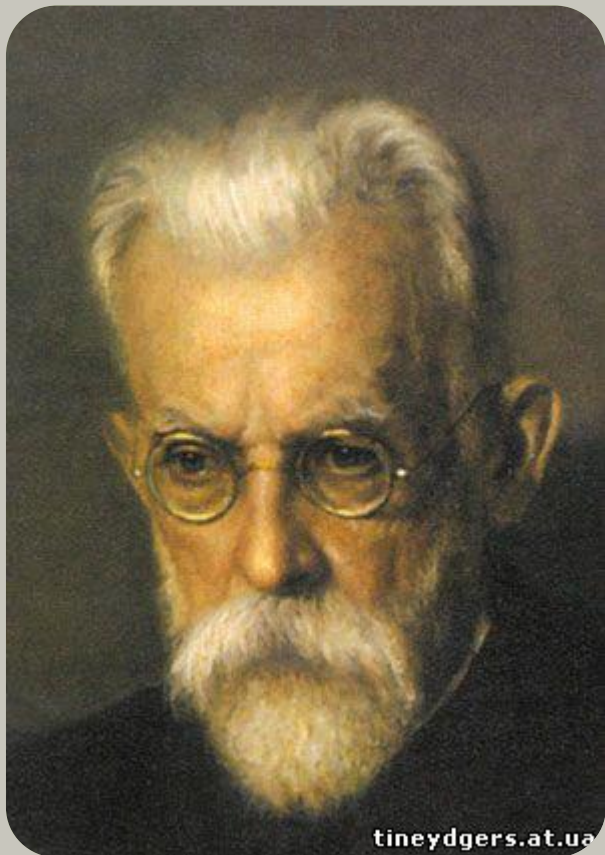




Учение В.И. Вернадского о биосфере

11 класс



- **Учение В.И. Вернадского о биосфере** вобрало в себя эволюционные взгляды Ч. Дарвина, периодический закон Д.И. Менделеева, теорию единства пространства и времени А. Эйнштейна, идеи о неразрывной связи живой и неживой природы многих отечественных и зарубежных ученых.
- Ученый впервые показал, что живая и неживая природа Земли тесно взаимодействуют и составляют единую систему.

Структура биосферы

**ЖИВОЕ
вещество**

**косное (неживое)
вещество**

**биокосное
вещество**

**неживое
биогенное
вещество**



Живое вещество

- Вернадский назвал совокупность живых организмов, населяющих нашу планету. Это главная сила, преобразующая поверхность планеты, основа формирования и существования самой биосферы. Во все геологические эпохи живое вещество, преобразуя и аккумулируя солнечную энергию, влияло на химический состав земной коры, было мощной геохимической силой, формирующей лик Земли.
- Живое вещество имеет количественные характеристики, его можно изучать, используя математические законы.
- Количество живого вещества в биосфере (биомасса) - величина постоянная или мало изменяющаяся с течением времени. Во все геологические эпохи на Земле количество живого вещества было практически одинаковым. Ученый подчеркивал, что современное живое вещество генетически родственно живому веществу прошлых геологических эпох.



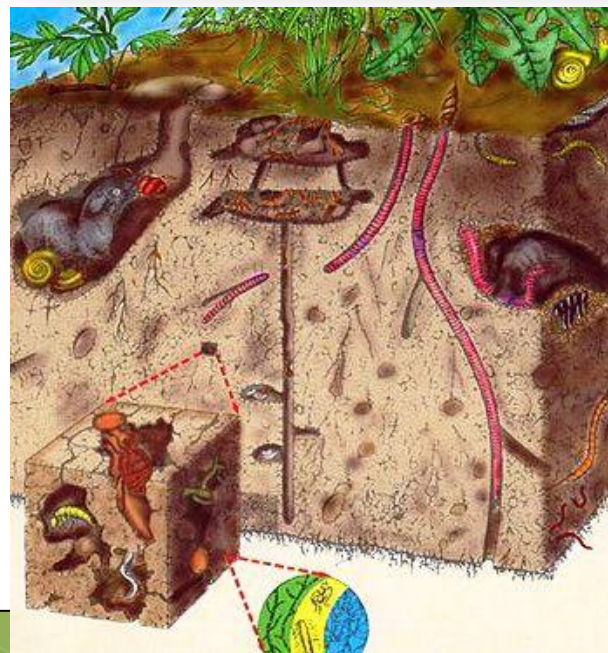
КОСНОЕ ВЕЩЕСТВО

- В.И. Вернадский понимал под косным веществом такие вещества биосферы, в создании которых живые организмы не участвуют.
- Это, например, газы, твердые частицы и водяные пары, выбрасываемые вулканами, гейзерами.



