

# Экология Презентация 1

Введение в общую экологию  
Аутэкология и Демэкология



# Введение в экологию

## Определение

- Термин “экология” был впервые употреблён немецким учёным Эрнстом Геккелем в 1866 году (*oikos* - дом, местообитание).
- Чаще всего экологии, как науке в широком понимании, дают следующее определение:
- **“Экология - это наука, изучающая взаимоотношения живых организмов, включая человека, между собой и с окружающей средой.”**



# Уровни организации живой материи

<u>Уровни структур</u>	<u>Наука</u>
• 1. Гены	Генетика
• 2. Клетки	Цитология
• 3. Ткани	Гистология
• 4. Органы	Физиология
• 5. Организмы	Аутэкология
• 6. Популяции	Демэкология
• 7. Сообщества и экосистемы	Синэкология
• 8. Биосфера	Наука о биосфере



# История экологии

- В истории экологии условно можно выделить 4 основных наиболее характерных этапа:
- 1. Античный период - 1V век до н.э. - 1 век новой эры (Аристотель, Теофраст Эрезийский, Плиний Старший)).
- 2. Эпоха возрождения - XV1-XV11 века (Роберт Бойль).
- 3. Эпоха развития биоэкологии и теории эволюции жизни - XV111-X1X века (Ж.Бюффон, К.Линней, Ж.Б.Ламарк, Ж.Кювье, А. Гумбольдт, К.Рулье, Ю.Либих, Ч.Дарвин, Э.Геккель, в России – С. Крашенинников, С.Лепехин, П.Паллас, позднее – К.Тимирязев, В.Докучаев, В.Сукачёв, Г.Морозов, создатель теории биосферы и ноосферы академик В.И.Вернадский и др.).
- 4. Современная эпоха антропогенного экологического кризиса - XX век (Ю.Одум, Р.Даждо, Н.Реймерс, А.Яблоков и др.).



# Среда обитания и её факторы

- Среда обитания - это часть природы, которая окружает живой организм и с которой он непосредственно взаимодействует.
- На нашей планете живые организмы освоили четыре основные среды обитания, сильно различающиеся по специфике условий:
  - 1) *водная* среда, которая была заселена первой,
  - 2) затем живые организмы заселили *наземно-воздушную* среду,
  - 3) создали и заселили *почву*
  - 4) четвертой средой стали *сами живые организмы*, в части которых поселились паразиты и симбионты.



# Среда обитания и её факторы

- Отдельные элементы среды называются **ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ факторами**, которые подразделяются на абиотические, биотические и антропогенные.
- **Абиотические факторы** - это свойства неживой природы, прямо или косвенно влияющие на живые организмы (физические, химические, климатические и т.п.).
- **Биотические факторы** - это формы воздействия живых существ друг на друга.
- **Антропогенные факторы** - это формы деятельности человеческого общества, которые приводят к изменению природы, как среды обитания живых организмов, либо влияют непосредственно на живые организмы: на их численность, распределение, поведение, образ жизни, способность к воспроизводству, генофонд и т.п.



# Биотические взаимоотношения между видами и популяциями

- 1.Нейтрализм. Популяции не взаимодействуют. Тип отношений обозначается знаком 0/0.
- 2.Подавляющая конкуренция. Одна из популяций активно подавляет другую. Обозначение: -/-.
- 3.Косвенная конкуренция. Пример: борьба за общий дефицитный трофический ресурс, взаимное подавление. Обозначение: -/-.
- 4.Аменсализм. Подавление одной популяции другой без обратной подавляющей реакции. Обозначение: -/+.
- 5.Паразитизм. Организмы какого-либо вида гидробионтов паразитируют на

# Биотические взаимоотношения между видами и популяциями (продолж.)

- **6. Хищничество.** Численность популяции хищника зависит от численности популяции жертвы и наоборот. Обозначение : +/-.
- **7. Комменсализм.** Одна из двух взаимодействующих популяций извлекает пользу из взаимодействия, а для второй это безразлично. Обозначение: +/0.
- **8. Протокооперация.** Обе популяции при взаимодействии извлекают из него пользу, но эти отношения не обязательны для их выживания. Обозначение: +/+.
- **9. Мутуализм.** Взаимодействие популяций взаимовыгодно и необходимо для каждой из них для выживания. Обозначение: +/+.

