
Экологические закономерности как основа изучения живой природы

Экология объясняет связи организмов, среды
и устойчивости экосистем.





+ Зачем нужна экология в старшей школе

Экологические знания помогают понять распределение видов, колебания численности популяций и устойчивость сообществ, а также оценивать последствия загрязнения, изменения климата и рационального природопользования.



Среда обитания и экологическая ниша



Среда обитания

Это совокупность условий жизни организма: вода, суша, почва, воздух или тело хозяина. Именно она задаёт основные ограничения, с которыми вид должен постоянно считаться.



Один биотоп — разные ниши

В одном и том же месте могут жить близкие виды, если они используют разные ресурсы. Тогда прямое соперничество уменьшается, а сообщество становится более разнообразным.



Экологическая ниша

Ниша описывает не только место, но и роль вида в экосистеме: питание, активность, размножение и связи с другими организмами. Она определяет способ существования вида.



Пример из леса

Лесные птицы занимают разные ярусы кроны и питаются разной добычей. Благодаря этому несколько видов могут сосуществовать в пределах одного лесного биотопа.



Температура



Она влияет на скорость обмена веществ, активность ферментов и границы распространения видов. Выход за пределы привычного диапазона снижает жизнеспособность и может привести к гибели.



Влажность

Недостаток влаги усиливает испарение и риск обезвоживания, а избыток меняет условия дыхания и корневого питания. Поэтому разные виды по-разному связаны с влажными и сухими местообитаниями.



Свет и солёность

Освещённость определяет интенсивность фотосинтеза, а солёность влияет на водный баланс клеток. Оба фактора способны резко ограничивать расселение организмов и состав сообществ.



Закон толерантности

Для каждого вида существует зона оптимума, где условия наиболее благоприятны, и зоны угнетения по краям диапазона. За критическими пределами жизнедеятельность становится невозможной.

