

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЛЕКЦИЯ I

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

О.В. Плешакова

к.т.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Экология - это наука о взаимоотношениях живых организмов и условий среды. Такое название этой науке дал Э. Геккель в 1866 г.

Классическая экология выросла из биологии. Современная экология базируется на данных таких наук, как химия, физика, математика, геология, география и т.д. В связи с этим в последнее время появились такие подразделения, как глобальная экология, химическая экология, математическая экология, географическая экология, экология человека, социальная экология и т.д., которые составляют предмет общей экологии.

Предметом экологии является совокупность или структура связей между организмами и средой.

Главный объект изучения в экологии - экосистемы, т.е. единые природные комплексы образованные живыми организмами и средой обитания.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

С научно-практической точки зрения экология делится на **теоретическую** и **прикладную**.

Теоретическая экология включает общие закономерности организации жизни.

Прикладная экология изучает механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения этого процесса и разрабатывает принципы рационального природопользования. Научную основу прикладной экологии составляет система общеэкологических законов, правил и принципов.

Стратегической задачей экологии считается развитие теории взаимодействия природы и общества на основе нового взгляда, рассматриваемого человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Основной, традиционной частью экологической науки является общая экология, которая изучает общие закономерности взаимодействий любых живых организмов и среды (включая человека как биологическое существо).

В составе общей экологии выделяют следующие основные разделы:

а) **аутэкологию**, исследующую индивидуальные связи отдельного организма (виды, особи) с окружающей его средой;

б) **демоэкологию** (популяционную экологию), в задачу которой входит изучение структуры и динамики популяций отдельных видов. Популяционную экологию рассматривают как специальный раздел аутэкологии.

в) **синэкологию** (биоценологию) – изучающую взаимоотношения популяций, сообществ и экосистем со средой.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Основы аутэкологии

Существует связь между организмом и окружающей средой. **Среда** - комплекс природных тел и явлений, с которыми организм находится в прямых или косвенных взаимоотношениях. В широком смысле это материальные тела, явления и энергия, воздействующие на организм.

Имеется несколько значений слова «среда». **Внешняя среда** - совокупность сил и явлений природы, ее вещество и пространство, любая деятельность человека (организма), находящаяся вне рассматриваемого объекта или субъекта и необязательно непосредственно контактирующая с ним. **Окружающая среда** - то же, что и среда внешняя, но она находится в непосредственном контакте с объектом или субъектом. **Природная среда** - сочетание естественных и измененных деятельностью человека факторов живой и неживой природы, которые воздействуют на организм. К **среде обитания** относят только те элементы среды, с которыми данный организм вступает в прямые или не прямые отношения, т.е. это все то, среди чего он живет (водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная).

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Экологический фактор - это любое условие среды, способное оказывать прямое или косвенное воздействие на живые организмы.

Все экологические факторы можно разделить на две группы:

а) **Абиотические** – факторы неживой природы, к ним относятся: климатические, эдафогенные, орографические, химические.

б) **Биотические** – факторы живой природы, к ним относятся: фитогенные, зоогенные, микробогенные.

| абиотические - факторы неживой природы | биотические - факторы живой природы |
|--|-------------------------------------|
| климатические | фитогенные |
| эдафогенные | зоогенные |
| орографические | микробогенные |
| химические | антропогенные |

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Экологические факторы можно разделить на **прямые и косвенные**. Прямые связаны с непосредственным воздействием факторов на организмы (например, животные поедают растения); косвенные - с опосредованным воздействием (растения изменяют режим влажности и влияют на другие живые организмы).

По этой классификации факторы делятся на **периодические и непериодические**.

1. Периодические - факторы, связанные с периодическими процессами природы (например, с вращением Земли и сменой времен года и суточной освещенности).
2. Непериодические - не имеют правильной периодичности (стихийные явления, антропогенные воздействия). В этом случае организмы не успевают выработать защитных реакций.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Любому организму необходимы некие пределы, параметры экологических факторов. Для каждого вида существуют свои оптимальные параметры экологических факторов, при которых жизнедеятельность особей протекает нормально. Минимальные и максимальные границы экологических факторов определяются законами минимума и максимума.

