



Экосистемный уровень: основные положения и актуальность

Изучение связей организмов и среды — фундамент биологии и экологии.

Истоки экосистемной концепции и её роль сегодня

Понятие «экосистема» появилось в XX веке и связано с работами А. Тенсли. Сегодня это ключ к пониманию климатических изменений и сохранению природы.



Основные компоненты экосистемы и их связи

Биотическая составляющая: живые организмы

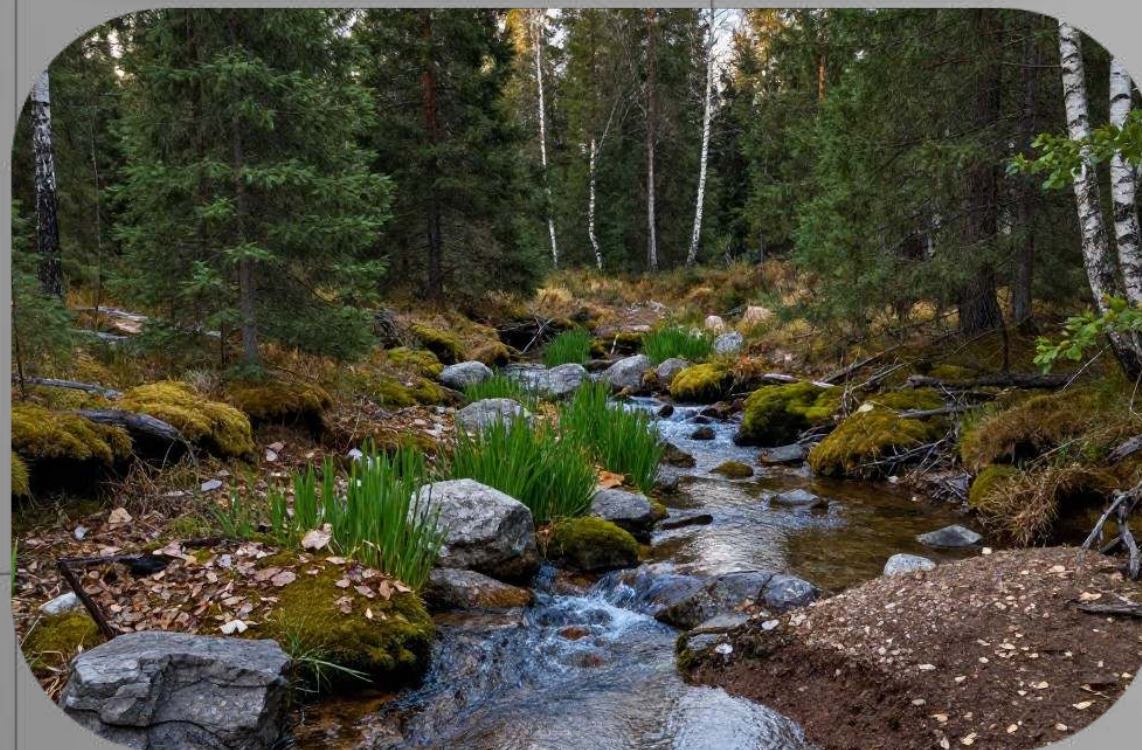
Включает растения, животных, микроорганизмы, формирующие сообщество. Их взаимоотношения обеспечивают круговорот веществ и передачу энергии.

Абиотическая среда: неорганические компоненты

Воздух, вода, почва и минералы создают условия жизни и влияют на процессы внутри экосистемы.

Циклы веществ и поток энергии

Круговорот углерода и азота поддерживает жизнь. Энергия от солнца передаётся через пищевые цепи от продуцентов к потребителям и разлагателям.



Разновидности сред обитания и их особенности

Водная среда: океаны и пресные воды

Характеризуется стабильной температурой и высокой плотностью. Организмы адаптированы к давлению и солёности.



Наземно-воздушная среда: леса и степи

Переменный климат диктует адаптации к сухости и температурным колебаниям, развитию дыхательных систем.



Почвенная среда: подземные экосистемы

Темнота и ограниченное пространство формируют уникальные сообщества микроорганизмов и беспозвоночных.



Организменная среда: жизнь внутри и на телах других

Симбиоз, паразитизм и комменсализм – типы взаимоотношений, определяющие выживание и развитие видов.



Водная среда: физико-химические свойства и биота

- Вода обладает высокой плотностью и стабильной температурой, с ухудшением освещённости на глубине и различной солёностью в морях и реках.

- Организмы адаптированы к давлению, дыханию жабрами или кожей; к ним относятся рыбы, водоросли и разнообразный планктон.



Наземно-воздушная среда: климатические условия и жизненные стратегии

1. Организмы сталкиваются с изменчивой температурой и влажностью. Для защиты от высыхания развиты кожные покровы и специализированное дыхание.
2. Поведенческие адаптации помогают искать воду и избегать опасностей. К таким стратегиям прибегают птицы, млекопитающие и насекомые.



