

Лекция

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

Понятие «биосферы» было сформулировано в начале XIX века Ж.Б.Ламарком без употребления самого термина.

Термин «биосфера» введен австрийским геологом Э. Зюссом в 1875 г. для обозначения особой оболочки земли, находящейся в области взаимодействия атмосферы, гидросферы и литосферы и образованной совокупностью живых организмов.

В 20-30 годах 20 века учение о биосфере разработал академик В.И.Вернадский. Он рассматривал биосферу следующим образом:

это оболочки Земли, представляющие собой целостную саморегулирующуюся систему, в которой осуществляется круговорот веществ, благодаря жизнедеятельности живых организмов.

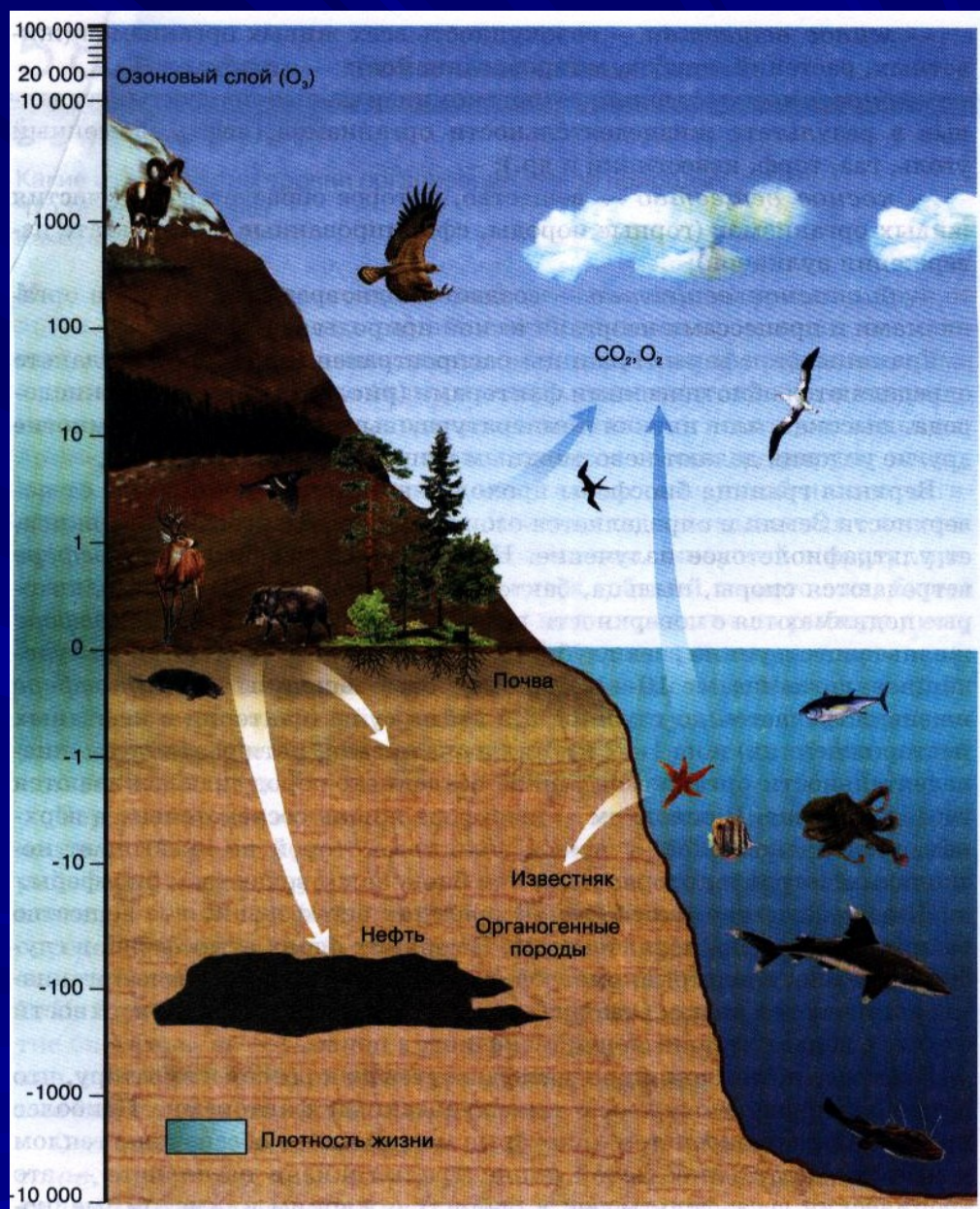
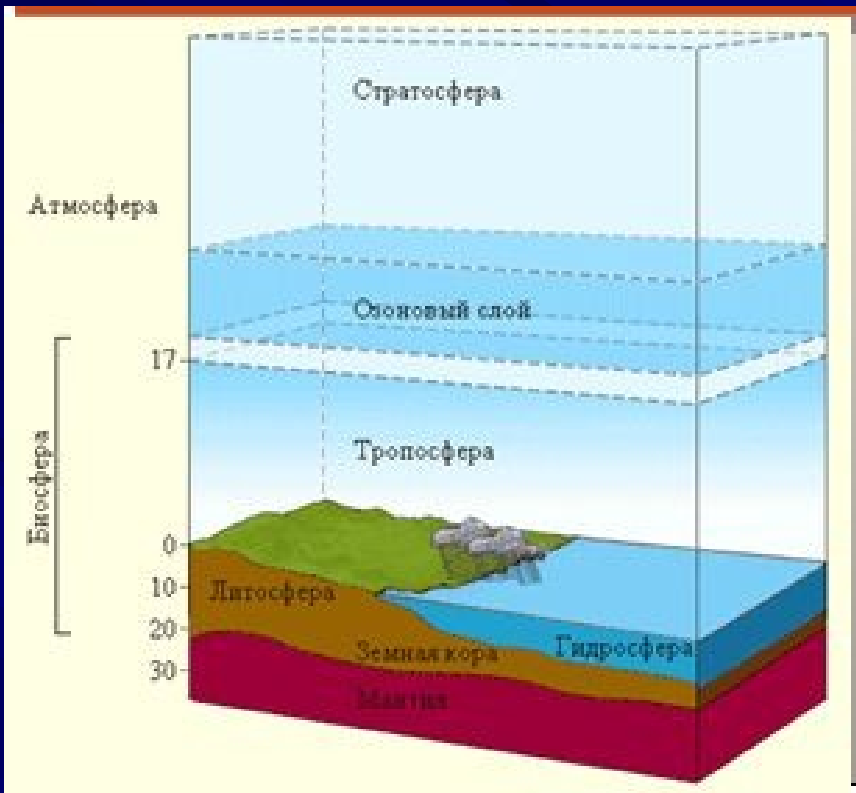
В настоящее время существуют различные определения биосферы, одним из которых является следующее:

Биосфера – часть оболочек Земли (атмосферы, гидросферы и литосферы), заселенная и активно преобразуемая живыми организмами, деятельность которых объединяет все оболочки Земли в единую целостную систему, связанную обменом веществ и преобразованием энергии.

Границы биосферы

- В литосфере живые организмы проникают на глубину 4-5 км, распространению организмов вглубь литосферы препятствует высокая температура земных недр, превышающая 100°C .
- В гидросфере они заселяют всю ее толщу, в некоторых местах проникая на глубину свыше 11 км.

- В атмосфере живые организмы (споры бактерий и плесневых грибов) встречаются в нижней её части, называемой тропосферой, на высоте 15-22 км, выше которой располагается озоновый экран. Дальнейшему их распространению препятствует ультрафиолетовое излучение, губительное для всего живого.



Границы биосферы

Состав биосферы

По В.И. Вернадскому вещество биосферы состоит из семи разнообразных, но геологически взаимосвязанных частей:

1. Живого вещества – совокупности всех живых организмов, населяющих нашу планету.

2. Косного вещества – в образовании которого живые организмы не принимали участие. **Косное вещество** появляется в биосфере в результате **тектонической деятельности** (образование горных пород магматического происхождения, газообразные и твердые вещества, выделяющиеся при извержении вулканов и т.д.).

3. **Биогенного вещества** – образующегося в результате жизнедеятельности организмов (твердые: каменный уголь и породы осадочного происхождения: известняки, ракушечник, мел; жидкие – нефть; газообразные: природный газ – метан, кислород атмосферы и др.).
4. **Биокосного вещества** – особого природного тела – почвы, представляющего собой результат совместной деятельности живых организмов, а также физико-химических и геологических процессов, протекающих в неживой природе.
5. **Радиоактивного вещества.**
6. **Рассеянных атомов.**
7. **Вещества космического происхождения (до 10 т космической пыли).**

Все живые организмы в совокупности составляют биомассу планеты, которая составляет около 0,01% массы земной коры, но, несмотря на незначительную общую массу, роль живых организмов в биосфере огромна.