Закон минимума выдвинут в 1840 г. основоположником агрохимии Юстусом Либихом. Этот закон справедлив для различных экологических факторов и для различных организмов. Жизненные возможности организма лимитирует тот экологический фактор, количество которого близко к необходимому организму минимуму и дальнейшее снижение которого ведет к гибели организма. (например: нехватка витаминов, микроэлементов и т.д.).

Закон минимума дополняется законом максимума американского ученого Шелфорда в 1913 г.: увеличение интенсивности экологических факторов не может увеличить продуктивность организмов сверх существующих пределов, а избыток какого-либо фактора может привести к тяжелым отклонениям. (например: избыток влаги (задыхание корней, гниение, закисание почвы), солнечного излучения; избыток витамина).

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Среди всех экологических факторов сильнее действуют т.е., которые близки к максимально или минимально возможному значениям. Факторы, присутствующие как в избытке, так и в недостатке и ограничивающие жизнедеятельность организма, называются **лимитирующими**.

Шелфорду принадлежит и формулировка закона толерантности, как бы суммирующего законы максимума и минимума: лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между допустимыми минимумом и максимумом определяет величину **выносливости (толерантности) организма к данному фактору**.

Таким образом толерантность - это способность организмов **выносить отклонения экологических факторов от оптимальных для этих организмов значений**.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

