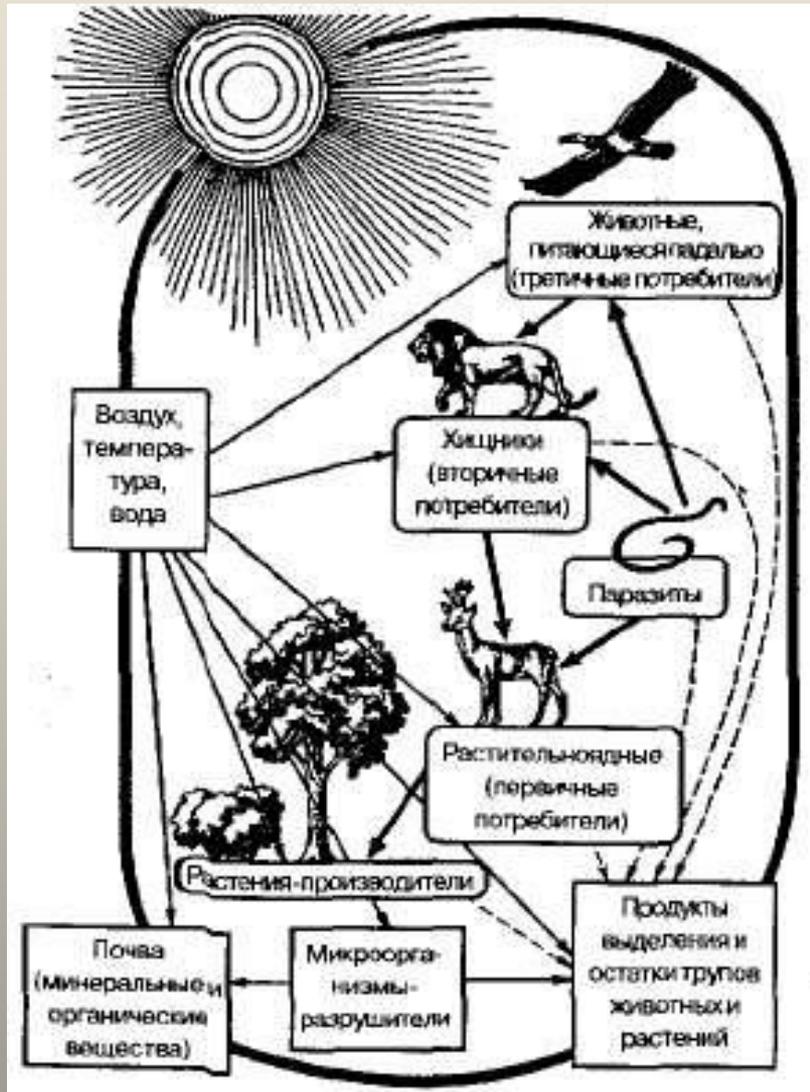
- Одна из основных заслуг В.И. Вернадского состоит в том, что он впервые обратил внимание на роль живых организмов как мощного геологического фактора, на то, что живое вещество выполняет в биосфере различные *биогеохимические функции*.
- Благодаря этому обеспечиваются круговорот веществ и превращение энергии и, в итоге, целостность, постоянство биосферы, ее устойчивое существование.

Важнейшими функциями являются:

- энергетическая,
- газовая,
- окислительно-восстановительная,
- концентрационная.