Функции живого вещества в биосфере

1. Газовая функция обуславливает миграцию газов и их превращения, обеспечивает газовый состав биосферы. Большинство газов на Земле имеет биогенное происхождение: кислород, азот, углекислый газ, сероводород, метан и др.

- *Кислород выделяется растениями, используется для дыхания животными, а образующийся углекислый газ вновь принимает участие в процессах фотосинтеза. Весь запас кислорода современной атмосферы растения могут воспроизвести за 10000 лет.*
- *Атмосферный азот усваивается азотфиксирующими бактериями, включается в цепи питания, а после расщепления белков и нуклеиновых кислот может вновь возвращаться в окружающую среду.*

2. Окислительно-восстановительная функция заключается в химическом превращении веществ, содержащих атомы с переменной степенью окисления (соединения железа, марганца, серы, азота и др.).

В организмах происходит окисление и восстановление большинства химических соединений.

Существуют бактерии окислители и восстановители. Благодаря данной функции появляются залежи руд.

3. Энергетическая функция

обеспечивает преобразование солнечной энергии в энергию химических соединений. Часть её откладывается в виде запаса органических веществ (торф, каменный уголь) на длительный срок.

4. Концентрационная функция проявляется в извлечении и накоплении живыми организмами биогенных элементов из окружающей среды. Состав живого вещества существенно отличается от состава косного вещества планеты. В нем преобладают атомы H, C, N, O, Na, Mg, Si, S, Cl, K, Ca. Концентрация этих элементов в живых организмах в сотни и тысячи раз выше, чем во внешней среде.

Кишечнополостные накапливают кальций, морские водоросли и губки йод, лютики – литий, ряска – радий, моллюски – медь, асцидии – ванадий.

+ Наиболее активными концентраторами являются микроорганизмы. Концентрация железа в железобактериях в 65000 раз выше, чем в окружающей среде, а марганца в 1200000 раз. После гибели организмов могут образовываться залежи элементов.

- Однако организмы могут накапливать не только полезные для человека микроэлементы, но даже радионуклиды и тяжелые металлы, что может привести к тяжелым отравлениям при употреблении их в пищу.

5. Деструктивная функция обуславливает процессы, связанные с разложением организмов после их смерти, вследствие которой происходит минерализация органического вещества.

Эти процессы осуществляют редуценты. В результате образуются биогенное и биокосное вещества биосферы, а также происходит химическое разложение горных пород, вовлечение минералов в биотический круговорот.

6. Средообразующая функция заключается в преобразовании (трансформации) физико-химических параметров среды в условия, благоприятные для существования организмов. Организмы изменили газовый состав первичной атмосферы, химический состав вод первичного океана, в литосфере образовался слой осадочных пород, на поверхности суши появилась почва.

Геологический и биологический круговороты

В биосфере происходит большой или геологический круговорот веществ, который существовал и до появления первых живых организмов. Геологический круговорот осуществляется благодаря солнечной, гравитационной, тектонической и космической видам энергии.

С появлением живого вещества возник круговорот органического вещества, малый, биотический или биологический круговорот.

Биотический круговорот веществ – непрерывный, циклический, неравномерный во времени и пространстве процесс перемещения и превращения веществ, происходящий при непосредственном участии живых организмов.

Это непрерывный процесс создания и разрушения органического вещества. В биотические круговороты вовлечено около 40 биогенных элементов (все макро-и микроэлементы).

Из геологического круговорота организмами постоянно извлекается все больше элементов, которые вступают в биотический круговорот. **Общая масса минеральных веществ, вовлекаемая ежегодно в биотический круговорот веществ только на суше, составляет около 8 млрд. тонн. Это в несколько раз превышает массу продуктов извержения всех вулканов мира на протяжении года.**

Скорость круговорота веществ в биосфере различна. Живое вещество биосферы обновляется в среднем за 8 лет, масса фитопланктона в океане обновляется ежедневно. Весь кислород биосферы проходит через живое вещество за 2000 лет, а углекислый газ – за 300 лет.

В экосистемах осуществляются локальные биотические круговороты, а в биосфере – биогеохимические циклы миграции атомов, которые не только связывают все три наружные оболочки планеты в единое целое, но и обуславливают непрерывную эволюцию её состава.