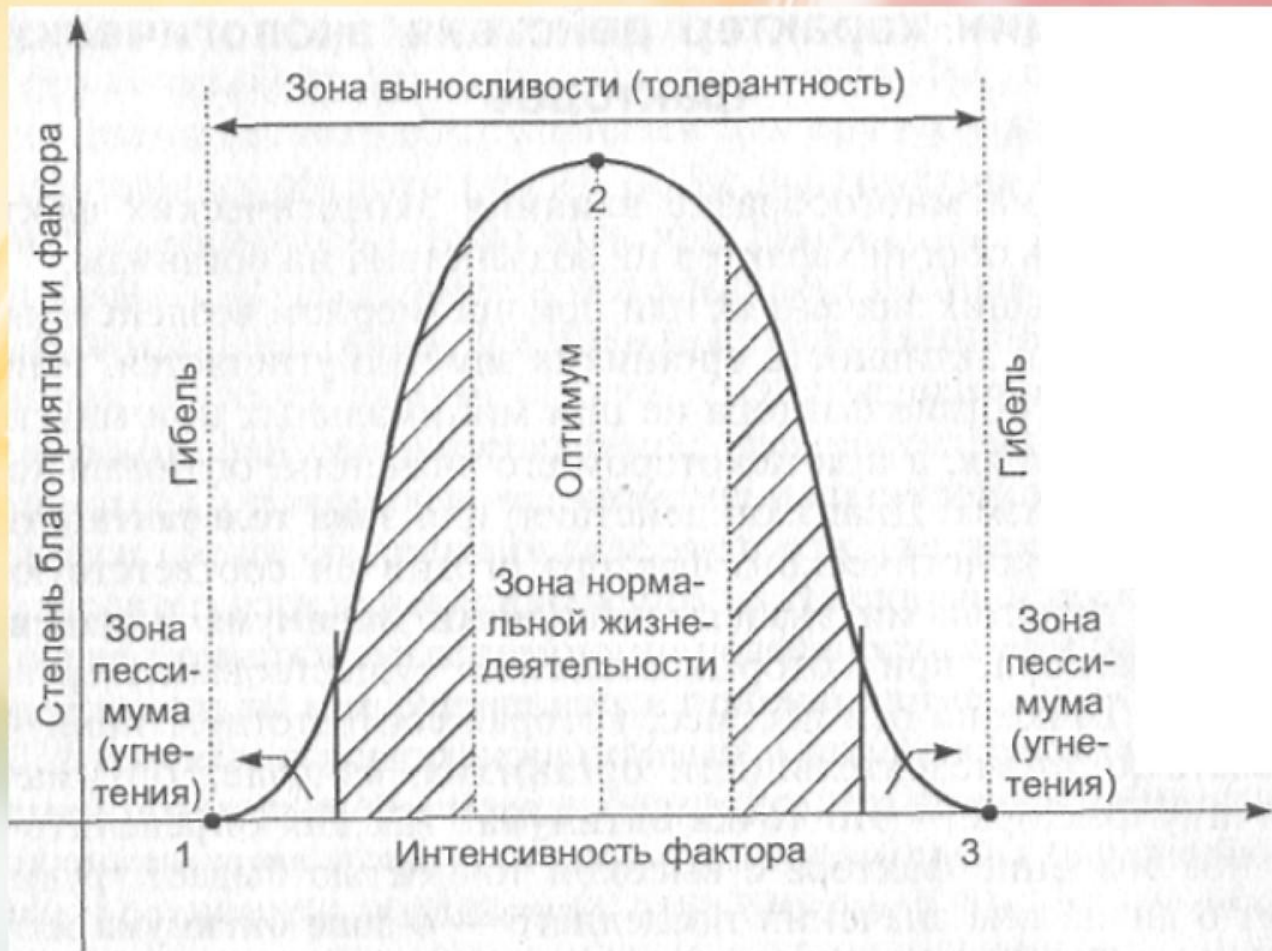


Рис. Общая схема действия экологического фактора на живой организм: 1 - точка минимума; 2 - точка оптимума; 3 - точка максимума

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

При постоянном воздействии какого-либо экологического фактора сверх лимитируемых пределов организм должен либо адаптироваться к новым параметрам, либо погибнуть. У различных видов организмов - различные способности к адаптации. **Адаптациями** называют эволюционно выработанные и наследственно закрепленные особенности живых организмов, обеспечивающие их нормальную жизнедеятельность при изменении уровня экологических факторов. Организм не может изменить параметры экологических факторов и должен менять свою структуру или поведение. Различают следующие виды адаптации:

а) **морфологические** - изменение строения тела;

б) **физиологические** - изменение строения внутренних органов (Пр.: организм верблюда способен синтезировать воду при помощи окисления накопленного жира);

в) **поведенческие** - изменение поведения (Например, перелеты птиц - стремятся избежать экстремальных условий).

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Организмы различаются своей способностью к адаптации: одни адаптируются легко и быстро, другие медленно и с трудом. Способность вида адаптироваться к экологическим факторам называется экологической **валентностью** или **пластичностью вида**.

Чем выше пластичность, тем легче происходит адаптация. Примеры узкого приспособления к своим биотопам - кактусы (приспособление к нехватке воды), кувшинки (к жизни в воде) и т.д. Существуют виды, способные жить в очень разных условиях, например, одуванчик. Пластичность тесно связана с диапазонами толерантности: чем выше пластичность, тем шире пределы толерантности (например: воробей более пластичный вид, чем журавль).

Существуют **эврибионтные** и **стенобионтные** живые организмы (эври - широкий, стено - узкий) – т.е. организмы с широкой и узкой приспособляемостью, к эврибионтным относятся бурый медведь, волк; к стенобионтным – форель, глубоководные рыбы.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Каждый организм имеет свое местообитания - место, где он живет или где его обычно можно найти. В экологии существует более емкое понятие - **экологическая ниша**, включающее в себя не только физическое место, занимаемое организмом, но и его роль в сообществе, а также степень его адаптации к внешним факторам, т.е. положение относительно абиотических условий существования (температуры, давления, и т.п.). Совокупность параметров всех факторов среды, при которых возможно существование данного вида, называется **экологической нишей**.