Абиотические факторы и пределы выносливости организмов



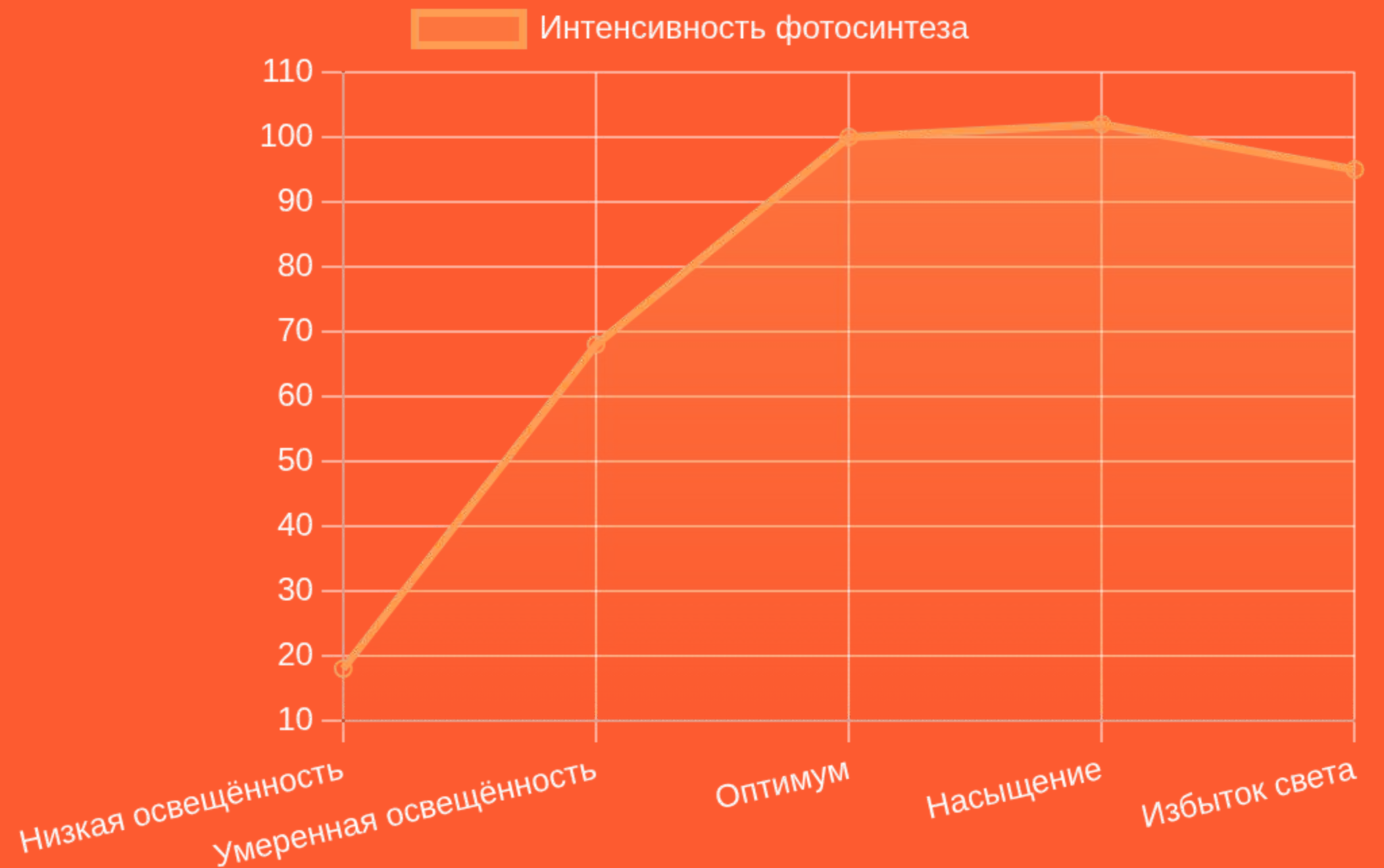


Влияние освещённости на фотосинтез и продуктивность растений

Свет влияет не только на скорость образования органических веществ, но и на распределение растений по ярусам, их конкурентные преимущества и урожайность культур.



Рост идёт до точки насыщения, после чего эффект света почти не усиливается; дальнейшая продуктивность зависит уже от других факторов.





Основные типы биотических взаимодействий



Хищничество

Один организм поедает другой и получает энергию, а численность жертв при этом регулируется. Такое взаимодействие влияет на структуру сообщества и предотвращает бесконтрольный рост отдельных видов.



Паразитизм

Паразит использует организм хозяина как источник питания и среды обитания, нанося ему вред. При этом паразит обычно не уничтожает хозяина сразу, иначе исчезнет источник существования.



Мутуализм

Оба вида получают выгоду: например, растения и опылители обмениваются нектаром и переносом пыльцы. Такие связи повышают устойчивость сообщества и улучшают условия размножения.



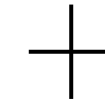
Конкуренция

Она возникает при использовании одного и того же ограниченного ресурса: пищи, территории, света или партнёров. Чем острее конкуренция, тем сильнее давление отбора и разделение экологических ниш.



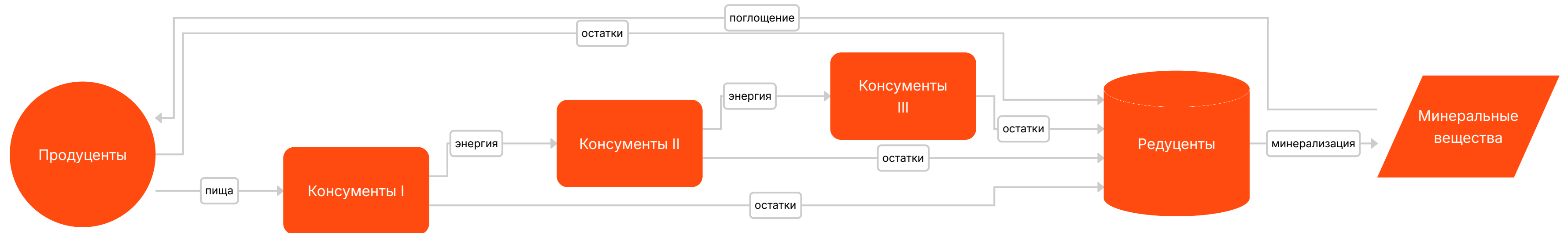
Комменсализм

Один вид получает пользу, а другой почти не испытывает заметного влияния. Это может быть использование укрытий, остатков пищи или транспортировка без существенного ущерба для партнёра.