Почвенная среда: характеристики и экосистемные роли обитателей

- В почве мало света, температура меняется, пространство ограничено, но имеется обилие органических веществ, питательных для жизни.

- Микроорганизмы и беспозвоночные перерабатывают органику, формируя структуру и плодородие почвы, что важно для экосистемы.



Организменная среда: симбиоз и взаимодействия

Паразитизм на примерах

Многие паразиты живут внутри или на хозяевах, потребляя ресурсы. Например, гельминты у животных наносят вред, снижая их здоровье.

Симбиотические отношения: лишайники

Лишайник — соединение гриба и водоросли, где каждый компонент поддерживает другого, создавая особый биологический организм.

Комменсализм в природе

Некоторые организмы, например бактерии кишечника, существуют без вреда для хозяина, получая питание и защиту.



Экологические факторы и их влияние на жизнь

Абиотические факторы

К ним относятся температура, свет, влажность и химический состав среды, которые определяют условия существования и развитие организмов.

Биотические факторы

Это взаимодействия между живыми организмами: конкуренция, симбиоз и хищничество, влияющие на распределение и численность видов.



Биотические экологические факторы: формы взаимодействий

1. Конкуренция вызывает борьбу за ресурсы, например между травоядными за пищу, что регулирует популяции видов.
2. Симбиоз способствует взаимной выгоде, как в опылении цветущих растений насекомыми, а хищничество и паразитизм поддерживают экологический баланс.



Антропогенные экологические факторы: примеры и последствия

- Антропогенные факторы возникают вследствие человеческой деятельности, включая промышленное загрязнение атмосферы, урбанизацию, добычу полезных ископаемых, а также интенсивную вырубку лесов и изменение ландшафтов.

- Ежегодное уничтожение более 13 миллионов гектаров тропических лесов приводит к исчезновению множества видов. Загрязнение водоемов нарушает жизненный цикл гидробионтов, а выбросы углекислого газа способствуют глобальному изменению климата.



Приспособления организмов к абиотическим факторам среды

Глубокие корни и кожистые листья пустынных растений

Пустынные растения развивают мощные корневые системы, позволяющие добывать воду из глубоких слоев почвы. Толстый кожистый покров служит для минимизации испарения, обеспечивая выживание в сухих и жарких условиях.



Биохимические антифризы у арктических рыб

Рыбы Арктики синтезируют особые белковые вещества, предотвращающие замерзание клеточной жидкости при экстремально низких температурах. Эта уникальная адаптация обеспечивает их существование в ледяных водах.



Теплоизоляция у млекопитающих

Млекопитающие сохраняют постоянную температуру тела благодаря плотному волосяному покрову и подкожному жиру. Эти изоляционные структуры помогают выдерживать большие колебания температуры окружающей среды.



Приспособления к биотическим экологическим факторам

- Организмы развивают мимикрию для защиты: бабочка-стеклянница имитирует опасных ос, обманывая хищников, что повышает шансы на выживание в сложных биотических отношениях.

- Колонии муравьёв и бактерий обеспечивают коллективную защиту и взаимопомощь, а предупреждающее окрашивание лягушек-древолазов служит сигналом ядовитости для потенциальных врагов.



Комплексное действие экологических факторов

Избыток света вызывает повышение температуры в экосистемах, что ограничивает рост теневыносливых растений и меняет структуру растительного сообщества.

Повышенная влажность способствует активному размножению комаров, что влияет на пищевые цепи и состояние здоровья других животных в экосистеме.

Антропогенное вмешательство усиливает взаимодействие факторов, вызывая цепные экологические реакции и нарушая естественный баланс экосистем.

Экологическая ниша вида: границы и ограничения

Экологическая ниша — это совокупность условий и ресурсов, необходимых для существования вида в определённой среде обитания.

Потенциальная ниша охватывает все подходящие условия, а реализованная ниша ограничена конкуренцией и другими биотическими факторами.

Например, дуб способен расти на разных почвах, но занимает лишь часть территории из-за конкуренции с другими растениями и воздействия насекомых.

Понимание экологии ниши помогает прогнозировать влияние изменений в среде и взаимодействие видов в экосистемах.

Межвидовые отношения в экосистемах: разнообразие и примеры

Конкуренция

Организмы борются за одинаковые ресурсы, например, зайцы и лисы конкурируют за территорию и пищу в экосистеме.

Паразитизм

Одна сторона извлекает выгоду в ущерб другой, например, гельминты, паразитирующие на млекопитающих.