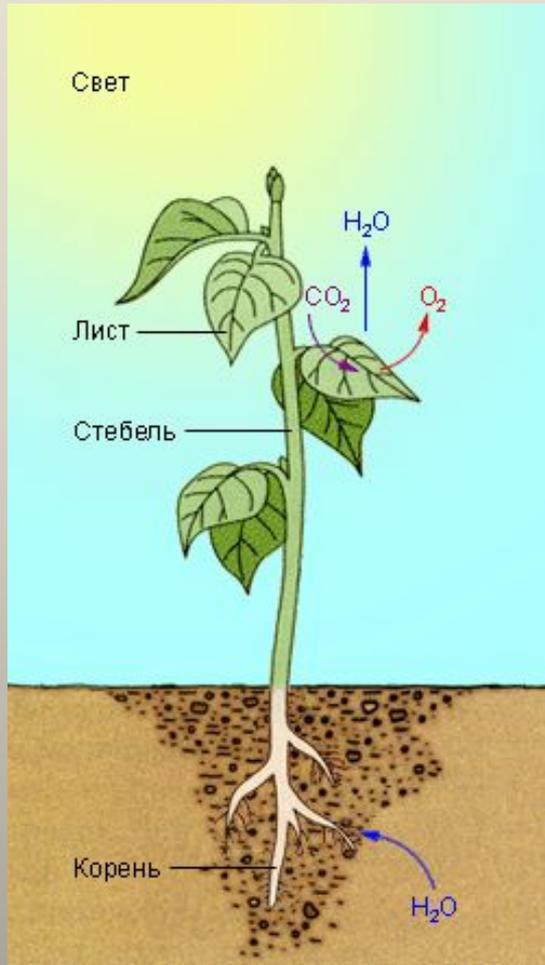


Энергетическая функция живого вещества



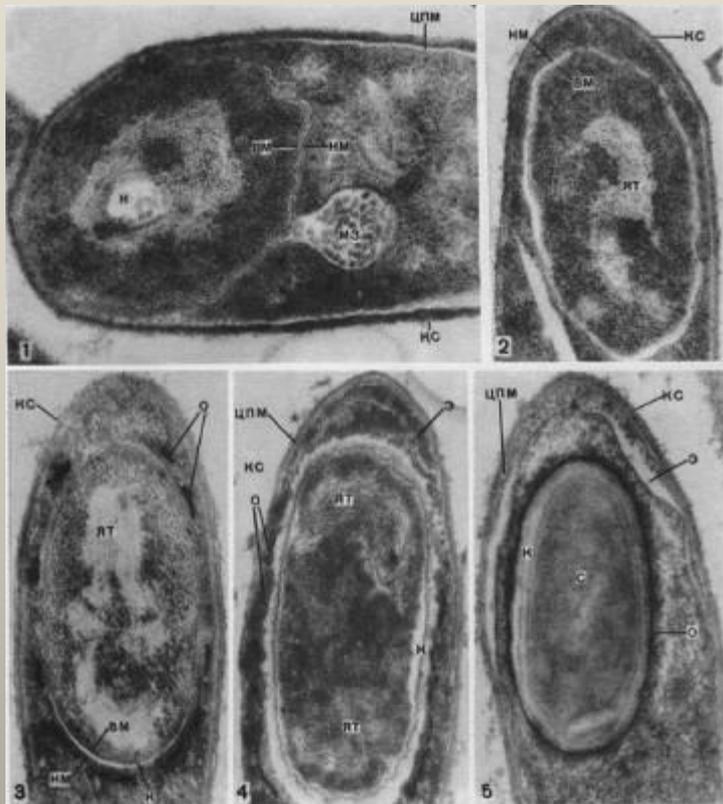
- заключается в накоплении и преобразовании растениями энергии Солнца (бактерии-хемоавтотрофы преобразуют энергию химических связей) и передаче ее по пищевым цепям: от продуцентов - к консументам и, далее, - к редуцентам. При этом энергия постепенно рассеивается, но часть ее вместе с остатками организмов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

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.**

Окислительно-восстановительная функция



- тесно связана с энергетической. Существуют микроорганизмы, которые в процессе жизнедеятельности окисляют или восстанавливают различные соединения, получая при этом энергию для жизненных процессов.
- Велико их значение для образования многих полезных ископаемых. Например, деятельность железобактерий по окислению железа привела к образованию таких осадочных пород как железные руды; серобактерии, восстанавливая сульфаты, образовали месторождения серы.

Концентрационная функция живого вещества



I, Ca



S

i



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.

Круговороты веществ в биосфере

Под круговоротом веществ понимают повторяющийся процесс превращения и перемещения веществ в природе, имеющий более или менее выраженный циклический характер.

Атомы основных химических элементов постоянно совершают миграцию из одного организма в другой, из почвы, атмосферы и гидросферы — в живые организмы, а из них — в окружающую среду, пополняя таким образом неживое вещество биосферы. Эти процессы повторяются бесконечное число раз. Так, например, весь атмосферный кислород проходит через живое вещество за 2 тыс. лет, весь углекислый газ — за 200—300 лет.