▣ **неживое биогенное вещество**, которое образовано живым веществом современной и прошлых геологических эпох (ископаемые остатки организмов, нефть, уголь, газы атмосферы, озерный ил - сапропель, осадочные породы, например, известняки);

▣ **биокосное вещество**, которое создавалось одновременно и живыми организмами и косным веществом (например, почва, вода обитаемых водоемов, глинистые минералы).



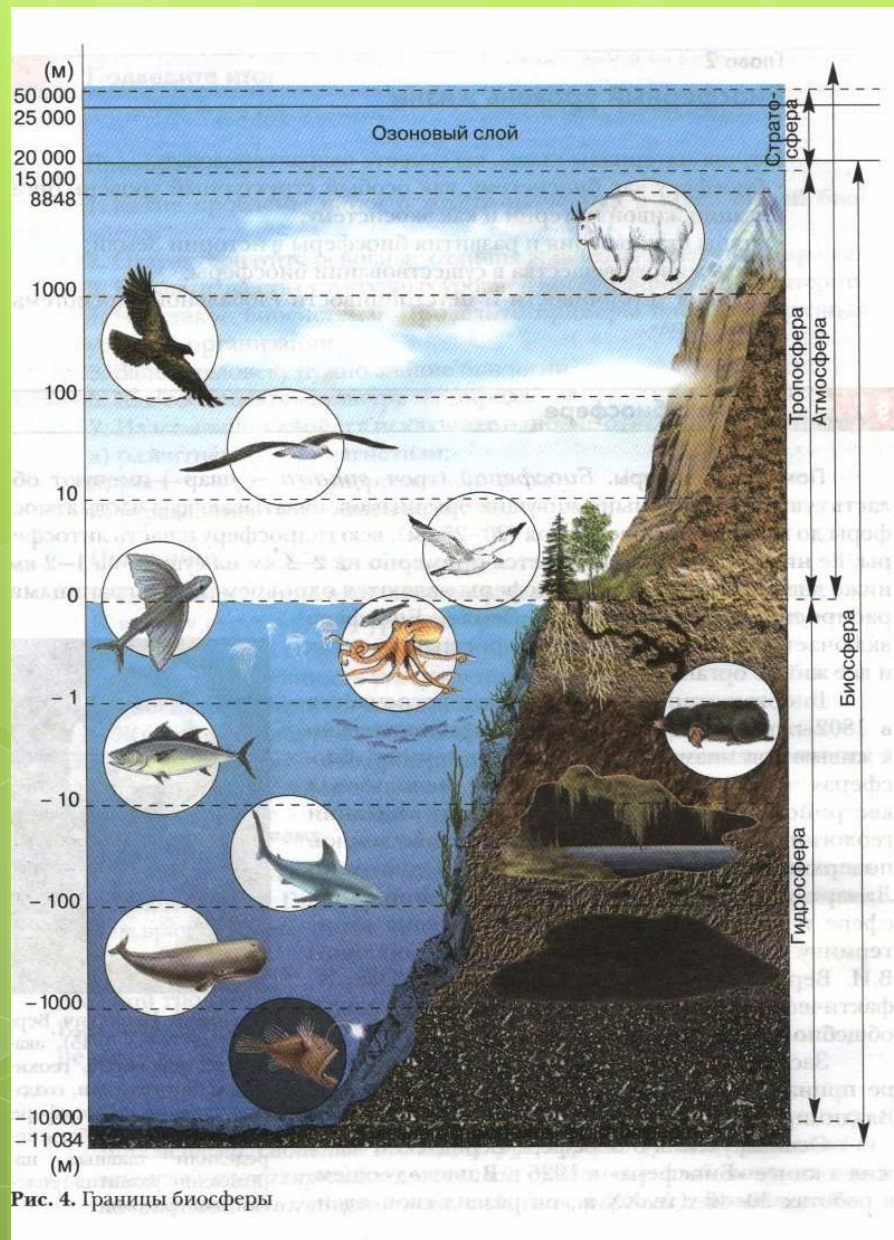


Рис. 4. Границы биосферы

Границы биосферы

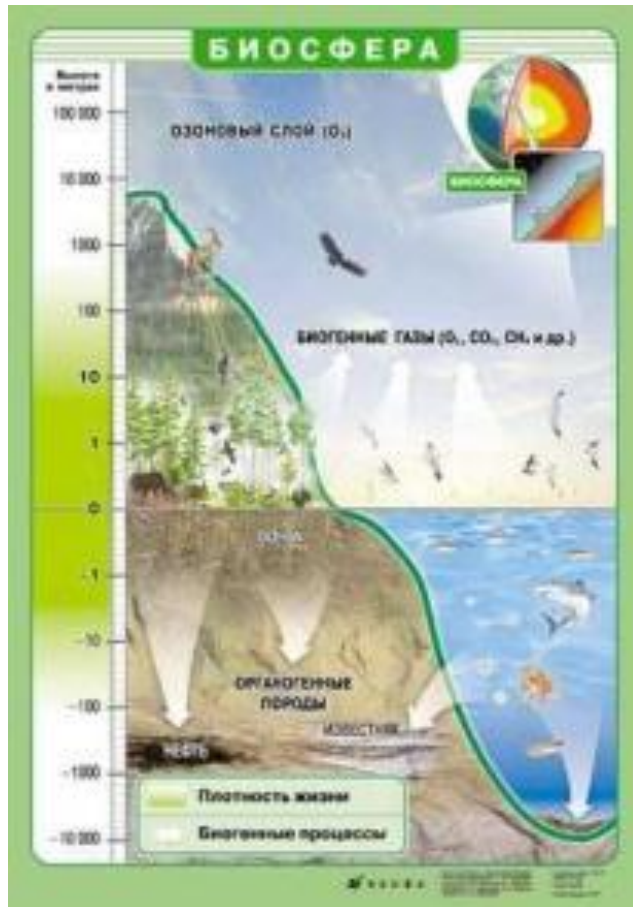
совпадают с границами распространения живых организмов в оболочках Земли, что определяется наличием условий существования жизни (благоприятный температурный режим, уровень радиации, достаточное количество воды, минеральных веществ, кислорода, углекислого газа). Биосфера охватывает всю поверхность суши, 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.

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.
- Нижняя граница на суше связана с областями "былых биосфер" - так В.И. Вернадский назвал сохранившиеся остатки биосфер прошлых геологических эпох (накопления осадочных пород, углей, горючих сланцев и др.). "Былые биосферы" служат доказательством длительной эволюции биосферы Земли.

Распределение живого вещества



- Ученый отмечал, что живое вещество распределено в биосфере неравномерно. Основная его масса сконцентрирована в приповерхностном слое суши толщиной 50-100 м и в приповерхностной толще воды (10-20 м). Здесь находится более 90% биомассы Земли. Но и в приповерхностном слое имеются пространства, густо заселенные живыми организмами (тропики и субтропики, теплые моря), и менее заселенные территории (пустыни, высокогорья, арктические и антарктические области). Для остальных территорий биосферы характерно, по словам В.И. Вернадского, "разрежение живого вещества".

«ВСЮДНОСТЬ ЖИЗНИ»

- Тем не менее, в пределах биосферы нет абсолютно безжизненных пространств. Даже в самых суровых условиях обитания можно найти бактерии и другие микроорганизмы. В.И. Вернадский высказал идею о "всюдности жизни", живое вещество способно "растекаться" по поверхности планеты; оно с огромной скоростью захватывает все незанятые участки биосферы, что обуславливает "давление жизни" на неживую природу.



Функции живого вещества

- 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.



