Биосфера – живая оболочка планеты. Учение В.И. Вернадского. Ноосфера

Биосфера – оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяются совокупной деятельностью живых организмов.

- Понятие «*биосферы как области жизни*» и наружной оболочки Земли восходит к биологу **Ламарку** (1744-1829).
- Сам термин *биосфера* ввел **Э.Зюсс** (1875), понимавший ее как тонкую пленку жизни на земной поверхности, в значительной мере определяющую «лик Земли».
- Заслуга же создания целостного *учения о биосфере* принадлежит **Вернадскому**.

- Биосфера Земли имеет сложную структуру и состав. Структурно она подразделяется на три геологические сферы: **атмосферу** (воздушную), **гидросферу** (водную) и **литосферу** (твердую оболочку – верхнюю часть земной коры). Живое вещество – четвертая компонента биосферы – объединяет три оболочки, «цементируя» и превращая их в единую систему – ***биосферу*** – живую оболочку Земли.

Биосфера

часть атмосферы до высоты озонового экрана (20-25 км),

часть литосферы, особенно кору выветривания,

и вся гидросфера.

Нижняя граница опускается в среднем на 2-3 км под поверхность суши и на 1-2 км под дно океана.

В состав биосферы входят различные вещества:

- Живое вещество – все ныне живущие организмы;
- Косное вещество – магматические, осадочные, метаморфизированные горные породы – вещества неживой природы;
- Биогенное вещество – уголь, нефть, сланцы, торф, известняки – в основе образования которого лежит бывшее живое вещество (живые организмы прошлых эпох);

- Биокосное вещество – почвы – продукт длительного взаимодействия живого вещества с косным веществом и факторами неживой природы;
- Космическое вещество – оседающая на поверхность Земли космическая пыль (до 10 тонн ежегодно);
- Радиоактивное вещество.

- Центральное звено в концепции Вернадского о биосфере – представление о живом веществе.

Основные функции живого вещества:

- **Энергетическая:** все наземные организмы – дети «Солнца», но только зеленые растения способны поглощать световую энергию Солнца и трансформировать ее в энергию химических связей простых сахаров (глюкоза, фруктоза), передавая ее затем по пищевой цепи другим организмам, выстраивая цепочку: растение → травоядное животное → хищное животное → организмы-разрушители мертвой органики (грибы, микроорганизмы).

- С энергетической функцией тесно связана **газовая функция** живого вещества – зеленые растения в результате фотосинтеза образуют кислород, обогащая им атмосферу и гидросферу. Все живые организмы в процессе дыхания поглощают кислород и выделяют углекислый газ, а в процессе гниения после отмирания – разнообразные газы: аммиак, метан, сероводород и другие.

- **Концентрационная функция**: живые организмы в процессе жизни накапливают в своих телах различные элементы.

  В теле млекопитающих и человека в настоящее время найдено около 80 элементов таблицы Д.И. Менделеева. В первую очередь это *углерод, кислород и водород*, которые входят в состав всех молекул, строящих живые организмы, *кальций* (у всех скелетных организмов), *кремний* (особенно у диатомовых водорослей), *железо* (у всех организмов), *марганец, фосфор, сера* и некоторые другие макроэлементы (их концентрация в организме не менее 10^{-2} % от массы тела).

Остальные элементы, такие как *цинк, медь, кобальт, йод, бром* и многие другие не превышают уровень 10^{-3} – 10^{-12} %. Это микроэлементы, их называют «элементами жизни», так как даже в небольших, следовых, исчезающе малых количествах они играют чрезвычайно важную роль в жизнедеятельности организмов. Они входят в состав не только белков, жиров, углеводов, но и являются важнейшими компонентами витаминов, ферментов, гормонов, пигментов, играют важнейшую роль в процессах роста, размножения, обмена веществ, возбуждения и торможения, и при их отсутствии или недостатке организмы погибают.

Известны явления специфического концентрирования микроэлементов, так растения табака концентрируют кадмий, диатомовые – кремний, асцидии – ванадий и т. д. В исследованиях на морских водорослях было показано, что некоторые виды концентрируют сразу несколько элементов.