Для каждого вида существует свой набор оптимальных параметров экологических факторов, а значит, и своя экологическая ниша. Кроме того, различают **фундаментальную и реализованную ниши**.

Фундаментальная - та, которую вид мог бы занимать в отсутствии врагов, **реализованная** - имеющая место в действительности, всегда меньше фундаментальной.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Основы демозологии

Популяция – это совокупность особей одного вида, населяющих определенное пространство, внутри которого осуществляется обмен генетической (наследственной) информацией.

Место обитания популяции называется - **станция**. Она используется популяцией либо в ограниченное время (сезонно), либо для определенных целей (питание, размножение, переживание неблагоприятных ситуаций).

Различают **две** группы показателей популяций:

Статические показатели – это состояние популяции в данный момент времени т.е. – численность популяции – общее количество особей на выделяемой территории или в данном объеме;

- плотность популяции – среднее число особей на единицу площади.

Динамические показатели в них входят

- рождаемость т.е. число новых особей, появившихся за единицу времени в результате размножения;

- смертность популяции т.е. число погибших в популяции особей в определенный отрезок времени;

- прирост популяции – это разница между рождаемостью и смертностью;

- темп роста популяции – это средний прирост её за единицу времени.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Структура популяции и её виды.

Распределение особей по территории, соотношение групп особей по полу, возрасту, морфологическим, физиологическим, поведенческим и генетическим особенностям отражают соответствующую **структуру популяции**: пространственную, половую, возрастную и т.д. Структура формируется на основе общих биологических свойств видов, под влиянием абиотических факторов среды и популяций других видов.

- **Возрастная** структура популяции, т.е. соотношение в ней разных возрастных групп, определяется особенностями жизненного цикла вида и внешними условиями. В любой популяции можно условно выделить три экологические группы: **предрепродуктивная** - группа особей, возраст которых не достиг способности к воспроизведению; **репродуктивная** - группа, способная воспроизводить новые особи; **пострепродуктивная** - особи, которые по ряду причин утратили способность участвовать в воспроизведении новых поколений.

- **Половые** группировки внутри популяций формируются на базе различной морфологии (формы и строения тела) и экологии различных полов.

- **Пространственная структура популяций**. Пространство, которое занимает популяция, дает ей необходимые для жизни условия. Существуют два варианта неравномерного размещения членов популяции: 1) **мозаичность** - незанятое пространство между отдельными скоплениями особей (например, гнездовья грачей в рощах или парках); 2) **диффузного** типа - члены популяции более или менее независимы друг от друга и обитают в относительно однородной для них среде (например, размещение мучных хрущаков в муке).

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

По типу использования пространства все подвижные животные подразделяются на **оседлых** и **кочевых**.

Динамика популяции - это процессы изменений ее основных биологических показателей во времени.

Существуют **стабильные, растущие и сокращающиеся популяции**.

Если интенсивности рождаемости и смертности сбалансированы, то формируется **стабильная популяция**, и ее численность и ареал обитания сохраняются на одном уровне.

Во многих случаях имеет место превышение рождаемости над смертностью то популяция **растущая**. В качестве примера такой растущей популяции может служить колорадский жук, который за относительно короткий период пересек Атлантический океан, быстро расселился в Европе и занял значительные территории России.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Гомеостаз – это способность популяции или экосистемы поддерживать устойчивое динамическое равновесие в изменившихся условиях среды.

Примером гомеостаза является самопроизвольное поддержание в экосистеме определенного соотношения численности популяции хищника и растительноядного животного, служащего ему основной пищей (Рис.).

Так численность совместно обитающих популяций волков и оленей будет поддерживаться на определенном уровне. При увеличении численности популяций оленей увеличивается и численность популяции волков, что снижает количество оленей и возвращает систему в равновесное состояние.