Пищевая цепь и передача вещества между трофическими уровнями

Схема отражает последовательность звеньев пищевой цепи и возврат веществ в круговорот.





10%

энергии в среднем переходит на следующий трофический уровень.

Из-за потерь на дыхание, движение и тепло длинные цепи питания неустойчивы, а верхние хищники особенно зависят от достаточного количества добычи.

Правило экологической пирамиды, обобщение учебного курса биологии





Сравнение экологических факторов и их влияния на организмы

Фактор	Воздействие	Последствие
Температура	Обмен веществ	Ареал
Влажность	Испарение воды	Обезвоживание
Свет	Фотосинтез	Продуктивность
рН	Активность ферментов	Состав сообществ



Таблица показывает, что разные факторы по-разному ограничивают жизнедеятельность и распределение видов.

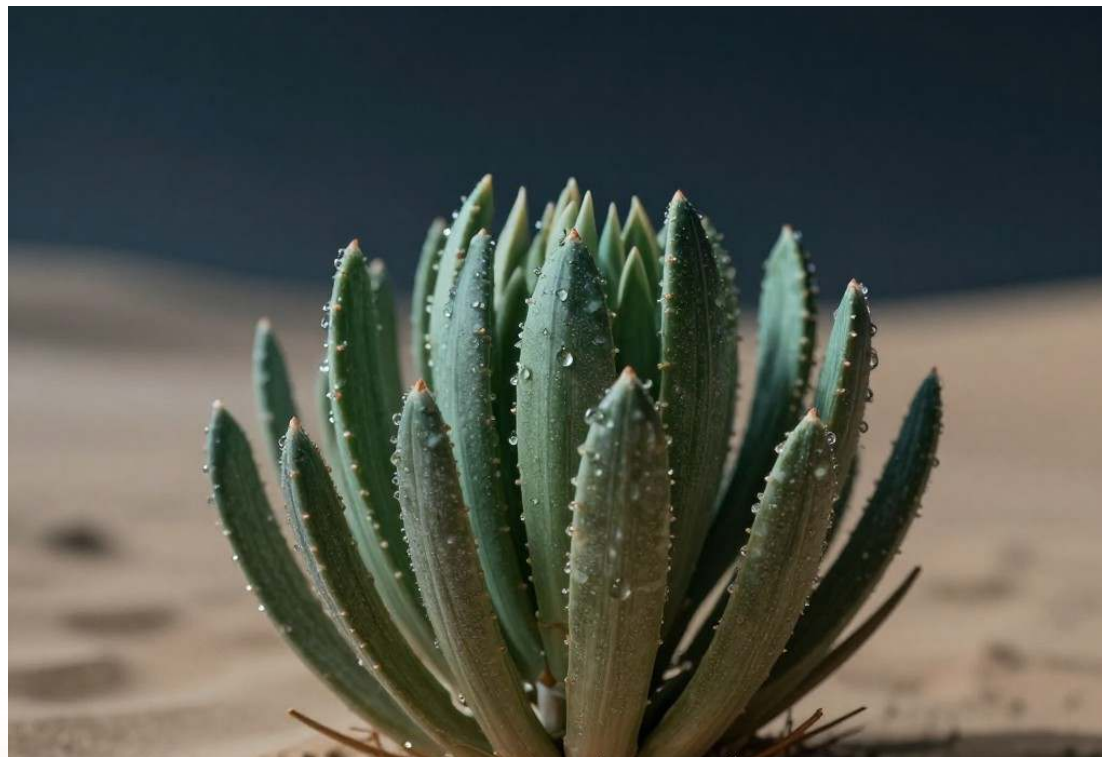
Состояние вида определяется не одним фактором, а их сочетанием; при изменении любого звена может меняться весь комплекс условий жизни.



