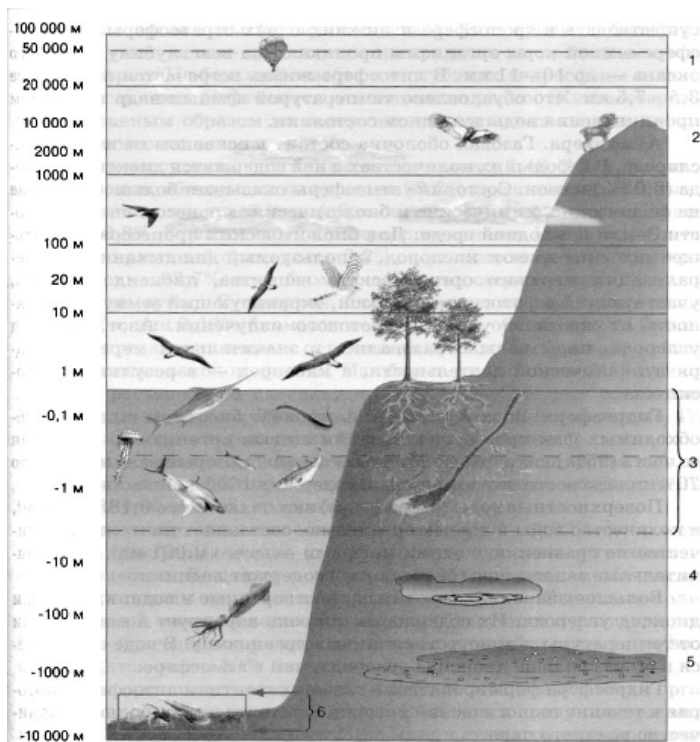


Биогеоценозы, их структура и характеристика

Живые существа расселены на Земле неравномерно. Однородные участки суши (воды), заселенные живыми существами, называются биотопами (местами жизни).

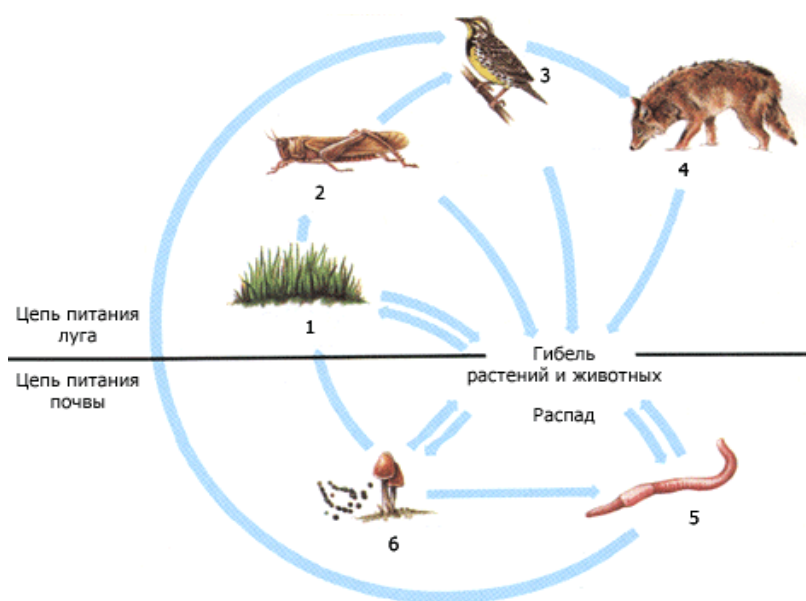


Исторически сложившееся сообщество организмов разных видов, населяющих биотоп, называется биоценозом. Сообщество организмов биоценоза и окружающая их неживая природа образуют устойчивую и динамическую систему – биогеоценоз (экологическую систему). Таким образом, в состав биогеоценоза входят совокупность живых организмов и абиотические факторы окружающей среды. Термин «биогеоценоз» был предложен академиком В. Н. Сукачевым в 1940 г. Границы биогеоценоза совпадают с границами растительного сообщества, являющегося его основой. Биотические и абиотические компоненты биогеоценоза связаны взаимодействиями, осуществляющимися в процессе обмена вещества и энергии. Популяции организмов получают из среды необходимые для поддержания жизни ресурсы, выделяя одновременно продукты жизнедеятельности, восстанавливающие среду. Биогеоценоз функционирует как целостная самовоспроизводящаяся, саморегулирующаяся система.

В состав биогеоценоза входят следующие компоненты:

- неорганические вещества, включающиеся в круговорот (соединения углерода и азота, кислород, вода, минеральные соли и др.);
- климатические факторы (температура, освещенность и др.)
- органические вещества (белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды и др.)
- продуценты – автотрофные организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических (в основном растения);
- консументы – гетеротрофные организмы, растительоядные и плотоядные потребители готового органического вещества (преимущественно животные);

- редуценты – гетеротрофные организмы, разрушающие остатки мертвых растений и животных и превращающие их в минеральные соединения (бактерии, грибы и др.).