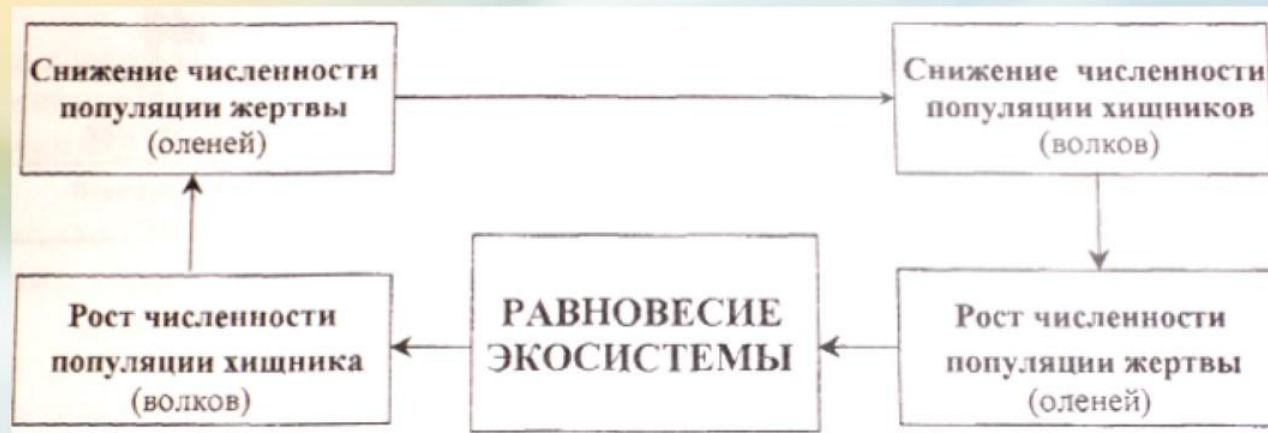


Рис. Схема гомеостаза экосистемы на примере хищник-жертва.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Основы синэкологии

Экосистемой называется безразмерная устойчивая система живых и неживых компонентов природы, в которой осуществляется внешний и внутренний круговорот веществ и энергии (экосистемы могут быть разных размеров как капля воды, лужа, луг, тайга, степь).

Экосистемы бывают **наземные** (тундра, тайга, степи, пустыни), **пресноводные** (реки, ручьи, озера, пруды, болота), **морские** (открытый океан, глубоководные рифовые зоны).

В любой экосистеме можно выделить **две** составные части: **биота** – совокупность живых организмов, присутствующих в данной экосистеме; **экоtop** – неживая составляющая экосистемы, т.е. пространство, в котором обитают живые организмы, а также условия среды, влияющие на их жизнедеятельность. Например, экосистема водоема состоит из биоты (растений, мелких и крупных рыб, планктона) и экотопа (водной среды, грунта, солнечного излучения), находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом. Самая крупная экосистема, экосистема высшего уровня – биосфера.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Биогеоценоз - это совокупность на определенном участке земной поверхности компонентов живой и неживой природы, обменивающихся веществом и энергией как между собой, так и с другими явлениями природы. Биогеоценоз имеет свои четкие границы на земной поверхности (лес, луг, озеро).

В любом биогеоценозе можно выделить **две** составляющие:

1. пространство с более или менее однородными условиями, которое занимает биоценоз - **биотоп**;
2. совокупность живых организмов, населяющих биотоп – **биоценоз**.

Понятие экосистемы шире, чем биогеоценоза, так как экосистема - безразмерна, а биогеоценоз привязан к определенной территории земной поверхности.

Совокупность биогеоценозов образует биом - более крупную единицу биосферы. **Биом** - совокупность биоценозов, между которыми происходит интенсивный обмен веществом и энергией (например: тайга, тундра).

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Все живые организмы, обитающие на Земле, можно разделить по типу получения и накопления ими вещества и энергии на следующие группы: автотрофы, гетеротрофы, миксотрофы.

Автотрофы (греч. сам и пища) – организмы, способные синтезировать необходимые для их существования органические вещества из неорганических в процессе реакций фото- и хемосинтеза (зелёные растения).

