Тема: Биогеоценоз как экосистема. Практическая работа №8. Решение экологических задач

Изучите теоретический материал и выполните практическую работу.

Задание сдать 13.05.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

Популяции в природе не живут изолированно. Они взаимодействуют с популяциями других видов, образуя вместе с ними целостные системы ещё более высокого **надвидового** уровня организации — **биотические сообщества, экосистемы**.

**Сообществом (биоценозом) называется совокупность видов растений и животных, длительное время сосуществующих в определённом пространстве и представляющих собой определённое экологическое единство.**

Эти образования развиваются по своим законам. Одна из главных задач экологии — выявить эти законы; выяснить, как поддерживается устойчивое существование и развитие сообществ, какое влияние оказывают на них изменения различных факторов среды.  
  
О том, что сообщества — не случайные образования — свидетельствует то, что в сходных по географическому положению и природным условиям районах возникают похожие сообщества.

*Пример:*

*озёра средней полосы характеризуются большим сходством фауны и флоры. В составе рыбного населения можно легко обнаружить такие хорошо всем знакомые виды, как плотва, окунь, щука, ёрш и др.*

При внимательном изучении обнаруживается не только сходство видов в биоценозах, но и сходство связей между ними. Эти связи чрезвычайно разнообразны. Входящие в сообщество виды снабжают друг друга всем необходимым для жизни — пищей, укрытиями, условиями для размножения. Взаимодействие видов обеспечивает эффективное использование ресурсов сообщества, препятствует бесконтрольному росту численности тех или иных организмов, т. е. выполняет роль регуляторов, поддерживающих устойчивое функционирование сложных природных систем.

**Природное жизненное пространство, занимаемое сообществом, называется биотопом (или экотопом).**



Биотоп вместе с сообществом (биоценозом) образуют **биогеоценоз**, в котором длительное время поддерживаются устойчивые взаимодействия между элементами живой и неживой природы.

**Биогеоценоз — исторически сложившаяся совокупность живых организмов (биоценоз) и абиотической среды вместе с занимаемым ими участком земной поверхности (биотопом).**

Граница биогеоценоза устанавливается, как правило, по границе растительного сообщества (**фитоценоза**) — важнейшего компонента биогеоценоза.

Растительные сообщества обычно не имеют резких границ и переходят друг в друга постепенно при изменении природных условий.

**Переходные зоны между сообществами называют экотоны.**

*Пример: на границе лесов и тундры на севере нашей страны имеется переходная зона — лесотундра. Здесь чередуются редколесья, кустарники, сфагновые болота, луга. На границе леса и степи простирается зона лесостепи. Более увлажнённые участки этой зоны заняты лесом, сухие — степью.*

От участка к участку меняется не только состав растительности, но и животный мир, особенности вещественно-энергетического обмена между организмами и физической средой их обитания.

**Экосистема (от греч. oikos — «жилище» и systema — «объединение») — это любое сообщество живых организмов вместе с физической средой их обитания, объединённые обменом веществ и энергии в единый комплекс.**

Рассмотрение экосистемы важно в тех случаях, когда речь идёт о потоках вещества и энергии, циркулирующих между живыми и неживыми компонентами природы, о динамике элементов, поддерживающих существование жизни, об эволюции сообществ. Ни отдельный организм, ни популяцию, ни сообщество в целом нельзя изучать в отрыве от окружающей среды. Экосистема, по сути, это то, что мы называем природой.

*Пример:*

*примером экосистемы может служить пруд, включающий сообщество его обитателей, физические свойства и химический состав воды, особенности рельефа дна, состав и структуру грунта, взаимодействующий с поверхностью воды атмосферный воздух, солнечную радиацию.*

Экосистема и биогеоценоз — близкие понятия, но если термин «экосистема» подходит для обозначения систем любого ранга, то  «биогеоценоз» — понятие территориальное, относимое к таким участкам суши, которые заняты определёнными единицами растительного покрова — **фитоценозами**.

*Обрати внимание!*

Не любая экосистема является биогеоценозом, но любой биогеоценоз — экосистема.

Экосистема — понятие очень широкое и применимое как к естественным (например, тундра, океан), так и к искусственным комплексам (например, аквариум).

Масштабы экосистем могут быть различны.

* **Микроэкосистема**.

*Пример:*

*почка дерева, лужа, разрушающийся пень с его обитателями.*

* **Мезоэкосистема** = биогеоценоз.

*Пример:*

*ельник, дубрава, березняк, ивняк, болото.*

* **Макроэкосистема** — биом, или природная зона.

*Пример:*

*пустыня, тундра, океан.*

Все природные экосистемы связаны между собой и вместе образуют живую оболочку Земли, которую можно рассматривать как самую большую экосистему — **биосферу**. Она охватывает часть атмосферы, часть литосферы и всю гидросферу. Целостное учение о биосфере создал выдающийся отечественный ученый В. И. Вернадский (1863–1945).

**Структурой сообщества обычно называют соотношение различных групп организмов, различающихся по систематическому положению, по роли, которую они играют в процессах переноса энергии и вещества, по месту, занимаемому в пространстве в пищевой или трофической сети, либо по иному признаку, существенному для понимания закономерностей функционирования естественных экосистем.**

Одним из важнейших показателей сообщества является видовая структура.