# Адаптации

- Приспособления организмов к внешней среде называются **адаптациями**. Способность к адаптациям - важнейшее свойство живых организмов, которое обеспечивает саму возможность существования жизни. Адаптации проявляются на всех уровнях организации живого - от биохимии клеток до структуры и функционирования больших экосистем.
- Отдельные элементы среды называются **экологическими факторами**, которые подразделяются на **абиотические**, **биотические** и **антропогенные**.



# Основные геосферы Земли.

## Атмосфера

- Геосферы - концентрические оболочки Земли (гидросфера, литосфера, атмосфера, биосфера и т.п.).
- Атмосфера – воздушная оболочка Земли. состоит из смеси азота (78%), кислорода (21%), аргона (менее 1%), углекислого газа (0,02%-0,03%), а также небольшой примеси гелия неона, ксенона, криптона, водорода, озона, аммиака, йода и других веществ, на долю которых приходится около 0,01% объёма атмосферы. Ещё примерно 4% составляют пары воды и пыль. Атмосфера содержит слой озона (трёхатомного кислорода, O<sub>3</sub>), который располагается у экватора на высоте 15-20 км, в умеренных широтах - 22-26 км и на полюсах - 8-10 км.
- Благодаря специфическому газовому составу, способности поглощать и отражать солнечную радиацию, озоновому слою, в котором задерживается основная часть коротковолнового излучения Солнца, благоприятному для животного и растительного мира температурному режиму и присутствию водяного пара, атмосферу можно назвать одним из главных источников жизни на Земле.
- В нижней части атмосферы расположена тропосфера (до озонового экрана), над ней расположен озоновый экран, над ним - стратосфера (до 38 км от поверхности Земли, мезосфера (38-42 км), термосфера (42-80 км) и ионосфера (80-500 км).



# Геосферы Земли



## Атмосфера

- Озоновый слой, охраняющий биосферу от жёсткого ультрафиолетового излучения Солнца, имеет огромное значение для существования жизни на Земле.
- Концентрация озона в верхней части атмосферы (стратосфере) непостоянна, увеличивается от экватора к полюсам и подвержена сезонным изменениям с весенним максимумом,
- Для жизнедеятельности организмов наиболее важными составляющими атмосферного воздуха являются: кислород, углекислый газ, озон и водяной пар. Кислород расходуется в процессах дыхания, окисления органического вещества и неорганических элементов. Углекислый газ расходуется в процессе фотосинтеза продуцентами (зелёными растениями) и выделяется при разложении органики.
- В XX столетии на состав атмосферы значительное влияние начал оказывать антропогенный фактор, вызывающий её прогрессирующее загрязнение.

# Гидросфера

- Гидросфера - водная оболочка Земли, включающая Мировой океан, подземные воды, ледники, озера, реки и др.
- Основой (95% по массе воды) гидросферы является Мировой океан, занимающий около 71% всей площади поверхности Земли.
- Средняя глубина мирового океана составляет около 4 км, максимальная - более 11 км (Марианская впадина в Тихом океане).
- По вертикали пелагиаль (толщу вод) океана подразделяют на несколько слоёв: верхний слой (эпипелагиаль) имеет глубину от поверхности до 200-500 м, мезопелагиаль - от 200-500м до 1-2 км, батипелагиаль - от 1-2 км до 3 км, абиссопелагиаль (3-5 км) и хадопелагиаль - более 5 км.

## Литосфера

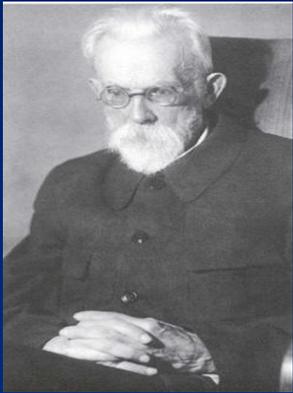
- Литосфера – твёрдая оболочка Земли. Это земная кора, сложенная осадочными и кристаллическими породами. Толщина земной коры составляет в различных участках от 40 до 100 км, но под океанами – значительно меньше (8-10 км).
- Верхняя часть литосферы – почва, созданная живыми организмами под влиянием солнца и других абиотических факторов



# Биосфера. Вернадский

- Биосфера - область существования живых организмов на Земле (включает всю гидросферу, верхнюю часть литосферы- до глубины 4 км, и нижнюю часть атмосферы – от поверхности Земли до озонового слоя). Создатель учения о биосфере и ноосфере, В.И.Вернадский (1863-1945) - крупный русский учёный, геохимик и эколог, создатель учения о биосфере и ноосфере.





