

Обзор: биотические факторы среды и типы связей в биоценозе

Влияние живых организмов друг на друга формирует устойчивость природных экосистем.



Жизнь в постоянном взаимодействии

Живые существа неразрывно связаны между собой и с неживой природой. В биоценозах растения, животные и микроорганизмы образуют сложные сети взаимозависимостей, создавая целостные экосистемы и влияя на развитие друг друга.



Классификация экологических факторов

1

Экологические факторы делятся на абиотические — физико-химические условия среды, влияющие на организмы напрямую или косвенно.

2

Биотические факторы возникают из взаимодействий между живыми организмами, включая конкуренцию, симбиоз и хищничество.

3

Антропогенные факторы связаны с воздействием деятельности человека, изменяя экосистемы и взаимодействия между видами.

Примеры влияния биотических факторов в природе

Тени деревьев и микроклимат

Высокие деревья создают тень на почве, понижая температуру и сохраняя влагу, что способствует развитию разнообразной микробиоты и других организмов в почве.



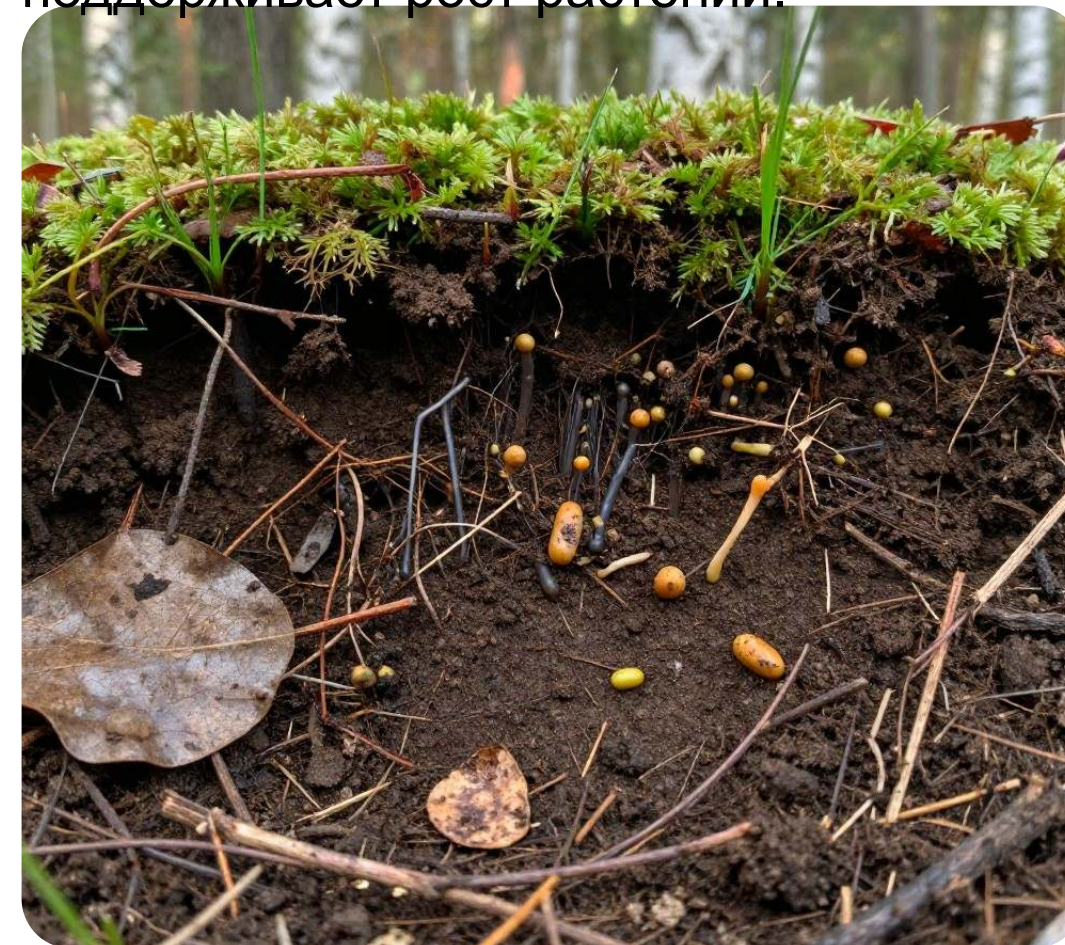
Регуляция численности травоядных волками

Хищники, такие как волки, контролируют количество оленей и косуль, предотвращая их перенаселение и поддерживая здоровье экосистемы через естественный отбор.