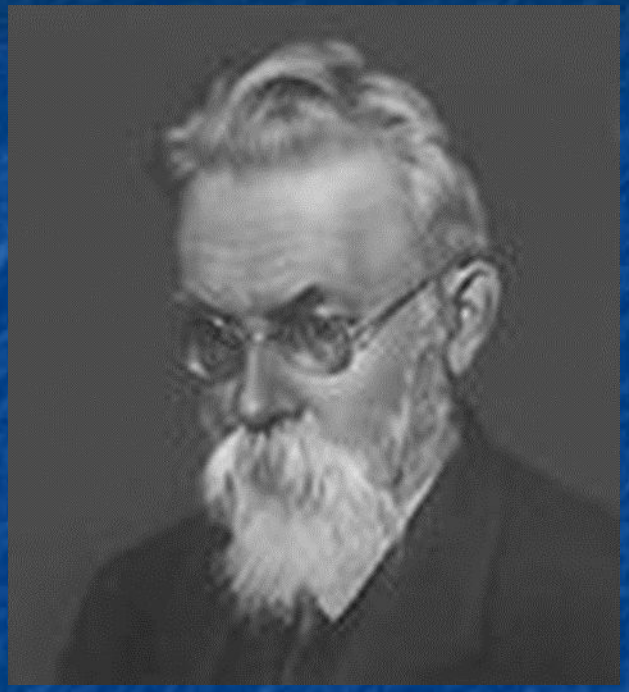
- **Деструктивная функция.** В биосфере существуют организмы, которых называют «санитарами Земли». Это деструкторы – организмы, разлагающие мертвую органику и освобождающие поверхность Земли от трупов животных и растений, которые, не будь редуцентов, покрывали бы ее многометровым слоем. Это грибы и бактерии. 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.

- **Транспортная** или **биохимическая** функция выражается в размножении, росте и перемещении живых организмов по поверхности планеты на малые и большие расстояния, благодаря чему живое вещество как бы растекается по Земле, занимая новые территории, заполняя живой массой все уголки планеты. Миграции животных и птиц, передвижение их в почвах и водной толще, с одного континента на другой, стаи перелетных птиц, тучи саранчи – это все примеры **транспортной** функции живого вещества. При этом надо учитывать постоянное возрастание биомассы в процессе размножения и роста организмов – **биохимическая** функция.

- Важнейшая функция живого вещества на Земле – **биогеохимическая**.

Только благодаря живым организмам осуществляются круговороты всех химических элементов и веществ, находящихся в биосфере. Так, например, полное обновление кислорода планеты происходит за 5200 – 5800 лет. Вся его масса усваивается животными за 2 тыс. лет, а вся углекислота за 300 – 400 лет.

- Уже в начале XX в. В.И.Вернадский начал говорить о том, что воздействие человека на окружающую Природу растет столь быстро, что не за горами время, когда он превратится в основную геологообразующую силу.
- И как следствие он должен будет принять на себя ответственность за будущее развитие Природы. Развитие окружающей среды и общества сделаются неразрывными.
- Биосфера перейдет однажды в *сферу разума* – в **ноосферу**. Произойдет великое объединение, в результате которого развитие планеты будет направляться силой Разума.



В.И. Вернадский

Таким образом, за время существования биосферы все газы атмосферы, вся вода океанов, все вещества литосферы многократно, хотя и с разной скоростью, прошли через живые организмы и поступили вновь в биосферу в обновленном очищенном виде. Именно поэтому В.И. Вернадский назвал живое вещество «мощной геологической силой».

Биомасса организмов Земли

Среда	Группа организмов	Масса (10^{12}т)	Соотноше-ние
Континенты	Зеленые раст.	2,40	99,2
	Животные и микроорганизмы	0,02	0,8
	Итого:	2,42	100
Океаны	Зеленые раст.	0,0002	
	Животные и микроорганизмы	0,0030	93,7
	Итого:	0,0032	100
Биомасса организмов Земли		2,4232	-

- Известно более 2 млн. видов растений, животных, грибов, бактерий, которых разделяют на 5 царств живой природы. Биомасса живых организмов Земли равна 2420 – 2250 млрд. тонн (в сухом весе).

- эта огромная масса ничтожно мала по сравнению с массой геологических оболочек. Если массу живого вещества условно принять за 1, то масса оболочек биосферы относительно массы живого вещества будет выражаться очень большими величинами.

- Термин «ноосфера» был предложен в1927 году французским математиком и философом Э. Леруа.
- «Noos» - древнегреческое название человеческого разума.

Ноосфера – это новое, эволюционное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития.

Единство биосферы и человека

- Центральной темой учения о ноосфере является единство *биосферы и человечества*. Вернадский в своих работах раскрывает корни этого единства, значение организованности биосферы в развитии человечества. Это позволяет понять место и роль исторического развития человечества в эволюции биосферы, закономерности ее перехода в ноосферу.

Теория Вернадского о ноосфере:

1. человек не является самодостаточным живым существом, живущим отдельно по своим законам, он сосуществует внутри природы и является частью ее.
2. Человечество само по себе есть природное явление и естественно, что влияние биосферы сказывается не только на среде жизни, но и на образе мысли.
3. не только природа оказывает влияние на человека, существует и обратная связь.

Судьба нашей планеты и судьба человечества — это единая судьба.