

Тема: Биосфера – глобальная экосистема

План:

1. Общие представления о строении планеты Земля.
2. Состав, строение и организованность биосферы.
3. Живое вещество биосферы, его планетарные свойства и функции.
4. Распределение и особенности биогеоценозов на Земле.
5. Продуктивность на уровне биосферы.
6. Структура и основные циклы биохимических круговоротов.
7. Динамика и устойчивость биосферы.
8. Круговорот веществ в экосистеме.
9. Человечество в биосфере
10. Изучение экологической роли видов светового излучения и закономерности их действия на физиологические процессы организма животных

Строение Земли

Планета Земля представляет собой тело сферической формы – **геоид, состоит из геосфер:**

- 1.магнитосферы;
- 2.атмосферы;
- 3.гидросферы;
- 4.земной коры – литосферы;
- 5.астеносферы;
- 6.мантии (верхней, средней и нижней);
- 7.ядра (внешнего и внутреннего).

Земли состоит из:

Мирового океана- 361,1 млн. кв. км. (70,8%);

Суши - 149,1 млн. кв.км. (29,2%).

Толщина литосферы (средняя):

- 25-80 км под континентами;
- 10-15 км под океанами.

Земля получает энергию от Солнца в размере от $1,7$ до 10^{17} г Дж/сек ($5,4$ - 10^{24} Дж/год), а из них 50% достигает до поверхности.

Общий объём воды гидросферы сосредоточено в:

океанах и морях- 94% ;

подземных водах 4%;

льдах и снегах (главным образом Арктики, Антарктики и Гренландии)- около 2%;

поверхностных водах суши (реки, озёра, болота)- 0,4%;

атмосфере и организмах- незначительное количество.

Химический состав суши:

- Земля состоит на 90% из Fe, O₂, Si и Mg. Значительная доля принадлежит также Al, Na, Ca и K.
- O₂, Si, Al дают наиболее распространённые в коре соединения — кремнезём (SiO₂) и глинозём (Al₂O₃).
- Мантия состоит преимущественно из тяжёлых минералов, богатых магнием и железом. Они образуют соединения с SiO₂ (силикаты). В субстрате, по-видимому, больше всего форстерита (MgSiO₄), глубже постепенно возрастает доля фаялита (Fe₂SiO₄).
- Предполагается, что в нижней мантии под влиянием очень высокого давления эти минералы разложились на окислы (SiO₂, MgO, FeO).

Химический состав атмосферы:

- Азота (N_2) -78,09%;
- Кислорода (O_2) -20,95%;
- Аргона (Ar) ;
- углекислого газа (CO_2);
- гелия (He);
- неона (Ne),
- ксенона (Xe)
- криптона (Kr),
- водорода (H_2),
- озона (O_3),
- аммиака (NH_3),
- водяных паров и прочих газовых включений.

Химический состав вод гидросферы

Современный солевой состав вод гидросферы сформировался за счёт продуктов химического выветривания пород и приноса на поверхность Земли продуктов дегазации мантии:

- катионы Na Mg Ca K Sr - за счёт речного стока;
- анионы Cl_2 , S, F_2 , Br, I_2 , B_2 и др. - за счёт подводных вулканических извержений;
- C, N_2 , O_2 и др. поступают из атмосферы и из живого вещества суши и океана.

Строение биосферы :

- 1) Живые организмы (растения, животные, микроорганизмы).
- 2) Тропосфера (нижний слой атмосферы).
- 3) Гидросфера (океаны, моря, реки и т.д.).
- 4) Литосфера (верхняя часть земной коры).

Биотические компоненты экосистемы разделены на три группы:

- продуценты,
- консументы, или потребители,
- редуценты, или разрушители.

Биосфера делится на 2 царства: **растений и животных**, между ними имеется 3 вида различия по:

- **структуре клеток и их способности к росту;**
- **способу питания;**
- **по способности к движению.**

Биотические компоненты экосистемы разделены на **три основные группы:**

- **Продуценты;**
- **Консументы, или потребители;**
- **Редуценты, или разрушители.**

Состав биосферы:

- **Биогенное вещество** — вещество, создаваемое и перерабатываемое живым организмом.
- **Косное вещество** — продукты, образующиеся без участия живых организмов.
- **Биокосное вещество** — вещество, которое создается одновременно живыми организмами и косными процессами (почва процессами (почва, ил, кора выветривания и организмы).
- **Вещество, находящееся в радиоактивном распаде.**
- **Рассеянные атомы, непрерывно создающиеся из всякого рода земного вещества под влиянием космических излучений.**
- **Вещество космического происхождения.**
- **Антропогенные вещества.**

Организованность биосферы

Биосфера представляет собой **организованную**, определенную оболочку земной коры, сопряженную с жизнью

Пределы биосферы обусловлены прежде всего полем существования жизни и благодаря живым организмам биосфера обладает свойством **саморегуляции**.