# В.И. Вернадский

**В.И. Вернадский сформулировал для биосферы три основных биогеохимических принципа:**

- 1. Биогенная миграция атомов в биосфере стремится к максимальному своему проявлению.**
- 2. Эволюция видов идёт в направлении увеличения биогенной миграции атомов.**
- 3. В течение всей истории нашей планеты её заселение было максимально возможным для живого вещества, которое существовало на разных этапах развития Земли.**

## О биосфере и ноосфере

- По мнению В.И. Вернадского - биосфера - это целостная система, функционирующая как единый организм.
- Человечество и природная среда образуют единую систему - ноосферу. В перспективе, как полагал
- В.И. Вернадский, между человеческой цивилизацией и природой может быть достигнута гармония.
- Ноосфера, по В.И. Вернадскому - "такого рода состояние биосферы, в котором должны проявляться разум и направляемая им работа человека, как новая небывалая на планете геологическая сила".
- К сожалению, сегодня, в XXI веке, мы наблюдаем превращение биосферы не в ноосферу, а в «техносферу», с нарастающим загрязнением природной среды и истощением живых и неживых природных ресурсов.



# Аутэкология

- *Аутэкология* - раздел экологии, изучающий отношения организмов с окружающей их внешней средой, воздействие на них различных экологических факторов.
- Форма воздействия экологических факторов на живые организмы может быть различной
- Во-первых, это “устраняющее”, наиболее сильное воздействие. при таком воздействии живые организмы в зоне воздействия либо погибают, либо покидают её, мигрируя в более благоприятную зону (примеры: лесной пожар, сверхнормативный сброс загрязняющих веществ в воду или на почву и др.).
- Во -вторых\_это мягкое, биологически пассивное воздействие на некоторые биологические характеристики популяции или вида, не вызывающее ответных стойких изменений популяционных или видовых характеристик.
- В-третьих\_- это довольно сильные, биологически активные воздействия на популяцию или вид, которые вызывают заметную ответную реакцию или устойчивую адаптацию.
- 