АТМОСФЕРА



ГИДРОСФЕРА



ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО



ПОЧВА

Круговорот веществ в биосфере

Эволюция биосферы

Биосфера появилась с зарождением первых живых организмов примерно 3,5 млрд. лет назад. В ходе развития жизни биосфера изменялась. Этапы эволюции биосферы можно выделить с учетом характеристики типа экосистем.

1. Возникновение и развитие жизни в воде. Этап связан с существованием водных экосистем. Кислород в атмосфере отсутствовал.

2. Выход живых организмов на сушу, освоение наземно-воздушной среды и почвы и появление наземных экосистем. Это стало возможно благодаря появлению кислорода в атмосфере и озонового экрана. Произошло 2,5 млрд. лет назад.

3. Появление человека, превращение его в биосоциальное существо и возникновение антропоэкосистем, произошло 1 млн. лет назад.

4. Переход биосферы под влиянием разумной деятельности человека в новое качественное состояние - в ноосферу.

Ноосфера

Высшим этапом развития биосферы является ноосфера – этап разумного регулирования взаимоотношений между человеком и природой. **Этот термин ввел в 1927 году французский философ Эдуард Леруа.** Он считал, что ноосфера включает человеческое общество с его индустрией, языком и прочими атрибутами разумной деятельности.

В 30-40-х гг. 20 века В.И.Вернадский развил материалистические представления о ноосфере. Он считал, что ноосфера возникает в результате взаимодействия биосферы и общества, управляется за счет тесной взаимосвязи законов природы, мышления и социально-экономических законов общества и подчеркивал, что

Ноосфера (сфера разума) – стадия развития биосферы, когда разумная деятельность людей станет главным определяющим фактором ее устойчивого развития.

Ноосфера – высшая стадия биосферы, связанная с возникновением и развитием в ней человечества, которое, познавая законы природы и совершенствуя технику, становится крупнейшей силой и начинает оказывать определяющее влияние на ход процессов на Земле, глубоко изменяя ее своим трудом.

Ноосфера - это период, когда человечество с помощью науки сможет осмысленно управлять природными и социальными процессами. Поэтому нельзя ноосферу считать особой оболочкой Земли.

Науку управления взаимоотношениями между человеческим обществом и природой называют ноогеникой.

Основная цель ноогеники – планирование настоящего во имя будущего, а её главные задачи – исправление нарушений в отношениях человека и природы, вызванных прогрессом техники, сознательное управление эволюцией биосферы.

Для достижения этой цели должно сформироваться плановое, научно обоснованное использование природных ресурсов, предусматривающее восстановление в круговороте веществ того, что нарушил человек. Для этого необходимо устойчивое развитие общества, которое удовлетворяет потребности настоящего времени и не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности.

В настоящее время на планете сформировалась биотехносфера – часть биосферы, коренным образом преобразованная человеком в инженерно-технические сооружения: города, заводы и фабрики, карьеры и шахты, дороги, плотины и водохранилища и т.п .

БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК

Биосфера для человека является и средой обитания и источником природных ресурсов.

Природные ресурсы – природные объекты и явления, которые человек использует в процессе труда. Они обеспечивают человеку пищу, одежду, жилище.

По степени их истощения они делятся на **неисчерпаемые и исчерпаемые.**

Неисчерпаемые ресурсы включают водные, климатические: атмосферный воздух и энергия ветра и космические: солнечная радиация, энергия морских приливов и отливов. Однако растущее загрязнение окружающей среды требует осуществления природоохранных мероприятий для сохранения этих ресурсов.

Исчерпаемые ресурсы подразделяются на **возобновимые** и **невозобновимые**. **К невозобновимым** относят те ресурсы, которые не возрождаются или возобновляются в сотни раз медленнее, чем они расходуются: нефть, каменный уголь, металлические руды и большинство полезных ископаемых.

Возобновимые природные ресурсы – почва, растительный и животный мир, минеральное сырьё (поваренная соль). Эти ресурсы постоянно восстанавливаются с разной скоростью: животные – несколько лет, леса – 60-80 лет, почвы, потерявшие плодородие, – в течение нескольких тысячелетий. Превышение темпов расходования над скоростью воспроизводства ведёт к полному исчезновению ресурса.

**Удовлетворение человеческих потребностей
немыслимо без эксплуатации природных
ресурсов.**

Все виды деятельности человека в биосфере можно объединить в 4 формы.