В составе биосферы различают живое и неживое вещество - живые организмы и инертную материю.

Основная масса живого вещества сосредоточена в зоне пересечения 3-х геологических оболочек планеты:

- **Атмосферы;**
- **Гидросферы** (океаны, моря, реки и пр.);
- **Литосферы** (поверхностный слой пород).

В неживом компоненте биосферы различают:

- биогенное вещество, являющееся результатом жизнедеятельности организмов (нефть, каменный уголь, торф, природный газ, известняки биогенного происхождения и пр.);
- биокосное вещество, формирующееся совместно организмами и небиологическими процессами (почвы, илы, природная вода рек, озер и пр.);
- косное вещество, не являющееся продуктом жизнедеятельности организмов, но входящее в биологический круговорот (вода, атмосферный азот, соли металлов и пр.).

Планетарные свойства и функции живого вещества биосферы
Жизнедеятельность организмов вносит существенный вклад в планетарный круговорот веществ, тем что осуществляет его регуляцию, служит мощным геологическим фактором, стабилизирует и преобразует биосферу.

Живое вещество — вся совокупность тел всех живых организмов, населяющих Землю, выраженную через массу, энергию и химический состав, вне зависимости от их систематической принадлежности и они физико-химически едины.

Планетарные свойства живого вещества биосферы:

- Высокая химическая активность благодаря биологическим катализаторам (ферментам).
- Высокая скорость протекания реакций.
- Высокая скорость обновления живого вещества.
- Способность быстро занимать все свободное пространство.
- Активность движения вопреки принципу роста энтропии.
- Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти.
- Высокая приспособительная способность (адаптация).

Функции живого вещества в биосфере:

- Энергетическая
- Окислительно-восстановительная
- Газовая
- Деструктивная

Рассеивающая

- Концентрационная
- Транспортная
- Средообразующая
- Информационная

Распределение и особенности биогеоценозов на Земле

Биогеоценоз - это устойчивое сообщество растений, животных и микроорганизмов, находящихся в постоянном взаимодействии с компонентами атмосферы, гидросферы и литосферы.

Биогеоценоз — это экосистема, но не каждая экосистема — биогеоценоз.

Экосистема — система, состоящая из взаимосвязанных между собой сообществ организмов разных видов и среды их обитания.

Свойства биогеоценоза:

- естественная, исторически сложившаяся система;
- система, способная к саморегуляции и поддержанию своего состава на определенном постоянном уровне;
- характерен круговорот веществ;
- открытая система для поступления и выхода энергии, основной источник которой — Солнце.
- Видовой состав** - виды, обитающие в биогеоценозе
- Видовое разнообразие** — виды, обитающие в биогеоценозе на единицу площади или объема.

Биомасса - масса всех организмов, присутствующих в экосистеме, которая подразделяются на биомассу продуцентов, консументов и редуцентов.

БИОГЕОЦЕНОЗ

Гидрологические
факторы (гидротоп)

Экотоп (биотоп)

Климатические
факторы
(климатоп)

Почвенные
факторы
(эдафотоп)

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ
(фитоценоз)

ЖИВОТНЫЙ МИР
(зооценоз)

БИОЦЕНОЗ

МИКРООРГАНИЗМЫ
(микробоценоз)

Продуктивность на уровне биосферы

Способность накапливать энергию солнечного света в органическом веществе называется продуктивностью живых организмов.

Продуктивность бывает первичной (фотосинтез) и вторичной.

Первичной продуктивностью называется скорость, с которой продуценты (зеленые растения) в процессе фотосинтеза связывают энергию и запасают ее в форме органических веществ; эти вещества могут быть использованы растительноядными организмами, т.е. консументами в качестве пищи.

Вторичная продуктивность предназначен для биомассы, продуцируемой консументами.

