

7.5—7.6. Биосфера – глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Живое вещество, его функции. Особенности распределения биомассы на Земле. Эволюция биосферы

Существуют два определения биосферы.

Первое определение. Биосфера – это населенная часть геологической оболочки Земли.

Второе определение. Биосфера – это часть геологической оболочки Земли, свойства которой определяется активностью живых организмов.

Второе определение охватывает более широкое пространство: ведь образовавшийся в результате фотосинтеза атмосферный кислород распределен по всей атмосфере и присутствует там, где нет живых организмов. Биосфера в первом смысле состоит из *литосферы, гидросферы и нижних слоев атмосферы – тропосферы*. Пределы биосферы ограничены озоновым экраном, находящимся на высоте 20 км, и нижней границей, находящейся на глубине около 4 км.

Биосфера во втором смысле включает всю атмосферу. Учение о биосфере и ее функциях разработал академик В.И. Вернадский. *Биосфера* – это область распространения жизни на Земле, включающая живое вещество (вещество, входящее в состав живых организмов), биокосное вещество, т.е. вещество, не входящее в состав живых организмов, но формирующееся за счет их активности (почва, природные воды, воздух), косное вещество, формирующееся без участия живых организмов.

Живое вещество, составляющее мене 0,001% массы биосферы, является наиболее активной частью биосферы. В биосфере происходит постоянная миграция веществ, как биогенного, так и абиогенного происхождения, в котором живые организмы играют основную роль. Круговорот веществ определяет устойчивость биосферы.

Основным источником энергии для поддержания жизни в

биосфере является Солнце. Его энергия преобразуется в энергию органических соединений в результате фотосинтетических процессов, происходящих в фототрофных организмах. Энергия накапливается в химических связях органических соединений, служащих пищей растительноядным и плотоядным животным. Органические вещества пищи разлагаются в процессе обмена веществ и выводятся из организма. Выделенные или отмершие остатки разлагаются бактериям, грибами и некоторыми другими организмами. Образовавшиеся химические соединения и элементы вовлекаются в круговорот веществ. Биосфера нуждается в постоянном притоке внешней энергии, т.к. вся химическая энергия превращается в тепловую.

Функции биосферы. *Газовая* – выделение и поглощение кислорода и углекислого газа, восстановление азота. *Концентрационная* – накопление организмами химических элементов, рассеянных во внешней среде. *Окислительно-восстановительная* – окисление и восстановление веществ в ходе фотосинтеза и энергетического обмена. *Биохимическая* – реализуется в процессе обмена веществ. *Энергетическая* – связана с использованием и преобразованием энергии.

В результате биологическая и геологическая эволюции происходят одновременно и тесно взаимосвязаны. Геохимическая эволюция происходит под влиянием биологической эволюции.

Масса всего живого вещества биосферы составляет ее биомассу, равную примерно $2,4 \times 10^{12}$ т.

Организмы, населяющие сушу, составляют 99,87% от общей биомассы, биомасса океана – 0,13%. Количество биомассы увеличивается от полюсов к экватору. Биомасса (Б) характеризуется:

- своей продуктивностью – приростом вещества, приходящегося на единицу площади (П);
- скоростью воспроизведения – отношением продукции к биомассе за единицу времени (П/Б).

Самыми продуктивными являются тропические и субтропические леса.

Часть биосферы, находящуюся под влиянием активной деятельности человека, называется ноосферой – сферой

человеческого разума. Термин обозначает разумное влияние человека на биосферу в современную эпоху научно-технического прогресса. Однако, чаще всего, это влияние губительно для биосферы, что в свою очередь губительно для человечества.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ

Часть А

А1. Главная особенность биосферы:

- 1) наличие в ней живых организмов
- 2) наличие в ней неживых компонентов, переработанных живыми организмами
- 3) круговорот веществ, управляемый живыми организмами
- 4) связывание солнечной энергии живыми организмами

А2. Залежи нефти, каменного угля, торфа образовались в процессе круговорота:

- 1) кислорода
- 2) углерода
- 3) азота
- 4) водорода

А3. Найдите неверное утверждение. Невосполнимые природные ресурсы, образовавшиеся в процессе круговорота углерода в биосфере:

- 1) нефть
- 2) горючий газ
- 3) каменный уголь
- 4) торф и древесина

А4. Бактерии, расщепляющие мочевины до ионов аммония и углекислого газа, принимают участие в круговороте

- 1) кислорода и водорода
- 2) азота и углерода
- 3) фосфора и серы
- 4) кислорода и углерода

А5. В основе круговорота веществ лежат такие процессы, как

- 1) расселение видов
- 2) мутации
- 3) фотосинтез и дыхание
- 4) естественный отбор

А6. Клубеньковые бактерии включают в круговорот

1) фосфор 3) углерод

2) азот 4) кислород

A7. Солнечная энергия улавливается

1) продуцентами

2) консументами первого порядка

3) консументами второго порядка

4) редуцентами

A8. Усилению парникового эффекта, по мнению ученых, в наибольшей степени способствует:

1) углекислый газ 3) двуокись азота

2) пропан 4) озон

A9. Озон, который образует озоновый экран, формируется в:

1) гидросфере

2) атмосфере

3) в земной коре

4) в мантии Земли

A10. Наибольшее количество видов находится в экосистемах:

1) вечнозеленых лесов умеренного пояса

2) влажных тропических лесов

3) листопадных лесов умеренного пояса

4) тайги

A11. Наиболее опасной причиной обеднения биологического разнообразия – важнейшего фактора устойчивости биосферы – является

1) прямое истребление

2) химическое загрязнение среды

3) физическое загрязнение среды

4) разрушение мест обитания

Часть С

C1. Какую роль играют животные в поддержании качества воды в водоемах?

C2. Назовите возможные способы получения энергии бактериями и кратко раскройте их биологический смысл.

C3. Почему разнообразие видов служит признаком устойчивости экосистемы

С4. Нужно ли регулировать рождаемость населения?

ОТВЕТЫ

7.4. 7.5—7.6. Круговорот веществ . Часть А. А1 – 3. А2 – 2. А3 – 4. А4 – 2. А5 – 3. А6 – 2. А7 – 1. А8 – 1. А9 – 2. А10 – 2. А11 – 4.

Часть С. С1 1) Животные фильтруют воду. Животных фильтраторов используют в промышленных масштабах для очистки сточных вод. 2) Животные поедают останки других животных, предотвращая их гниение.

С2 1) Бактерии фотоавтотрофы– фотосинтезирующие бактерии, содержащие в своих клетках хлорофилл. 2) Бактерии хемотрофы, преобразующие энергию неорганических соединений.

3) Бактерии гетеротрофы – использующие органические соединения мертвых или живых тел.

С3 Разнообразие видов в экосистеме указывает на относительную стабильность условий среды, возможность найти пищу, возможность использовать различные пищевые ресурсы.

С4 В зависимости от демографической ситуации в регионе и мире. Считается, что рождаемость снижается тогда, когда растет благосостояние населения. Но для этого необходимы высокие темпы развития экономики. В свою очередь это может ограничить возможности среды и усилить ее негативное воздействие на людей. Кроме того иногда возникают демографические ямы – следствие войн, катастроф, эпидемий. В этом случае рождаемость необходимо повышать с помощью социальных мер.