Пример биоценоза:

1 – Трава (продуцент), 2 – Кузнечик (консумент первого порядка), 3 – Птицы (консумент второго порядка), 4 – Волк (консумент высшего порядка), 5 – Земляной червь (редуцент первого порядка), 6 – Бактерии и грибы (редуцент второго порядка)

Каждый биогеоценоз характеризуется видовым разнообразием, плотностью популяций каждого вида и биомассой – общим количеством живого органического вещества. Первичной продуктивностью биогеоценоза называется биомасса, синтезируемая растениями в единицу времени, а вторичной – биомасса, образуемая гетеротрофными организмами (консументами) в единицу времени.

Взаимоотношения между организмами биогеоценозов в процессе питания строятся на основе цепей питания. Источником энергии, за счет которой существуют все организмы, является Солнце. Первое звено всякой цепи питания – зеленые растения, преобразующие в процессе фотосинтеза световую энергию в энергию химических связей органических соединений (продуценты). Такому превращению подвергается лишь 0,1 % солнечной энергии, поступающей на Землю. Второе звено составляют травоядные животные (первичные потребители, консументы), поедающие растения. Большое количество потребляемой энергии они расходуют на процессы жизнедеятельности и только около 10 % – на построение тела. Хищники (вторичные потребители, консументы), поедающие травоядных, также используют на построение своего тела до 10 % энергии. Так как на каждой ступени питания теряется около 90 % энергии, то цепи питания не могут быть длинными, чаще всего они состоят из 3 – 5 звеньев. В среднем из одной тонны растений образуется 100 кг тела травоядных животных. Хищники могут построить из этого количества 10 кг своей биомассы, а вторичные хищники – только 1 кг. Следовательно, масса каждого последующего звена в цепи питания прогрессивно уменьшается. Эта закономерность называется правилом экологической пирамиды. В каждом последующем звене уменьшается и количество особей; в противном случае хищники, уничтожив свои жертвы, сами были бы обречены на гибель.

Особи каждого вида используют лишь часть содержащейся в органическом веществе энергии, доводя его распад до определенной стадии. Трусами и экскрементами консументов питаются сапрофиты – различные навозные и трупоядные насекомые, грибы и гнилостные бактерии, доводя их разложение до минеральных веществ, необходимых для питания растений. Они являются разрушителями (редуцентами, деструкторами) и составляют третье звено цепей питания.

Отдельные звенья пищевой цепи схематически изображают в виде прямоугольников, площадь которых соответствует числовым значениям звеньев. Располагая их в определенной последовательности, получают экологическую пирамиду. Различают три типа экологических пирамид:

- пирамиды чисел (на каждом уровне отмечают численность организмов);
- пирамида биомасс (откладывают значения общей сухой или сырой массы организмов разных уровней);
- пирамида энергии (показывает величину потока энергии на последовательных уровнях).



Экологическая пирамида обычно имеет вид треугольника с широким основанием, суживающимся кверху. Пирамиды биомасс более наглядны, так как более точно показывают количественные соотношения отдельных уровней.

Особи вида, занимающего положение высшего звена пирамиды питания, конкурируют друг с другом, но во взрослом состоянии, как правило, непосредственно не уничтожаются. Ограничивающим фактором здесь является только количество корма. Виды, занимающие низшие звенья пирамиды, чаще всего обеспечены питанием, но интенсивно истребляются высшими звеньями. Такие организмы становятся кормовой базой для высших животных.

Почти все виды животных используют несколько источников пищи, поэтому, если один член биогеоценоза выпадает из сообщества, вся система не нарушается. Чем больше видовое разнообразие в биогеоценозе, тем он устойчивее. Между всеми компонентами биогеоценоза устанавливается определенное динамическое равновесие, поддерживаемое саморегуляцией – способностью биогеоценозов восстанавливать свой состав после какого-либо отклонения. Например, массовое размножение грызунов вызывает значительное увеличение численности хищников и паразитов, которые сокращают величину популяции грызунов. Вслед за этим сокращается численность хищников, так как они начинают

погибать от недостатка пищи (волны жизни). Таким образом динамическое равновесие восстанавливается.

Структура биогеоценоза, складывается в процессе эволюции, причем каждый вид эволюционирует таким образом, чтобы занять в биоценозе определенное место (нишу). Совместное историческое развитие многих видов на одной территории способствует их приспособлению к использованию лишь части наличных пищевых ресурсов и ограниченному местообитанию. В результате достигается состояние взаимоприспособленности видов друг к другу (коадаптация), которая является обязательным условием стабильности биогеоценоза.