Структура и основные циклы биохимических круговоротов

Суть биологического круговорота заключается в протекании двух противоположных, но взаимосвязанных процессов - **созидания** органического вещества и его **разрушения** живым веществом.

- Солнечная энергия вызывает на Земле 2 круговорота веществ:
- Большой** (геологический или абиотический);
- Малый** (биотический, биогенный или биологический).

Большой круговорот в биосфере характеризуется двумя важными моментами: а) осуществляется на протяжении всего геологического развития Земли; б) представляет собой современный планетарный процесс, принимающий ведущее участие в дальнейшем развитии биосферы

Малый круговорот веществ происходит в твердой, жидкой и газообразных фазах при участии живых организмов. Малый круговорот имеет разную продолжительность: различают сезонные, годовые, многолетние и вековые малые круговороты.

Круговорот химических веществ из неорганической среды через растительность и животных обратно в неорганическую среду с использованием солнечной энергии химических реакций, т.е. циркуляция веществ называется ***биогеохимическим циклом***.

Основные биогеохимические (биосферные) циклы веществ: *цикл воды, цикл кислорода, цикл азота* (участие бактерий-азотфиксаторов), *цикл углерода* (участие аэробных бактерий; ежегодно около 130 т углерода сбрасывается в геологический цикл), *цикл фосфора* (участие почвенных бактерий; ежегодно в океаны вымывается 14 млн.т фосфора), *цикл серы, цикл катионов металлов*.

Динамика и устойчивость биосферы

Несмотря на большое количество динамических факторов биосферы и составляющие её живые организмы обладают определённой устойчивостью.

Основные проявления динамики биосферы:

- Неравномерность прогрева атмосферы обуславливает постоянное перемешивание и перемещение воздушных масс.
- Прогрев мирового океана и континентальных водоёмов определяют круговорот воды, перенос паров и выпадение осадков.
- Геокосмические ритмы определяет длительность и условия протекания многих биологических процессов.
- Антропогенная деятельность.

Основные причины устойчивости биосферы:

- Наличие собственного магнитного поля Земли, которая защищает планету излучения.
- Наличие озонового слоя, который защищает живые организмы от УФ излучения.
- Значительное разнообразие организмов в биосфере, которые выполняют различные функции в поддержании и распределении общего потока вещества и энергии.
- Стабильное состояние биосферы обусловлено деятельностью живого вещества.

Круговорот веществ в экосистеме

Жизнедеятельность экосистемы и круговорот веществ в ней возможны только при условии постоянного притока энергии, т.е. солнечного излучения (круговорота энергии не бывает) и, в данный процесс вовлекаются вода и химические элементы — C, H, O, N, P, S, Fe, Mg, Mo, Mn, Cu, Zn, Ca, Na, K и др.

Круговорот веществ в экосистеме осуществляется живыми организмами, т.е. жизнедеятельностью растительных организмов (продуцентов) и их взаимодействиями с животными (консументами), микроорганизмами (редуцентами) и неживой природой обеспечивается механизм накопления и перераспределения солнечной энергии, поступающей на Землю.

Человечество в биосфере

Воздействие человека на биосферу приведёт к созданию совершенно иной среды обитания, именно её называют ноосферой.

Эволюция биосферы осуществляется под влиянием следующих факторов:

- Естественных геологических и климатических изменений.
- Изменений видового состава и количества живых организмов.
- Развивающееся человеческого общества.

Эволюционно обусловленная **функция человека в биосфере — поддержание ее устойчивости**. До появления человека естественные механизмы поддержания устойчивости биосферы оказались недостаточными, поскольку биосфере не удавалось избежать экологических кризисов и катастроф в ходе ее эволюции.

В связи с этим биосфера выдвинула человека для включения новых (как оказалось, антропогенных) механизмов поддержания устойчивости биосферы. Это означало, что появление двух дополнительных потоков углерода в атмосферу.

Первый поток возникает при сжигании древесины и из гумуса почв при земледелии, а второй - из биоты - при ее потреблении человеком пищи, сырья и т.д.

Изучение экологической роли видов светового излучения и закономерности их действия на физиологические процессы организма животных

Солнечная радиация представляет собой один из видов электромагнитных излучений.

Ионизирующее излучение коротковолновой части спектра — космические, гамма- и рентгеновские лучи к поверхности земли не доходят. К

поверхности земли доходят только некоторые части радиации коротко- и длинноволновой частей спектра — ультрафиолетовые, видимые и инфракрасные лучи.

