Раздел 1. *Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды.*

Тема 1. Предмет экологии. Место экологии в системе естественных наук.

Абиотические и биотические факторы. Лимитирующие факторы.

Закон оптимума.

Правило Либиха, закон Шелфорда.

Термин ЭКОЛОГИЯ образован от двух греческих слов (oikos – дом, жилище и logos – наука, знание), то есть означает в буквальном смысле НАУКА О МЕСТООБИТАНИИ.

- *Этот термин впервые применил в 1877 г. известный немецкий биолог Эрнст Геккель (1834 -1919).*

  - «Под экологией, - писал Геккель, - мы понимаем всю сумму знаний об экономии природы, домашнем быте живых организмов. Она изучает всю совокупность взаимоотношений организмов с окружающей средой, органической и неорганической, их дружеские или враждебные отношения с другими животными и растениями, с которыми они прямо или косвенно вступают в контакты. Одним словом, экология – это изучение всех сложных... взаимоотношений, которые Дарвин назвал *условиями, порождающими борьбу за существование*».

- Великими экологами прошлого, предшественниками Геккеля, можно назвать
- шведа К. Линнея (1707 – 1778),
- француза Ж.Б. Ламарка (1744-1829),
- англичан Т. Мальтуса (1766 – 1834) и Ч. Дарвина (1809 – 1882).

  - В качестве самостоятельной науки экология сформировалась к началу XX века. «А истинное значение экологии по-настоящему стали осознавать лишь на закате XX века, когда возрастание численности населения планеты и резко усилившееся воздействие человека на природную среду, приведшее к ее деградации, поставило со всей остротой вопрос быть или не быть человеческой цивилизации.
  - Чтобы удовлетворить свои немалые потребности в чистом воздухе, воде и физиологически здоровой пище, человеку надо знать не только, как устроена и как функционирует природная среда, но и как сделать ее союзником для себя, сведя в то же время до минимума наносимый ей вред.» В.В. Денисов. Эти проблемы как раз и изучает экология.

Итак, ***экология – синтетическая биологическая наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания.***

Место экологии в системе естественных наук.

- Экология – наука, использующая для своего развития данные самых разных дисциплин. Она тесно переплетается с целым рядом смежных наук: биологией (ботаникой и зоологией), географией, геологией, физикой, химией, генетикой, математикой, медициной, агрономией, архитектурой и многими другими.

- Изучая самые высокие уровни интеграции живой материи и в процессе познания переходя от популяции какого – либо одного вида к сообществам и экосистемам и, наконец, к биосфере в целом, экология объединяет в научном поиске и нередко координирует усилия специалистов и ученых многих направлений.

Экологические факторы среды.

- ***Экологический фактор – это любое условие среды, способное оказывать прямое или косвенное влияние на живой организм хотя бы на протяжении одной из фаз его индивидуального развития.***
- В свою очередь, организм реагирует на экологический фактор специфическими приспособлениями, т.е. адаптируясь к ним.

- Экологические факторы подразделяются на:
- 1) абиотические;
- 2) биотические факторы;
- 3) антропические (антропогенные) факторы.

- ***Абиотические факторы*** – это все свойства неживой природы, прямо или косвенно влияющие на живые организмы (свет, температура, радиация, давление, влажность воздуха, солевой состав воды, рельеф местности и т.д.)

- ***Биотические факторы*** – это прямые и опосредованные формы воздействия живых существ друг на друга. Любой организм в реальных условиях постоянно испытывает на себе самое различное влияние других существ.

Антропические факторы - факторы, которые возникают в ходе непосредственного воздействия человека на что-либо (выделяют как отдельную категорию экологических факторов в последние годы, учитывая силу их воздействия).

Классификация экологических факторов среды (И.Н. Пономарева, 1975 г.)