Биогеохимические функции

Энергети-
ческая

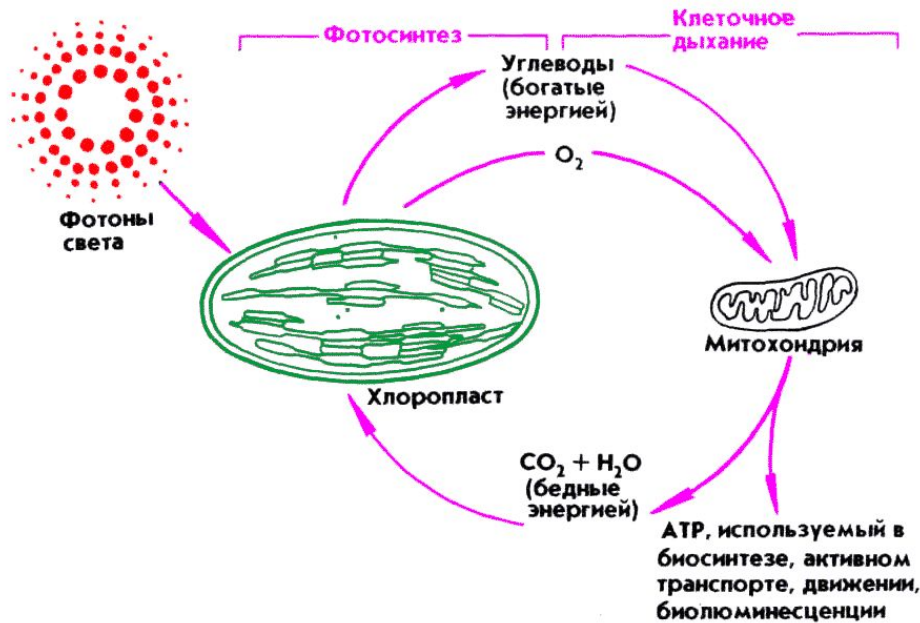
газовая

Концентра-
ционная

ОКИСЛИТЕЛЬНО-
ВОССТАНОВИ-
ТЕЛЬНАЯ

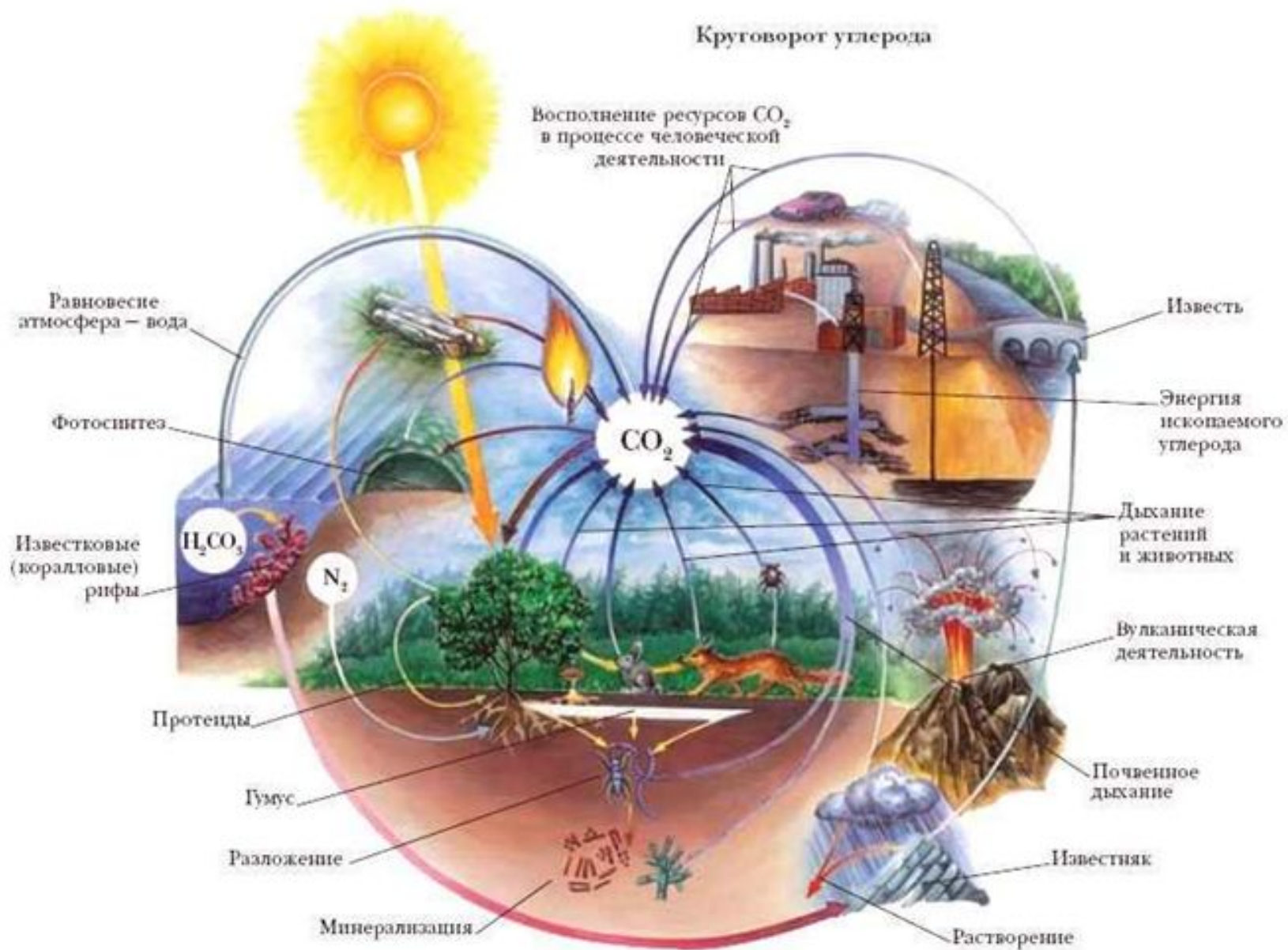


Энергетическая функция



- 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.

Круговорот углерода

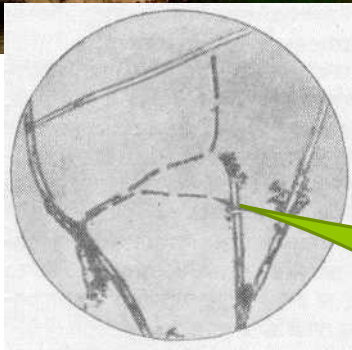
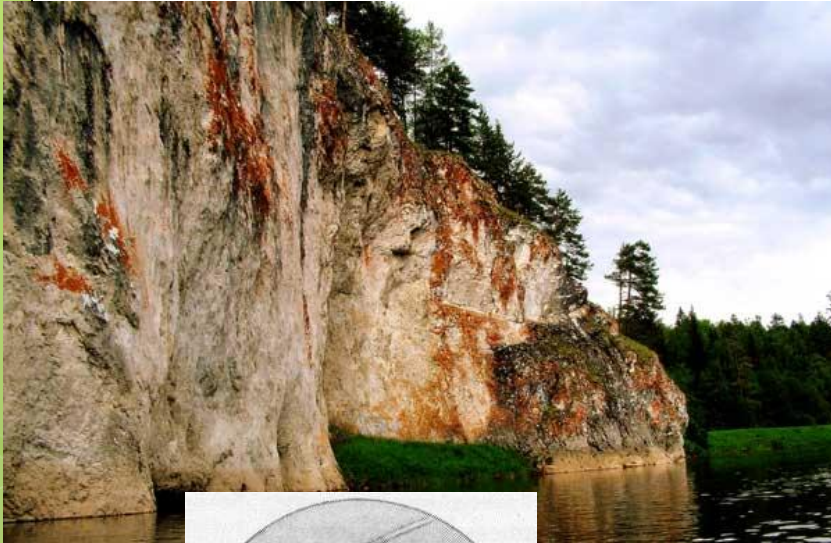


Газовая функция



- 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



**Палочковидные
железобактерии**

- 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

Концентрационная функция

- 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.



Кремний



Йод

Эволюция биосферы



- В.И. Вернадский в своих работах подчеркивал, что история возникновения и эволюция биосферы - это история возникновения жизни на Земле. Развитие биосферы идет вместе с эволюцией органического мира - изменяется состав ее компонентов, расширяются границы и т. д.
- Живое вещество эволюционирует в сторону усложнения уровня организации, уменьшения прямой зависимости от среды обитания, совершенствования способов ориентации и передвижения в пространстве.
- Перенеся идеи физики о неразрывности пространства и времени на явления природы, В.И. Вернадский объяснил направленность эволюции биосферы: она ограничена пространством, что определяется телом планеты, и направлена в сторону прогрессивного развития, так как необходимо приобрести свойства, которые позволяют это ограниченное пространство использовать по возможности максимально.

Человек – геохимическая сила



- ▣ Особое внимание в своих трудах ученый уделял возрастающему влиянию человека на ход эволюции биосферы. Вернадский подчеркивал, что человек разумный - невиданная по своим масштабам геохимическая сила, которая увеличивает свое влияние по мере развития научной мысли.