

Экосистемы

Экосистема (от греч. Oikos – жилище, местообитание) – это единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в которой все компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии.

Природных комплексов на Земле много. Есть более крупные – это биосфера, географические пояса и зоны. Есть более мелкие природные комплексы, которые выделяются внутри крупных. Например, в лесной географической зоне выделяются отдельные леса, луга, болота, реки и озера. Все эти крупные и мелкие природные комплексы являются экосистемами, которые тесно связаны с друг другом и образованы в результате эволюции биосферы. Океан и небольшой пруд, тайга и гнилое дерево представляют собой экосистемы.

Экологические факторы. Элементы окружающей среды, оказывающие непосредственное влияние на живые организмы и характер их отношений, называются *экологическими факторами*.

Экологические факторы подразделяются на *абиотические, биотические и антропогенные*.

Абиотические факторы – это экологические факторы неживой природы. К абиотическим факторам относятся космические, планетарные климатические и почвенные элементы среды.

Космические и планетарные факторы – это солнечное излучение и основные параметры Земли как небесного тела: форма, вращение, наклон Земной оси.

К климатическим факторам относятся свет, температура, влажность воздуха, атмосферное давление, осадки, ветер.

Почвенные факторы – это тепловой режим, влажность и плодородие.

Биотические факторы – это экологические факторы живой природы. К биотическим факторам относятся количество, рост и возраст разных видов живых организмов, забота о потомстве, внутривидовая и межвидовая конкуренция, разные формы пищевых связей (например, взаимоотношения хищник – жертва или паразит – хозяин).

Антропогенные факторы складываются из прямого и косвенного воздействия человека на природу: вырубка лесов, распашка полей, истребление или переселение животных и растений, загрязнение воды, почвы и атмосферы.

Наиболее осязаемое воздействие на природу связано с работой промышленных предприятий и применением тяжелой техники. В этих случаях антропогенные факторы называются *техногенными*.

Структура экосистемы. Целостность экосистемы обеспечивается ее структурой, характерной для всех экосистем на Земле. Каждая природная экосистема имеет установившуюся структуру (строение) и состоит из двух основных частей – *абиотической и биотической*.

Абиотическая среда – часть экосистемы, включающая земную кору, рельеф, почву, поверхностные и подземные воды, атмосферу, солнечный свет и тепло, питательные вещества. Она обеспечивает условия жизни живым организмам.

Биотическая среда – часть экосистемы, которая состоит из групп организмов. Представители живой природы в экосистемах подразделяются на категории (группы) в зависимости от типа их жизнедеятельности:

1. **Продуценты** (от латин. *Producentis* – производящий) с помощью фотосинтеза они создают органическое вещество и выделяют кислород в атмосферу. К ним относятся зеленые растения (трава, деревья), синезеленые водоросли и фотосинтезирующие бактерии.

2. **Консументы** (от латин. *Consumo* – потребляю) – животные, питающиеся продуцентами (первичные консументы или *травоядные*) и консументами (вторичные консументы или *плотоядные*). Виды, употребляющие как растительную, так и животную пищу, относятся к *всеядным*. К консументам относятся звери, птицы, рыбы и насекомые.

Если одно животное охотится за другим и съедает его, их взаимоотношения определяются как *хищник - жертва* (например, волк и заяц). А если одно животное длительное время существует за счет другого (будь то растение или животное), причиняя ему вред, их взаимоотношения определяются как *хозяин – паразит* (например, глисты).

3. **Детритофаги** (от греч. *Detritus* – истертый и *phagos* – пожиратель) питаются отмершими растительными остатками и трупами животных организмов. К детритофагам относятся дождевые черви, крабы, муравьи, жуки навозники, крысы, шакалы, грифы, вороны и др.

4. **Редуценты** (от латин. *Reducentis* – возвращающий) – организмы, питающиеся мертвыми органическими остатками и разлагающие их до минерального вещества. К редуцентам относятся бактерии, грибы, земляные черви.

Пищевые цепи. В природной экосистеме не существует отходов. Все организмы – живые и неживые – потенциально являются пищей для других организмов. Питательные вещества, таким образом, переходят из одного организма в другой, образуя непрерывные **пищевые цепи**.

Начало пищевым цепям дают *продуценты*. Они усваивают из окружающей среды воду, неорганические(минеральные) вещества, углекислый газ, кислород и с помощью фотосинтеза строят свое тело (рис. 1).

Питательные вещества переходят из одного организма в другой. Сложные органические соединения мертвых организмов и отходов жизнедеятельности разлагаются редуцентами на более простые неорганические вещества.

Рис.1. Пищевая цепь

Простые и сложные пищевые цепи связаны между собой, образуя обширную сеть. Она и называется *пищевая сеть* (рис. 2).

Рис.2. Пищевая сеть

Все звенья в пищевой сети строго уравновешены между собой. Если равновесие нарушается, то может произойти деградация экосистемы – ее вырождение.

Круговорот веществ в экосистемах. Элементы абиотической среды, попадая внутрь живых организмов, временно приобретают его качество, а затем возвращаются в окружающую среду. Так как количество необходимого вещества на Земле ограничено, оно должно использоваться вновь и вновь, находясь в определенном равновесном отношении. Этому способствует разнообразие организмов и установившиеся бесчисленные пищевые цепи в экосистемах.