Абиотические	Биотические
Климатические: свет, температура, влага, движение воздуха, давление	**Фитогенные:** растительные организмы
Эдафогенные: (от «эдафос» — почва): механический состав, влагоемкость, воздухопроницаемость, плотность	**Зоогенные:** животные организмы
Орографические: рельеф, высота над уровнем моря, экспозиция склона	**Микробиогенные:** вирусы, простейшие бактерии
Химические: газовый состав воздуха, солевой состав воды, концентрация, кислотность и состав почвенных растений	**Антропогенные:** деятельность человека

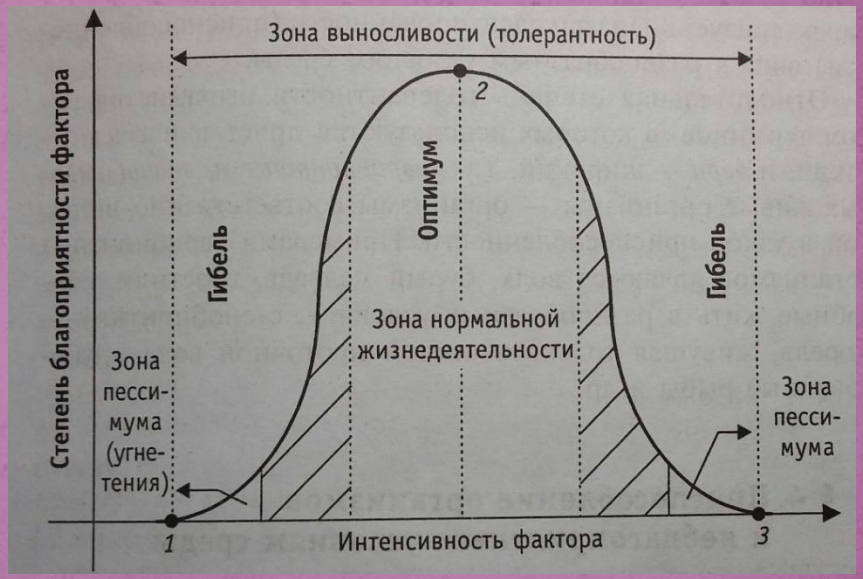
Существуют и другие подходы к классификации экологических факторов:

- *- по очередности (первичный и вторичный);*
- *- по времени (эволюционный и исторический);*
- *- по происхождению (космический, абиотический, биогенный, биотический, природно-антропогенный, антропический);*
- *- по среде возникновения (атмосферный, водный, геоморфологический, физиологический, генетический, популяционный, биоценотический, экосистемный, биосферный);*
- *- по степени воздействия (летальный – приводящий живой организм к гибели, экстремальный, беспокоящий, мутагенный, тератогенный – приводящий к уродствам в ходе индивидуального развития).)*

Экологические факторы чрезвычайно разнообразны, и каждый вид, испытывая их влияние, отвечает на него по-разному. Тем не менее, есть некоторые общие законы, которым подчиняются ответные реакции организмов на любой фактор среды.

Главный из них — **закон оптимума**. Он отражает то, как переносят живые организмы разную силу действия экологических факторов. Закон оптимума свидетельствует о мере каждого фактора для жизнеспособности организмов. На графике он выражается симметричной кривой, показывающей, как изменяется жизнедеятельность вида при постепенном увеличении меры фактора.

Результаты действия переменного фактора зависят прежде всего от силы его проявления, или дозировки. Факторы положительно влияют на организмы лишь в определенных пределах. Недостаточное либо избыточное их действие сказывается на организмах отрицательно. *Зона оптимума* — это тот диапазон действия фактора, который наиболее благоприятен для жизнедеятельности. Отклонения от оптимума определяют зоны пессимума. В них организмы испытывают угнетение. *Минимально и максимально переносимые значения фактора* — это критические точки, за которыми организм гибнет.



- ***Закон минимума Либиха*** - закон, открытый Ю. Либихом (1840), согласно которому
- - относительное действие отдельного экологического фактора тем сильнее, чем больше он находится по сравнению с другими факторами в минимуме;
- - выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей.

- ***Закон толерантности Шелфорда*** - закон, согласно которому существование вида определяется лимитирующими факторами, находящимися не только в минимуме, но и в максимуме. Закон толерантности расширяет закон минимума Либиха. Формулировка: "лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического влияния, диапазон между которыми определяет степень выносливости (толерантности) организма к данному фактору".
- Смысл закона толерантности очевиден: все хорошо в меру.

Закон толерантности (В. Шелфорда): процветание организма ограничено зонами максимума и минимума определенных экологических факторов. Между ними располагается зона оптимума. Каждый вид характеризуется своей толерантностью — способностью переносить отклонения экологических факторов от оптимальных.[...]
ЗАКОН ТОЛЕРАНТНОСТИ (В. ШЕЛФОРДА) — лимитирующим (ограничивающим) фактором жизни организма может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости организма к этому фактору