1. Изменение структуры земной поверхности (распашка земель, осушение водоемов, вырубка лесов, строительство каналов). **Человечество становится мощной геологической силой. Человек использует 75% суши, 15% речных вод, каждую минуту вырубается 20 га лесов.**

Негативными последствиями данной формы воздействия являются:

- интенсификация процессов образования оврагов, появление и учащение селей и оползней;
- нарушение целостности и естественной структуры ландшафтов, уникальности памятников природы, потеря продуктивных земель, опустынивание.

2. Изменение состава биосферы, круговорота и баланса составляющих ее веществ.

Атмосферные изменения связаны с загрязнением атмосферы: химическим (смоги, кислотные дожди), механическим (пыль), тепловым (парниковый эффект), разрушением озонового экрана.

Ежегодно выбрасывается около 20 млрд. тонн углекислого газа, 200 млн. тонн окиси углерода, 53 млн. тонн оксида азота, 250 млн. тонн пыли, 120 млн. тонн золы.

Водные изменения. Идет истощение вод суши. Растет потребление воды городами составляет более 600000 тонн в сутки. Для выращивания сельскохозяйственных растений также требуется огромное количество воды (для получения 1 тонны хлопка –10 тонн воды). Ежегодный расход пресной воды составляет 3000 куб. км, или 0,01% всего запаса пресной воды планеты. Поверхностные и подземные воды загрязнены, 70% чистой воды находится в ледниках и является недоступной для использования.

Воды Мирового океана загрязнены нефтепродуктами, ядохимикатами, тяжелыми металлами и твёрдыми отбросами, в них ежегодно попадает 12-15 млн. тонн нефти (самым грязным из морей является Средиземное море).

Почвенные изменения связаны с водной и ветровой эрозией почв, снижением их плодородия, загрязнением, заболачиванием, иссушением пригодных для хозяйственного использования земель.

Из земных недр происходит изъятие полезных ископаемых. При строительстве и горных работах ежегодно перемещается 4000 км³ горных пород и извлекается 100 млрд. тонн руды.

3. Изменение энергетического и теплового баланса биосферы.

Человечеством ежегодно сжигается около 100 млрд. тонн условного топлива, в начале XXI века количество сжигаемого топлива возрастет в 2 раза, что приведет к изменению теплового баланса биосферы.

4. Изменение флоры и фауны планеты.

Хозяйственная деятельность человека ведет к значительным негативным последствиям:

- нарушается растительного покрова,
- вырубаются леса,
- ухудшается состояние пастбищ,
- снижается биоразнообразие организмов,
- обедняется генофонд популяций (вследствие массового сбора дикорастущих растений, охотничьего и рыбного промысла),
- аккумулируются вредные вещества растениями и животными.

При нерациональном рыболовстве и охоте истребляются ценные виды животных. В результате многие из них стали редкими. **Подсчитано, что с 1600 г. человеком уничтожено 162 вида птиц (381 вид на грани исчезновения) и около 100 видов млекопитающих (255 на грани вымирания),** несмотря на то, что часть этих видов находилась в условиях заповедников.

За последние 300 лет биомасса планеты уменьшилась на 25%.

Вместе с тем, **человек оказывает и конструктивное, положительное влияние на биосферу.**

- Создаются культурные антропогенные комплексы: сельскохозяйственные, водохозяйственные и садово-парковые.
- Проводятся мероприятия по повышению продуктивности природных систем: лесо-, луго- и охотохозяйственные работы.
- Человек выращивает культурные растения и разводит домашних животных, постоянно увеличивает их численность, урожайность и продуктивность.

- С деятельностью человека связано выведение новых высокопродуктивных пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов.
- В морях и Мировом океане осуществляется искусственное разведение рыбы.
- Ведутся работы по акклиматизации и разведению видов на новых территориях.
- Человек проводит оздоровительные мероприятия в очагах природно-очаговых заболеваний, уничтожает переносчиков, контролирует численность зараженных животных.

Несмотря на определенное положительное влияние, в настоящее время

человечество стоит

на грани развития

глобального экологического кризиса,

т.е. такого состояния среды обитания, которое вследствие произошедших в ней изменений оказывается непригодной для существования людей.

Ссылка для прохождения тестирования

После изучения лекции пройти тестирование при помощи сервиса [Гугл-формы](#). Пожалуйста, корректно заполняйте поля ФИО, факультет и номер группы.