Роль микроорганизмов в почве

Микроорганизмы расщепляют органические остатки, обогащая почву питательными веществами, что повышает её плодородие и поддерживает рост растений.



Типы связей между организмами

1

Внутривидовые связи включают кооперацию и конкуренцию между особями одного вида, влияя на выживание и размножение.

2

Межвидовые отношения разнообразны: хищничество — одна из наиболее ярких форм питания и контроля численности.

3

Паразитизм и симбиоз отражают и негативные, и взаимовыгодные взаимодействия между разными видами.

4

Комменсализм и аменсализм демонстрируют односторонние связи, влияющие только на одного участника экосистемы.

Сравнение биотических связей

Тип связи	Примеры	Воздействие
Конкуренция	Белка и белка-летяга	Снижение численности
Мутуализм	Пчёлы и цветы	Обоюдная выгода
Паразитизм	Ленточный червь и рыба	Ослабление хозяина
Комменсализм	Рыба-присоска и акула	Выгода для одного
Аменсализм	Деревья и мох	Ущерб одному

Таблица иллюстрирует основные типы взаимодействий, их примеры и влияние на участников экосистемы.

Различные типы связей оказывают разнообразное влияние на структуру и стабильность сообщества.

Экологические исследования природных биоценозов

Конкуренция: борьба за ресурсы



1

Конкуренция возникает из-за ограниченности пищи, пространства и света. Белка-летяга и обыкновенная белка соперничают за орехи в бореальных лесах.

2

В результате менее приспособленные виды либо уступают место более устойчивым, либо занимают отдельные экологические ниши, обеспечивая разнообразие видов.

Хищничество и его роль в природе

1

Хищники ограничивают численность жертв, предотвращая перенаселение и истощение ресурсов экосистемы.

2

Примером является взаимодействие волка и зайца, где охотник контролирует популяцию добычи.

3

Хищничество способствует естественному отбору, отбирая слабых и больных особей, укрепляя здоровье популяций.

Паразитизм: влияние на организм-хозяина

Собачий клещ: вредитель и переносчик

Собачьи клещи питаются кровью животных, часто ослабляя их иммунитет и перенося инфекции, влияя на здоровье домашних и диких животных.



Власоеды у птиц: постоянные обитатели оперения

Власоеды живут на птицах, питаются перьями и кожей. Они могут снижать жизнеспособность хозяев, особенно у молодых птиц.



Ленточные черви в рыбах: скрытые паразиты

Ленточные черви паразитируют в кишечнике рыб, ослабляя их здоровье и снижая способность к выживанию в неблагоприятных условиях.



Симбиоз: союз для выживания

1

Лишайники объединяют грибы и водоросли, где гриб обеспечивает защиту, а водоросль — фотосинтез.

2

Бактерии в кишечнике коровы помогают переваривать целлюлозу растительной пищи, обеспечивая хозяину питательные вещества.

3

Муравьи оберегают тлей от врагов, получая от них сладкий секрет — взаимовыгодное сотрудничество.