Плотность жизни и зональность в различных биогеоценозах определяется неравномерным распределением солнечной энергии, как по широте, так и по высоте над уровнем моря. Изобилие влаги и тепла способствует большой плотности и громадному разнообразию видов растений и животных в тропиках и субтропиках; недостаток тепла (в тундре) и влаги (в пустыне) обуславливает низкую продуктивность растительности и скудность видового состава растений и животных. Распределение наземных растений обусловлено главным образом климатом и составом почв, а распределение животных – климатом и кормовой базой.

Смена биогеоценозов

Биогеоценозы формируются длительно. В процессе их формирования происходит приспособление организмов к среде обитания и друг к другу. Каждый живой организм в процессе своей жизнедеятельности изменяет среду вокруг себя, поглощая из нее продукты питания и выделяя в нее продукты обмена. Поэтому постепенно среда становится малоприспособленной для жизни одних видов и пригодной для других. Вследствие этого постепенно один биогеоценоз сменяется другим. Более быстрая смена биогеоценозов может быть обусловлена изменением климатических или других условий (лесной пожар, хозяйственная деятельность человека – вырубка лесов, осушение болот и т. п.). Смена биогеоценоза (сукцессия) – это направленная и непрерывная последовательность появления и исчезновения популяций разных видов в данном биотопе. Чем полнее круговорот в биогеоценозе, тем он устойчивее и долговечнее. Смена биогеоценозов происходит в направлении от менее устойчивых к более устойчивым.

Ведущее значение в процессе смены биогеоценозов принадлежит растениям, хотя биогеоценозы изменяются как единое целое. Например, на месте лесного озера постепенно образуется торфяное болото, так как вследствие недостатка кислорода в придонных слоях воды часть органических веществ остается недоокисленной и остатки водной растительности образуют отложения торфа. Водоем мелеет, прибрежная растительность распространяется к его центру. Озеро постепенно превращается в болото, поросшее травой, на котором в дальнейшем появляются кустарники, затем деревья и вырастает лес. Одновременно с изменением растительности изменяется и животный мир.

Природные биогеоценозы не могут полностью обеспечить человека продуктами, одеждой, промышленным сырьем, поэтому он создает искусственные биогеоценозы – агроценозы. Наряду с возделываемыми культурами в агроценозах произрастают сопутствующие сорные виды, которые испытывают мощный антропогенный пресс.

Кроме того, в состав агроценозов входят бактерии, водоросли, грибы, животные. Агроценозы – это поля, пастбища, сенокосы, лесные посадки, парки, сады. Их относительно высокая продуктивность по сравнению с биогеоценозами обеспечивается интенсивной технологией, подбором

высокоурожайных сортов, внесением удобрений, мелиорацией. Таким образом, агроценозы – это экосистемы, которые создает, поддерживает и контролирует человек. Они не способны к саморегуляции, так как характеризуются однотипностью видового состава.

Агроценозы имеют ряд принципиальных отличий от естественных экосистем. Помимо солнечной энергии они получают опосредованно через человека дополнительную энергию, расходуемую на рыхление и удобрение почвы, мелиорацию и т. п. В агроценозах происходит неполный круговорот веществ, так как при уборке урожая уносится значительная часть элементов, что компенсируется внесением удобрений. В биогеоценозах действует естественный отбор, направленный на создание видов, устойчивых к действию неблагоприятных факторов среды, а в агроценозах – искусственный, направленный на получение растений с максимальной урожайностью. Агроценозы обладают слабой устойчивостью, и их сохранение зависит от деятельности человека. Если она прекращается, то искусственное растительное сообщество заменяется природной растительностью. Необработанные поля довольно быстро зарастают сорняками, затем кустарниками и мелколесьем и наконец – лесом.

Для повышения продуктивности агроценозов в настоящее время проводится мелиорация земель – осушение и орошение почв, борьба с эрозией (укрепление склонов, безотвальная вспашка, посадка лесополос, залуживание бывших торфяников и т. п.), рациональное (строго по нормам) внесение удобрений, строго дозированное применение средств для борьбы с вредителями и болезнями растений, с сорняками. Создаются специализированные агропромышленные комплексы, используется высокопроизводительная техника, выводятся новые высокоурожайные сорта культурных растений, устойчивые к болезням и вредителям, применяются биологические способы борьбы с вредителями, соблюдаются научно обоснованные севообороты. В овощеводстве и цветоводстве широко используются теплицы, парники и выращивание овощей без грунта – гидропоника (в качестве субстрата используется гравий, орошаемый растворами солей) и аэропоника (субстрат отсутствует, а корни периодически опрыскиваются растворами минеральных солей).