Мы можем говорить о круговороте любого вещества. Вещества, пройдя по пищевой цепи, с помощью редуцентов, вновь возвращаются в окружающую среду (рис. 3).

Рис.3. Круговорот веществ в лесу

Например, из неорганических веществ неживой природы (воды, углекислого газа, минеральных солей, кислорода) продуценты синтезируют органическое вещество, которое используется консументами для построения своего тела; когда продуценты и консументы гибнут, редуценты превращают их в органическое вещество, которое вновь усваивается продуцентами, т.е. пищевой цикл вновь повторяется.

Существуют круговороты воды, углекислого газа, азота, калия, кислорода и многих других химических соединений, заимствованных продуцентами из почвы, воды и воздуха.

Потоки энергии в экосистемах. Все компоненты экосистем находятся в состоянии постоянного *обмена веществом и энергией*. Источник энергии для Земли – Солнце. Поток солнечной энергии поддерживает жизнь и тепловой режим на поверхности Земли, нагревая почву, воду, воздух.

Энергия солнечного излучения включается в биологический круговорот через *фотосинтез*.

Животные получают энергию, потребляя в пищу продуцентов. В процессе жизнедеятельности организмов усвоенная ими энергия постепенно рассеивается в виде тепла. В природе лишь 10% энергии пищи переходит во вновь построенное вещество тела животного следующего трофического уровня.

Накопленная растениями энергия, передаваясь от организма к организму по пищевым цепям, реализуется во всех направлениях жизни и постепенно полностью рассеивается в виде тепла (рис. 4а и 4б).

Рис.4. Потоки энергии в экосистемах.

Устойчивость экосистемы. Экосистемы образовались в ходе длительной эволюции. Это – сложный и устойчивый природный процесс, способный путем саморегуляции противостоять изменениям среды и численности организмов.

В процессе эволюции в природных экосистемах сформировалось большое разнообразие видов. Структурная единица вида – *популяция* (от латин. Populus – население) - сохраняет определенную численность и пространство, а также воспроизводит себя в течении многих поколений. Популяции разных видов, обитающие на одной территории, образуют единое сообщество – *биоценоз* (от греч. Bios – жизнь и koinos – общий).

Устойчивое развитие биоценозов в экосистемах обеспечивает

- 1) приспособленность организмов к внешним условиям;
- 2) конкуренция организмов одного трофического уровня за обладание пищевыми ресурсами;
- 3) способность популяции к самовосстановлению;
- 4) плотность популяции, соответствующая пирамиде потоков энергии в экосистемах.

Экологическая сукцессия. *Экологическая сукцессия* – это последовательная смена сообществ организмов (биоценозов) другими на определенном участке среды.

Выделяется два типа сукцессий – первичные и вторичные.

Первичная сукцессия – это последовательное развитие сообществ на участках, лишенных почв. Примером первичной сукцессии могут быть скалы или глины после отступления ледника или смыва почв ливневыми потоками, остывшая вулканическая лава, песчаные наносы на берегу реки или водоема, а также места открытой добычи полезных ископаемых, где снят верхний слой почвы.

Рис. 5. Первичная экологическая сукцессия

Вторичная сукцессия более распространенное явление, чем первичная. Она происходит, когда почва или донные отложения не были уничтожены. Примером вторичной сукцессии может быть постепенный переход зарастающего озера в болото или вырубка леса, зарастающая вначале березовым, а затем смешанным лесом. При естественном течении экологическая сукцессия заканчивается формированием устойчивой стадии сообщества (возникновение дубового леса на месте заброшенных сельскохозяйственных полей).

Рис. 6. Вторичная экологическая сукцессия

Воздействие человека на экосистемы. Техника и интенсификация сельского хозяйства эксплуатируют природные ресурсы вплоть до полного их истощения, приводя к исчезновению отдельные виды животных и растений и даже целые экосистемы.

Вот только некоторые аспекты подобной человеческой деятельности: сведение лесов, прокладка каналов, запруживание рек, осушение болот, загрязнение воды, загрязнение воздуха, преднамеренная или случайная интродукция видов, чрезмерное стравливание пастбищ домашним скотом, уничтожение хищников и экзотических видов ради шкур, бивней и пр.

Практическая работа 1

Исследование экосистем

Задание 1. Выделить экосистемы: антропогенную, природную.

Определить границы и пограничные зоны.

Задание 2. Нанести границы экосистем на карту-схему.

Задание 3. Исследовать экосистемы.

Задание 4. Внести результаты исследований в таблицу.

Задание 5. Составить схемы пищевых сетей исследуемых экосистем.

Задание 6. Дать сравнительный анализ экосистем и обобщить результаты исследований.

<i>НАЗВАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ</i>	<i>АДРЕС</i>	<i>ПРОИСХОЖДЕНИЕ</i>	<i>НАЗВАНИЕ БИОЦЕНОЗА</i>	<i>СУБСТРАТ</i>	<i>БИОРАЗНООБРАЗИЕ</i>		
					<i>Растительный мир</i>	<i>Животный мир</i>	<i>Общее количество Видов</i>