4

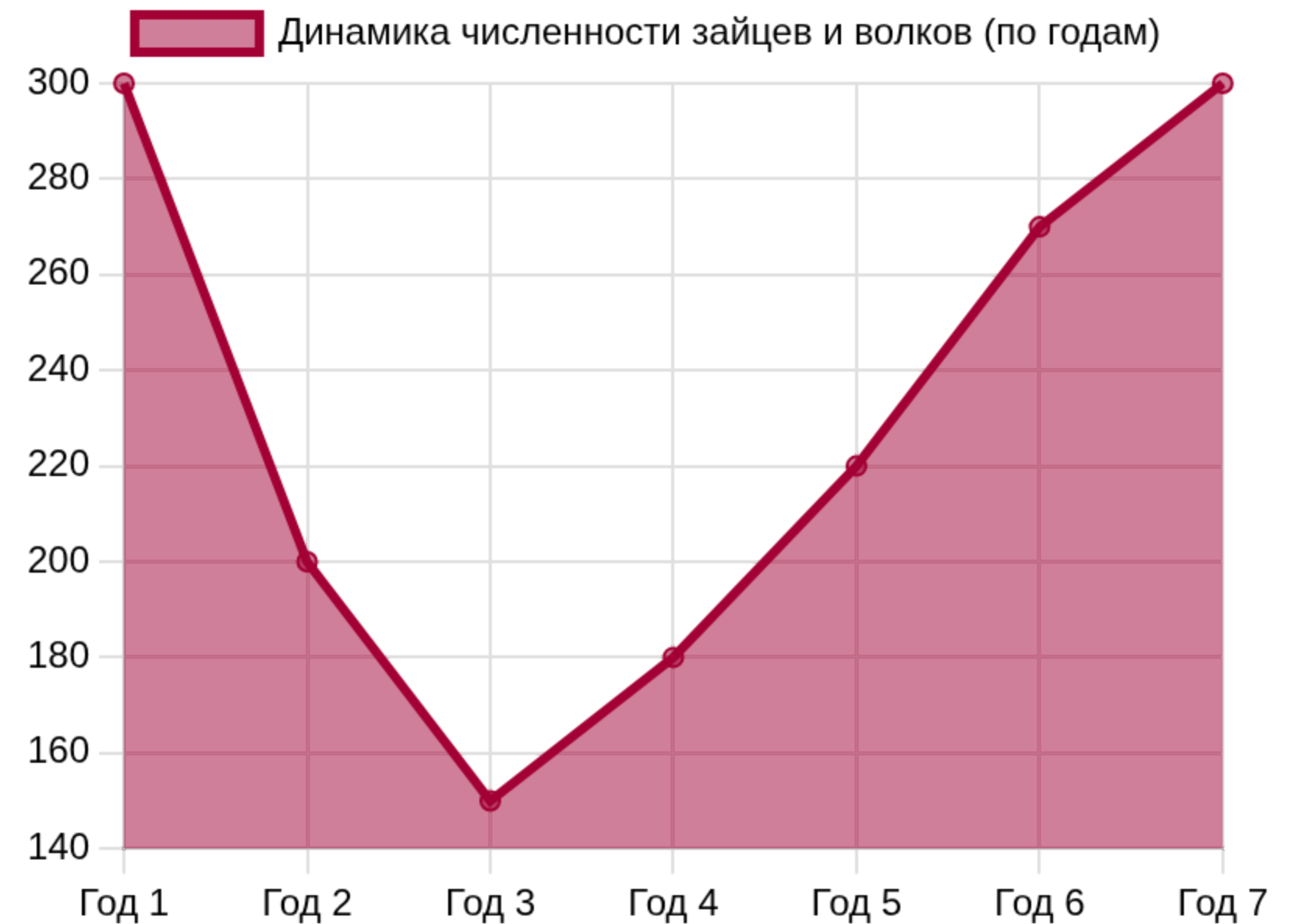
Эти взаимосвязи усиливают выживаемость обоих партнеров в сложных условиях окружающей среды.

Динамика численности хищников и жертв

Колебания численности связаны с тесной взаимозависимостью: уменьшение жертв снижает численность хищников через недостаток пищи.

Циклические изменения напоминают природный баланс, поддерживающий устойчивость экосистемы, где рост одних влияет на численность других.

Исследования Института экологии в России, 2019



Примеры односторонних биотических связей

Рыбы-присоски используют акул для питания

Рыбы-присоски крепятся к телу акулы и питаются остатками пищи, не причиняя вреда хозяину. Такая связь позволяет им легко перемещаться в поисках пищи, пользуясь защитой хищника.



Деревья и мох: влияние за счёт затенения

Высокие деревья сильно затеняют почву, что ухудшает условия для роста мха под пологом. Мох испытывает дефицит света и замедляет развитие, тогда как деревья остаются невредимы.



Экосистемные примеры биотических взаимодействий

1

В лесных экосистемах деревья создают тенистый микроклимат, под которым развиваются мхи, грибы и мелкие животные, формируя сложные взаимосвязи и поддерживая биоразнообразие.

2

В пресноводных системах водоросли служат пищей для мелких рачков, а те, в свою очередь, становятся кормом для рыб, создавая устойчивые пищевые цепи.

3

Пример цепи питания: водоросль — рачок — рыба, демонстрирующий взаимозависимость разных уровней организменных сообществ в водной среде.

Сезонные изменения: влияние времени года на связи

■ Весной и летом активность опылителей возрастает, что усиливает конкуренцию среди растительноядных за пищевые ресурсы и способствует распространению растений.