**Видовая структура сообщества включает видовой состав входящих в него организмов и количественное соотношение видовых популяций.**

О сообществе судят прежде всего по его **видовому разнообразию** и **видовому богатству.**

**Видовое богатство — это общий набор видов сообщества, который выражается списками представителей разных групп организмов.**

**Видовое разнообразие — это показатель, отражающий не только качественный состав биоценоза, но и количественные взаимоотношения видов.**

**Видовое разнообразие** — признак экологического разнообразия: чем больше видов, тем больше экологических ниш, то есть выше богатство среды.

Видовое разнообразие связано также с устойчивостью сообщества: чем больше разнообразие, тем шире возможность адаптации сообщества к изменившимся условиям, будь это изменения климата или других факторов.

**Число видов** в сообществе зависит от многих факторов, например от его географического положения. Оно заметно возрастает при продвижении с севера на юг.

*Пример:*

*в тропическом лесу на одном гектаре можно встретить сотню видов птиц, тогда как в лесу умеренного пояса на той же площади число их не превышает десятка. Но в обоих случаях численность особей примерно одинакова. На островах фауна обычно беднее, чем на материках, причём она тем беднее, чем меньше остров, и чем более он удалён от материка.*

Разнообразие живых организмов определяется как климатическими, так и историческими факторами.

*Пример:*

*в районах с мягким устойчивым климатом, с обильными и регулярными осадками, без сильных заморозков и сезонных колебаний температур видовое богатство выше, чем в районах, находящихся в зонах сурового климата, — таких, например, как тундры или высокогорья.*

Видовое богатство растёт по мере эволюционного развития сообщества. Чем больше времени прошло с момента образования сообщества, тем выше его видовое богатство.

*Пример:*

*в таком древнем озере, как Байкал, например, только лишь рачков-бокоплавов обитает*300*видов.*

Самую короткую историю имеют сельскохозяйственные сообщества, они создаются искусственно, время их существования измеряется несколькими месяцами. Но если крестьянское поле остаётся незасеянным и необработанным в течение двух-трёх лет, оно приобретает совсем иной облик: повышается разнотравье, появляются новые виды насекомых, птиц, грызунов.

В любом сообществе, как правило, сравнительно мало видов, представленных большим числом особей или большой биомассой, и сравнительно много видов, встречающихся редко. Виды с высокой численностью играют огромную роль в жизни сообщества, особенно так называемые **виды-средообразователи**.

*Пример:*

*в лесных экосистемах к видам-средообразователям относятся преобладающие виды древесных растений; от них зависят условия, необходимые для выживания других видов растений и животных — трав, насекомых, птиц, зверей, мелких беспозвоночных, лесной подстилки и др.*

В то же время редкие виды часто оказываются лучшими показателями состояния сообщества. Это связано с тем, что для поддержания жизни редких видов требуются строго определённые сочетания различных факторов (например, температуры, влажности, состава почв, определённых видов пищевых ресурсов и др.). Поддержание необходимых условий во многом зависит от нормального функционирования экосистем, поэтому исчезновение редких видов позволяет сделать вывод о том, что функционирование экосистем нарушилось.

*Обрати внимание!*

Видовое разнообразие — признак устойчивости сообществ.

Видовое разнообразие может рассматриваться как показатель благополучия сообщества или экосистемы в целом. Его уменьшение часто указывает на неблагополучие гораздо раньше, чем изменение общего числа живых организмов. В сообществах с высоким разнообразием многие виды занимают сходное положение, населяя один и тот же участок пространства, выполняя сходные функции в системе вещественно-энергетического обмена. В таком сообществе изменение условий жизни под действием, например, изменений климата или иных факторов может привести к исчезновению одного вида, однако эта потеря будет компенсироваться за счёт других видов, близких к выбывшему по своей специализации. Таким образом, чем больше видовое разнообразие, тем более устойчивым является сообщество к внезапным изменениям физических факторов или климата.

**Практическая работа №8. Решение экологических задач**

**Цель:** создать условия для формирования умений решать простейшие экологические задачи.

**Ход работы**

Решение задач.

**Задача №1.**

Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

**Задача №2.**

На территории площадью 100 км2 ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

а) на момент создания заповедника;

б) через 5 лет после создания заповедника;

в) через 15 лет после создания заповедника.

**Задача №3**

Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет 1100 млрд т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода –12, кислорода – 16).

**Решение:**

Подсчитаем, сколько тонн углерода содержится в атмосфере Земли. Составляем пропорцию: (молярная масса оксида углерода М(СО2) = 12 т + 16\*2т = 44 т)

В 44 тоннах углекислого газа содержится 12 тонн углерода

В 1 100 000 000 000 тонн углекислого газа – Х тонн углерода.

44/1 100 000 000 000 = 12/Х;

Х = 1 100 000 000 000\*12/44;

Х = 300 000 000 000 тонн

В современной атмосфере Земли находится 300 000 000 000 тонн углерода.

Теперь необходимо выяснить, за какое время количество углерода "пройдет" через живые растения. Для этого необходимо полученный результат разделить на годовое потребление углерода растениями Земли.

Х = 300 000 000 000 т/1 000 000 000т в год

Х = 300 лет.

Таким образом, весь углерод атмосферы за 300 лет будет полностью ассимилирован растениями, побывает их составной частью и вновь попадет в атмосферу Земли.