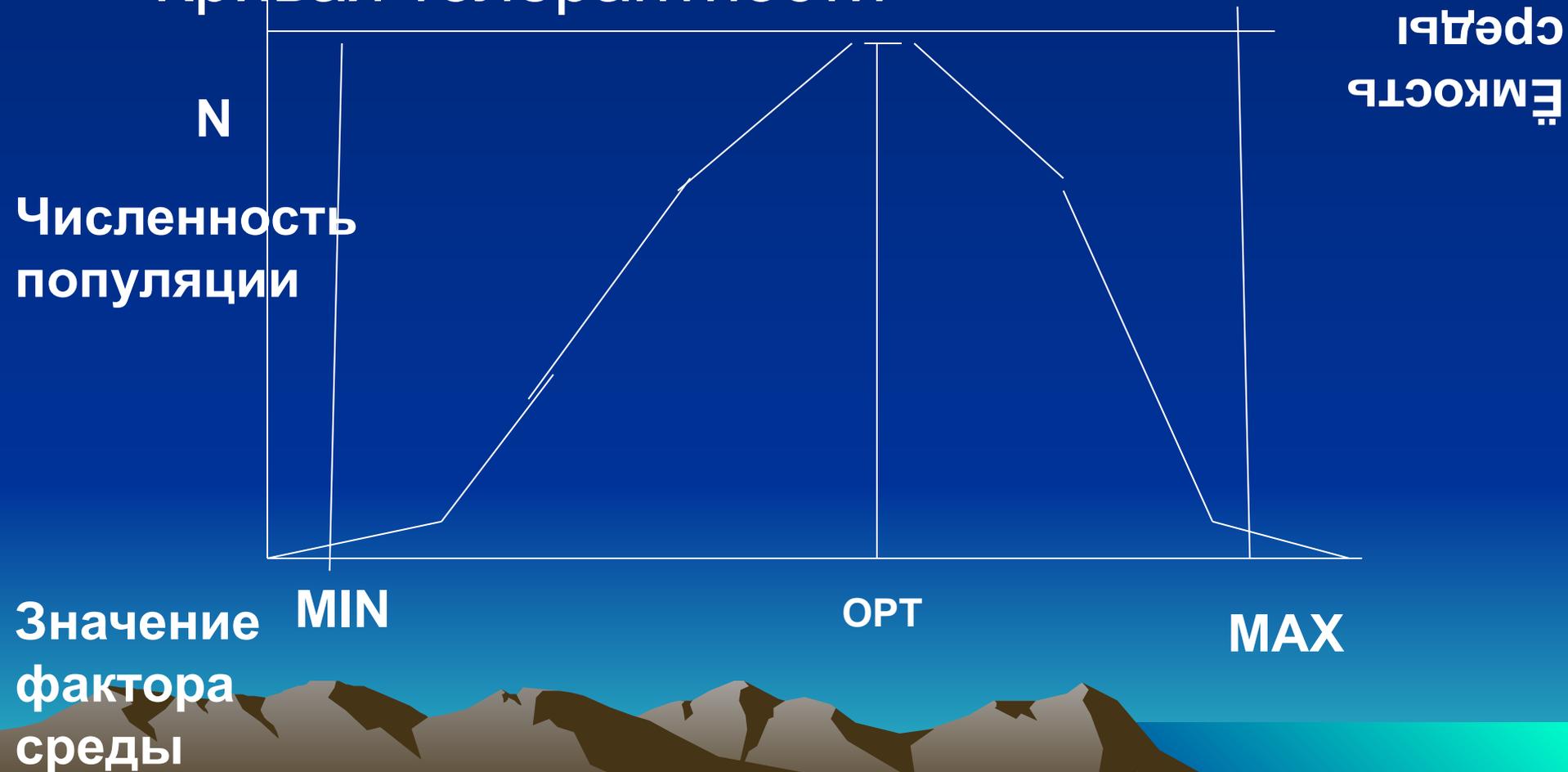
# Закон лимитирующих факторов, или закон минимума (по Ю.Либиху).

- В природе всегда есть фактор, который лимитирует возможность жизни того или иного организма внутри того или иного биотопа (например, содержание бора в почве лимитирует урожай зерновых, а содержание фосфатов в морской воде - развитие планктона).
- Таким образом, для каждого вида существует так называемый “лимитирующий фактор”, к которому данный вид наиболее чувствителен. “Закон минимума” был установлен германским учёным Ю. Либихом в 1840 году.
- Лимитирующие факторы среды определяют географический ареал популяции или вида.



# Аутэкология. Закон Шелфорда

- Кривая толерантности



Принцип изменчивости, вариабельности и разнообразия ответных реакций на действие факторов среды у разных особей одного и того же вида.

- Этот принцип проявляется при различных наследственных качествах особей, у групп с половыми, возрастными или физиологическими отличиями.
- У гидробионтов, например, ранние стадии развития значительно более чувствительны к факторам среды, чем взрослые организмы, а яйца бабочки “мельничной огнёвки” выдерживают мороз до минус 27 градусов, тогда как взрослые бабочки погибают при минус 22 градуса, а гусеницы - при минус 7 градусов.
- Поэтому экологическая валентность вида всегда шире экологической валентности отдельной особи.



## Принцип взаимодействия факторов.

- Примеры. Жару легче переносить в сухом, а не во влажном климате. Угроза замерзания значительно выше в ветреную погоду, чем в затишье.
- Одни факторы среды могут частично замещать друг друга: увядание растений можно приостановить путём как увеличения количества влаги в почве, так и снижения температуры воздуха, снижающего испарение. Однако если хотя бы один фактор приближается к своему критическому значению, другие факторы не смогут это возместить.



# Демэкология (популяционная экология)

- Индивидуумы одного вида живых организмов образуют **популяции** и существуют только в составе популяций.
- *Под популяцией понимается совокупность особей одного вида, длительно занимающая определённое пространство и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений.*
- Популяция - это элементарная единица эволюционного процесса (по Ч. Дарвину). Явления наследственности, изменчивости и отбора проявляются именно на уровне популяции. Именно популяции делают любой вид живых организмов пластичным, приспособленным к различным условиям существования, даже потенциально бессмертным.