■ Зимой многие млекопитающие впадают в спячку, а птицы мигрируют в теплее места, что снижает конкуренцию и изменяет динамику взаимодействий между организмами.



50%

величина видов, чья численность критически зависит от биотических взаимодействий, определяющих стабильность экосистем.

Половина видов в биоценозах поддерживает равновесие благодаря сложным взаимодействиям, предотвращающим перенаселение и разрушение сообщества.

Экологический журнал, 2021

Человеческое влияние на биоценозы и биотические связи

Вырубка лесов и её последствия

Интенсивная вырубка лесов нарушает естественные биотические связи, снижая разнообразие организмов и приводя к деградации экосистем и изменению микроклимата.



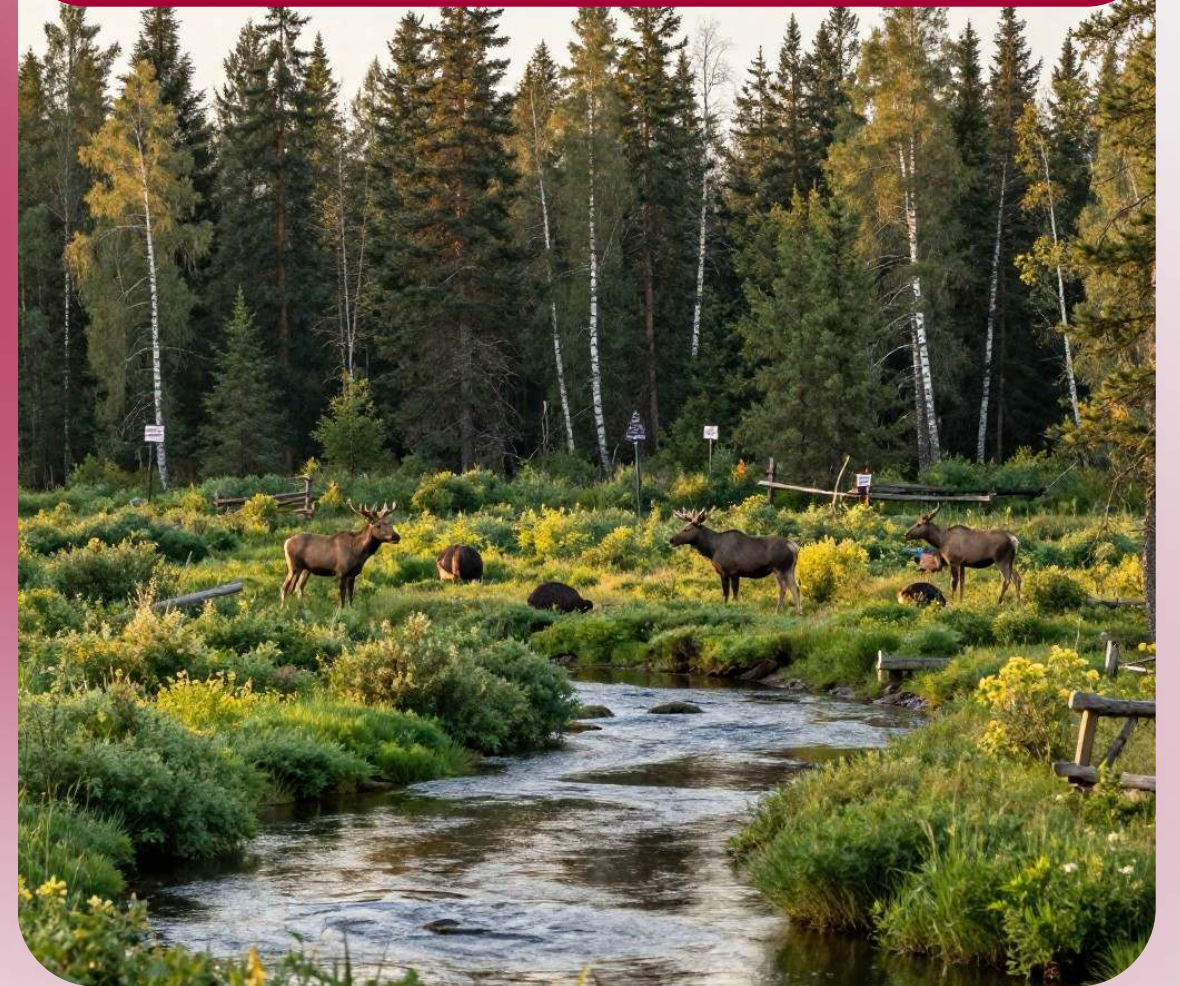
Распространение чужеродных видов

Интродукция американской норки и борщевика Сосновского изменила структуру местных сообществ, вытеснив некоторые коренные виды и повысив нагрузку на экосистему.