Гетеротрофы (греч. другой и пища) – организмы, не способные создавать собственное вещество из неорганических компонентов и использующие для своего питания вещество, произведенное другими видами.

Миксотрофы (англ. смесь и греч. пища) – организмы, которые в зависимости от условий среды способны быть и автотрофами и гетеротрофами.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Перенос энергии пищи от ее источника - растений - через ряд организмов, происходящий путем поедания одних организмов другими, называется **трофической (пищевой) цепью**. По положению в трофической цепи организмы делятся на продуцентов, консументов и редуцентов.

Продуценты – автотрофные организмы, продуцирующие органические вещества из неорганического при помощи реакции фотосинтеза и хемосинтеза. Продуцентами в цепи питания являются растения.

Консументы – это гетеротрофные организмы, питающиеся созданным продуцентами органическим веществом, но не доводящие разложения поглощенных органических веществ до простых минеральных (неорганических). Выделяют **первичные** консументы – растительноядные животные, **вторичные** консументы – плотоядные животные (хищники).

Редуценты – это гетеротрофные организмы, перерабатывающие отходы жизнедеятельности продуцентов и консументов в простые минеральные компоненты, образуя замкнутый цикл органического вещества. Редуцентами являются бактерии и грибы.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Графическое отображение соотношения продуктивности различных звеньев трофической цепи представляет собой **пирамиду**. Различают:

Пирамиды массы - выраженные в единицах массы:

80000кг растений → 1000 кг говядины → 50 кг чел.

Пирамиды численности – показывающие соотношение числа особей:

3×10^7 (30 млн.) травинок → 3 коровы → 1 чел.

Пирамиды энергии – учитывающие соотношение заключенной в особях энергии:
 2×10^9 кДж солнечной энергии → 10^7 кДж растений(0,05%) → 10^5 кДж говядины → 10^3 кДж чел. (Рис)

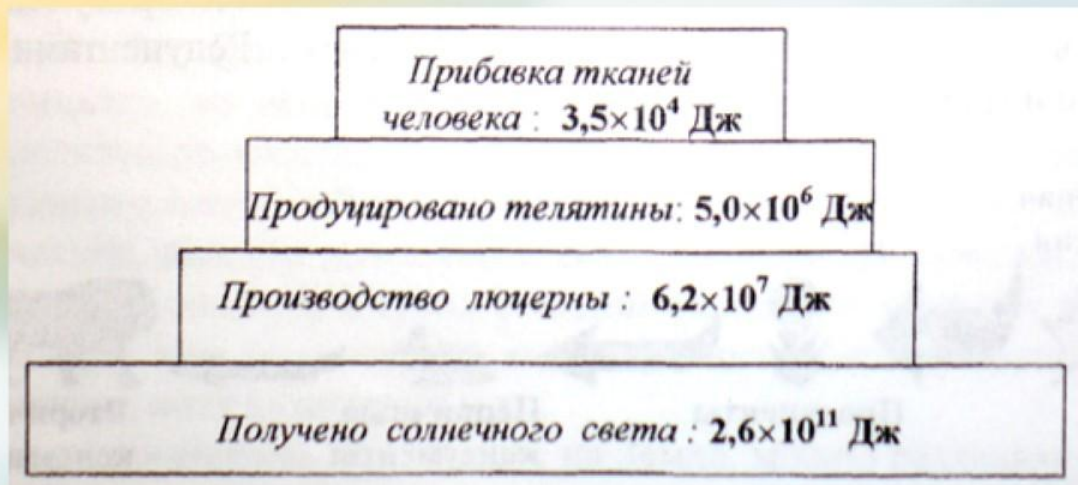


Рис. Экологическая пирамида энергии для сельскохозяйственных систем

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

В экосистемах происходят медленные, постоянные изменения во времени, касающиеся в основном живых организмов. При этом происходит последовательная и необратимая смена биоценозов под воздействием природных и антропогенных факторов, называемая **сукцессией**.