# Плотность популяции

- Одной из главных характеристик популяции является её плотность, то есть число особей или биомасса на единице площади или объёма.
- Существует много различных методов измерения плотности популяций.
- Во-первых, это методы абсолютной оценки (авиаучёт, подводные и наземные наблюдения, прямой визуальный подсчёт и др.).
- Во-вторых, это подсчёт организмов в избранных пробных участках, на съёмках или разрезах (маршрутах).
- Для относительных оценок используют также математические модели популяций и метод мечения.
- Пространственная структура популяций у разных видов неодинакова. Выделяют 5 типов распределения организмов:
- 1-равномерное одиночное, 2-случайное одиночное, 3-равномерное групповое, случайное групповое, 5-групповое с образованием скоплений групп.
- Тип пространственной структуры популяций носит адаптивный характер и обеспечивает оптимальное использование среды, рост и выживание популяции.

## Преимущества группового образа жизни

- Группа растений способна лучше противостоять ветру, более эффективно снижать потери воды, чем отдельные особи. Лучше всего положительное влияние объединения выражено у животных: группа успешнее борется с врагами, быстрее находит пищу, создаёт микроклимат в убежище (как, например, пчёлы в улье). Поодиночке они бы погибли все. Интересно, что рыбы в группе могут выдержать большую дозу яда, чем в одиночку, и лучше переносят высокие дозы облучения. при групповом образе жизни облегчается размножение. Например, птица баклан - производитель удобрения "гуано" в Перу, может существовать лишь при условии, что в его колониях насчитывается более 10 тыс. особей и на 1 кв. м приходится не менее 3 птиц. Стадо африканских слонов должно состоять более, чем из 15 особей, северного оленя - из 25-30 голов.



## Информационные (сигнальные) биологические поля.

- В целях ориентации, информации, общения между индивидуумами, защиты ареала, живые организмы используют специальные биологические поля, маркируя территорию различными способами. Так, химические сигналы используются для привлечения сородичей к пище. Пахучие следы обеспечивают связь между родителями и потомством, самцами и самками. Например, самцы бабочек-шелкопрядов способны обнаруживать запах самки с расстояния в 10 км и более при весьма низкой концентрации пахучего вещества в воздухе.
- При миграциях многих видов определяющее значение имеет общий химический фон. Например, лососи при ходе на нерест ориентируются по запаху воды реки, в которой они родились. Химические вещества могут стимулировать и ускорять половое созревание у многих насекомых, морских животных, обеспечивая тем самым синхронизацию размножения. В некоторых случаях они подавляют другие организмы (например, антибиотики, фитонциды и др.). Образуется своеобразное биохимическое поле, входящее в соответствующий биогеоценоз.
- Сигнальное значение имеют также: форма, рисунок и окраска тела животных, а также позы, жестикация, мимика, издаваемые звуки. Звуковое общение характерно для птиц, многих млекопитающих, даже рыб и насекомых.
- *Таким образом, в надорганизменных системах сигнальные биологические поля разной природы представляют собой форму организации потоков информации.*
- Для восприятия сигнальных полей живые организмы используют различные рецепторные системы: органы зрения, слуха, обоняния, осязания и др. (например, у рыб - органы “боковой линии”).



## Флуктуации численности популяций

- В естественных условиях большинство популяций живых организмов испытывают периодические флуктуации численности. Так, у зайца-беляка и рыси в Канаде период колебаний численности составляет 9,6 года, причём максимум численности зайца по сравнению с рысью сдвинут обычно на 1-2 года назад (зайцы являются объектами питания рысей). Циклические колебания численности со средним периодом в 4 года характерны для обитателей тундры - полярной совы и песца, а также леминга, которым первые два вида питаются.
- В тайге у птицы серого сорокопута, рыжей лисицы и объекта их питания - мыши-полёвки также наблюдаются 4-х -летние циклы.
- Период 9,6 лет обычно связывают с периодичностью в активности Солнца. Такие периоды в живой природе встречаются довольно часто, например у канадского лосося. У берегов Перу каждые 7 лет усиливается тёплое течение "Эль-Ниньо", что вызывает массовую гибель многих рыб и других гидробионтов.
- *Численность каждой популяции не может превысить определённый предел, лимитируемый обычно пищей.*