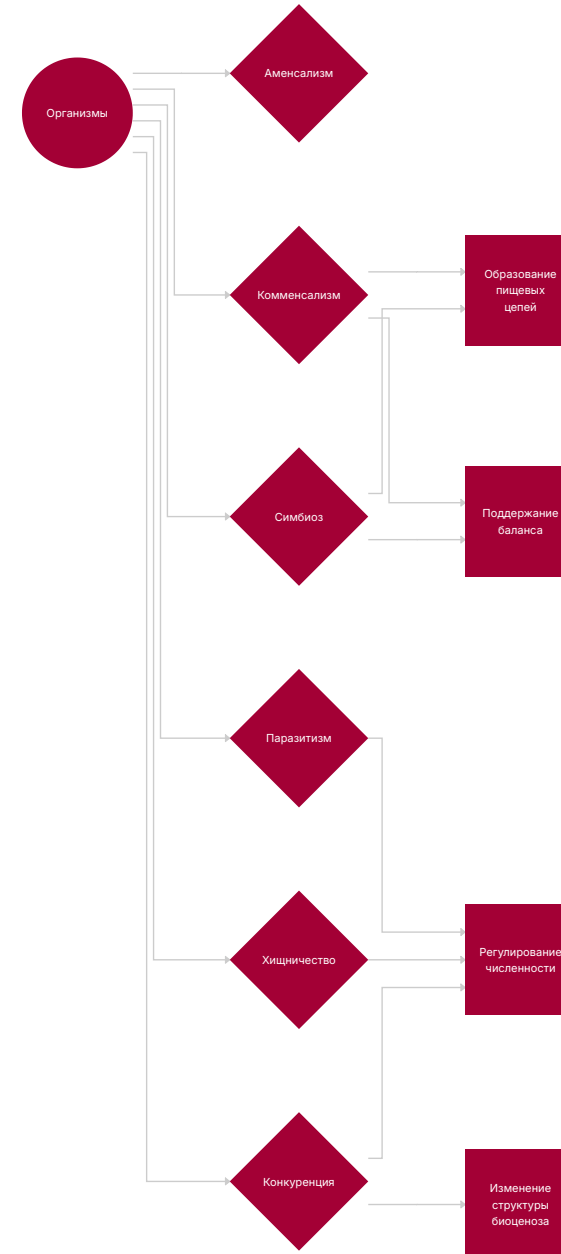
Создание заповедников и национальных парков

Организованные охраняемые территории позволяют регулировать биотические связи, восстанавливать популяции и обеспечивать сохранение природного равновесия.



Влияние биотических факторов на биоценоз: схема

Обобщённая модель взаимодействий между организмами и их последствиями для экосистемы



Адаптации организмов к биотическим факторам

1

Растения защищаются от травоядных с помощью химических веществ: алкалоиды в маках и дубильные вещества в дубах отпугивают и уменьшают поедаемость.

2

Животные применяют яркую предупреждающую окраску, как у божьих коровок и ос, чтобы сигнализировать о своей ядовитости и отпугивать хищников.

3

Образование стай или колоний предоставляет защиту животным за счёт совместного наблюдения и отпугивания врагов, повышая шансы на выживание каждого участника.

4

Специализированное строение челюстей и клюва облегчает добычу и потребление определённых ресурсов, что уменьшает конкуренцию с другими видами за пищу.

Случай острова Рождества: влияние новых видов

1

В XX веке интродукция муравьёв-жнецов на остров резко изменила местные биотические связи, сократив численность наземных крабов, контролировавших экосистему.

2

Это нарушило равновесие, вызвало перестройку структуры сообществ и показало, как новые виды могут иметь долгосрочные негативные экологические последствия.



Заключение: ключевая роль биотических связей в природе

Биотические связи формируют стабильность и разнообразие экосистем. Их понимание помогает сохранять природу и обеспечивает устойчивое развитие окружающей среды.