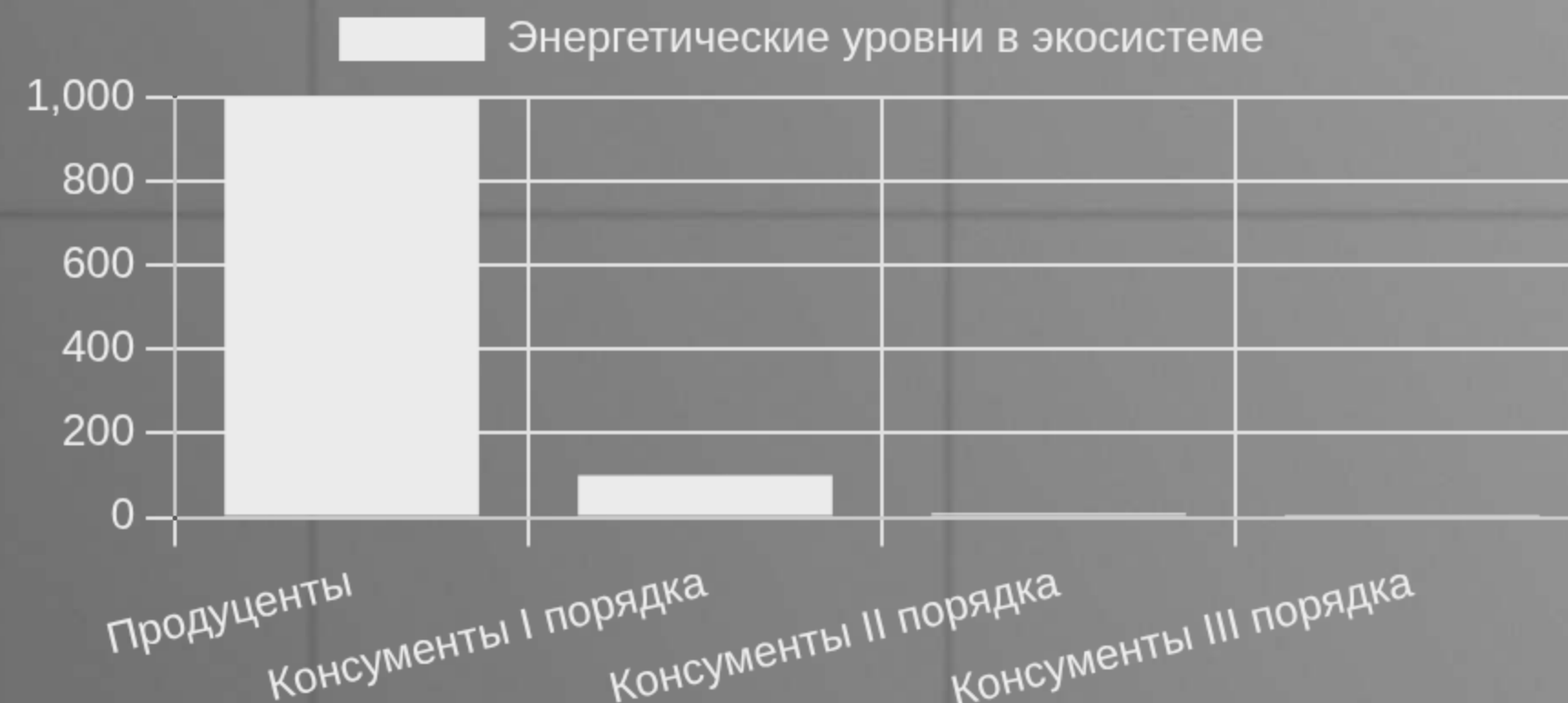
Мутуализм

Взаимовыгодное сотрудничество между видом, как в случае гриба и дерева, создающих микоризу для взаимопомощи.

Комменсализм

Односторонняя польза без вреда, как рыбы-прилипалы, живущие рядом с акулами, используя их для защиты и питания.

Схема энергетических потоков в экосистеме



Учебник «Экология», 2021

Солнечная энергия преобразуется в органическую массу зелеными растениями, далее последовательно передаётся на высшие трофические уровни с существенными потерями.

Большая часть энергии теряется на каждом уровне, что ограничивает количество потребителей в верхних звеньях пищевой цепи.

Биоразнообразие в типах экосистем России

Экосистема	Растения (виды)	Позвоночные (виды)
Бореальная (тайга)	200+	около 100
Степь	до 250	около 70
Городская	снижение на 30–50%	значительное уменьшение

Данные Российской академии наук, 2022

Сравнение количества видов сосудистых растений и позвоночных животных в разных экосистемах России демонстрирует влияние среды и антропогенных факторов.

Естественные экосистемы сохраняют высокое биоразнообразие, в то время как урбанизация значительно снижает количество видов.

Механизмы устойчивости экосистем



Биоразнообразие

Множество видов повышает устойчивость экосистемы к изменениям, обеспечивая функциональное разнообразие и резервы для адаптации.



Сеть пищевых связей

Развитая пищевая сеть способствует сбалансированному распределению энергии и стабилизации популяций различных видов.



Саморегуляция

Экосистемы обладают способностью самостоятельно восстанавливаться после нарушений, поддерживая устойчивость и продуктивность.



Уязвимость к нарушениям

Упрощённые системы, например агроэкосистемы, менее устойчивы и подвержены деградации при внешних воздействиях.

Значение экосистемного подхода для устойчивого развития

Понимание экосистемных процессов необходимо для сохранения биологического разнообразия, рационального природопользования и формирования экологического сознания в обществе.