Если развитие экосистемы начинается на участке, который перед этим не был занят каким-либо сообществом - голом грунте без почвы (недавно вышедшая на поверхность скала, песок, остывшая лава), процесс называется **первичной сукцессией**.

Если развитие экосистемы происходит на месте сформировавшихся биоценозов после их нарушения (после лесных пожаров, вырубки леса, засухи, эрозии и др.), то это будет **вторичная сукцессия**. Она протекает обычно быстрее первичной, поскольку на территории, которая ранее была уже занята, уже имеются некоторые организмы, осуществляющие обмен веществ со средой.

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Биосфера – это область распространения живого вещества на Земле и само живое вещество. Биосфера включает все живые организмы Земли (животных, растения, микроорганизмы), находящиеся во взаимодействии с физической средой Земли и составляющие с ней единое целое.

Примерно 3,4...4,5 млрд. лет назад в оболочке Земли возникла тонкая жизненная пленка - биосфера. Современная биосфера включает: живые организмы (около 3 млн. видов), их остатки, зоны атмосферы, гидросферы, литосферы, населенные и видоизмененные этими организмами. Биосфера **распространяется** от озонового слоя (верхний предел) 20...30 км над уровнем моря до глубины 2...3 км на суше (в литосфере) и 1...2 км ниже дна океана (нижняя граница - ограничена высокими температурами земных недр). Биосфера включает в себя часть литосферы, всю гидросферу и часть атмосферы.

Исходя из учения В.И.Вернадского, в биосфере можно выделить **6 типов веществ**, которые геологически связаны между собой:

живое вещество планеты - образовано совокупностью живых организмов. Масса живого вещества \approx 2420 млрд. т., и 99 % от нее составляет фитомасса;

биогенное вещество - создается и перерабатывается в процессе жизнедеятельности живого вещества (газы атмосферы, каменный уголь, нефть, известняки и пр.);

косное вещество - образуется без участия живого вещества (продукты тектонической деятельности, минеральные вещества);

биокозное вещество - образуется в результате совместной деятельности организмов и абиогенных процессов (по другому – живого и косного вещества) (почва, природные воды);

радиоактивное вещество и **рассеянные атомы**;

вещество космического происхождения (метеориты и др.).

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Чтобы биосфера продолжала существовать, чтобы движение (развитие) её не прекращалось, на Земле постоянно должен происходить круговорот биологически важных веществ. Все химические элементы циркулируют в биосфере из внешней среды через ряд организмов опять во внешнюю среду. Выделяют **два вида круговоротов** веществ: **большой** (между сушей и океаном), и **малый** (в пределах экосистем).

Вещества, вовлеченные в геологический круговорот, находятся в резерве по отношению к живым организмам, т.е. составляют резервный фонд. **«Резервный фонд» - большая масса медленно движущегося вещества, вовлеченного в геологический круговорот и не связанного с живыми организмами.**

Вещества, вовлеченные в малый круговорот, доступны живым организмам и составляют **«обменный фонд» - сравнительно небольшое количество вещества, для которого характерен быстрый обмен между организмами и окружающей средой.**

ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ЭКОЛОГИЮ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ.

Техносфера – новое состояние биосферы, возникшее в результате преобразования человеком природной среды в техногенные объекты (Например, дома, дороги и др. сооружения).

Согласно учению выдающего русского ученого В.И. Вернадского, должно произойти постепенное превращение биосферы в ноосферу - сферу разума, высшую стадию развития биосферы. Таким образом, ноосфера представляет собой этап развития биосферы, характеризующийся разумным регулированием взаимоотношения человека и природы.

A background image featuring laboratory glassware. On the left, a large Erlenmeyer flask contains a yellow liquid with a glass rod. On the right, a round-bottom flask contains a red liquid. In the foreground, several blue petri dishes are visible, some containing white agar. A thin horizontal line is positioned above the text.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!