Адаптации организмов к засухе, холоду и солёным средам

Пустыня: экономия воды

Ксерофиты сохраняют влагу за счёт мелких листьев, толстой кутикулы и уменьшенного числа устьиц. Некоторые виды запасают воду в тканях, а у животных пустынь особенно заметны поведенческие приспособления: ночная активность и скрытый образ жизни.



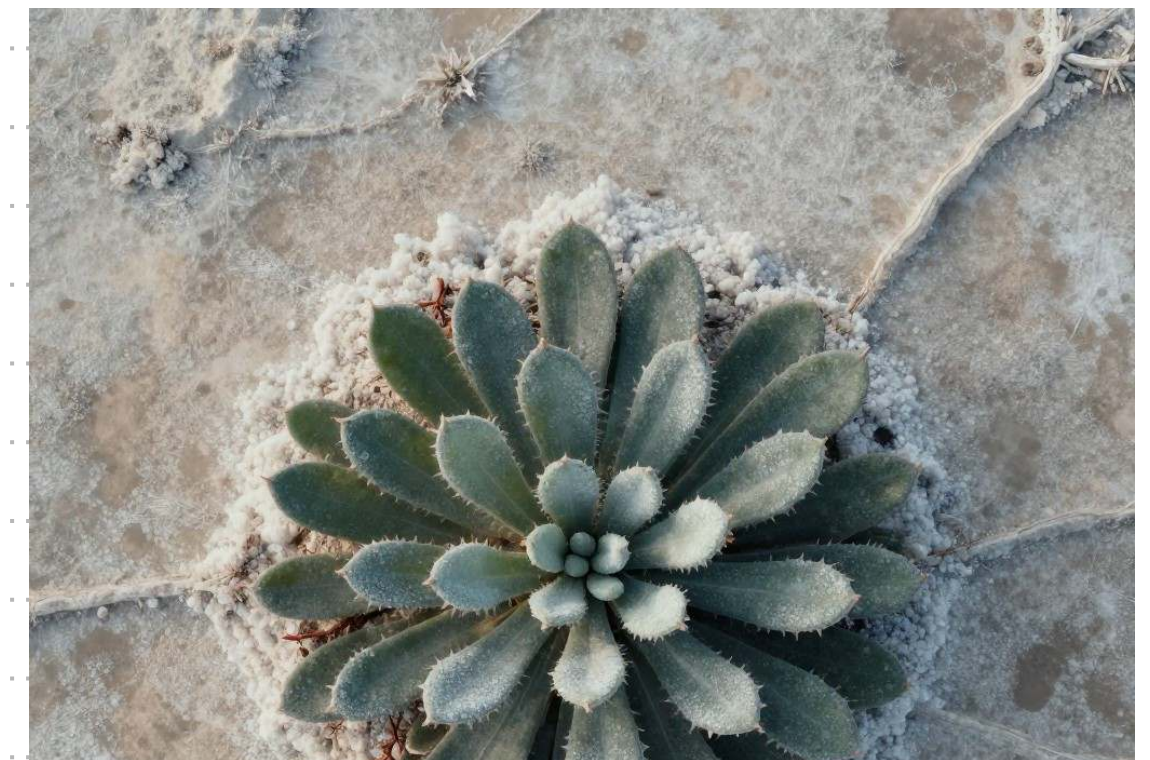
Тундра: защита от холода

Организмы холодных областей удерживают тепло густым покровом, подкожным жиром и сезонным замедлением обмена веществ. Такие признаки помогают переживать морозы, сильный ветер и короткий вегетационный период.



Солончаки: жизнь при избытке солей

Галофиты приспособляются к засолению особым солевым обменом и накоплением осмотически активных веществ. Благодаря этому клетки сохраняют водный баланс, а растения могут существовать там, где многие виды быстро погибают.



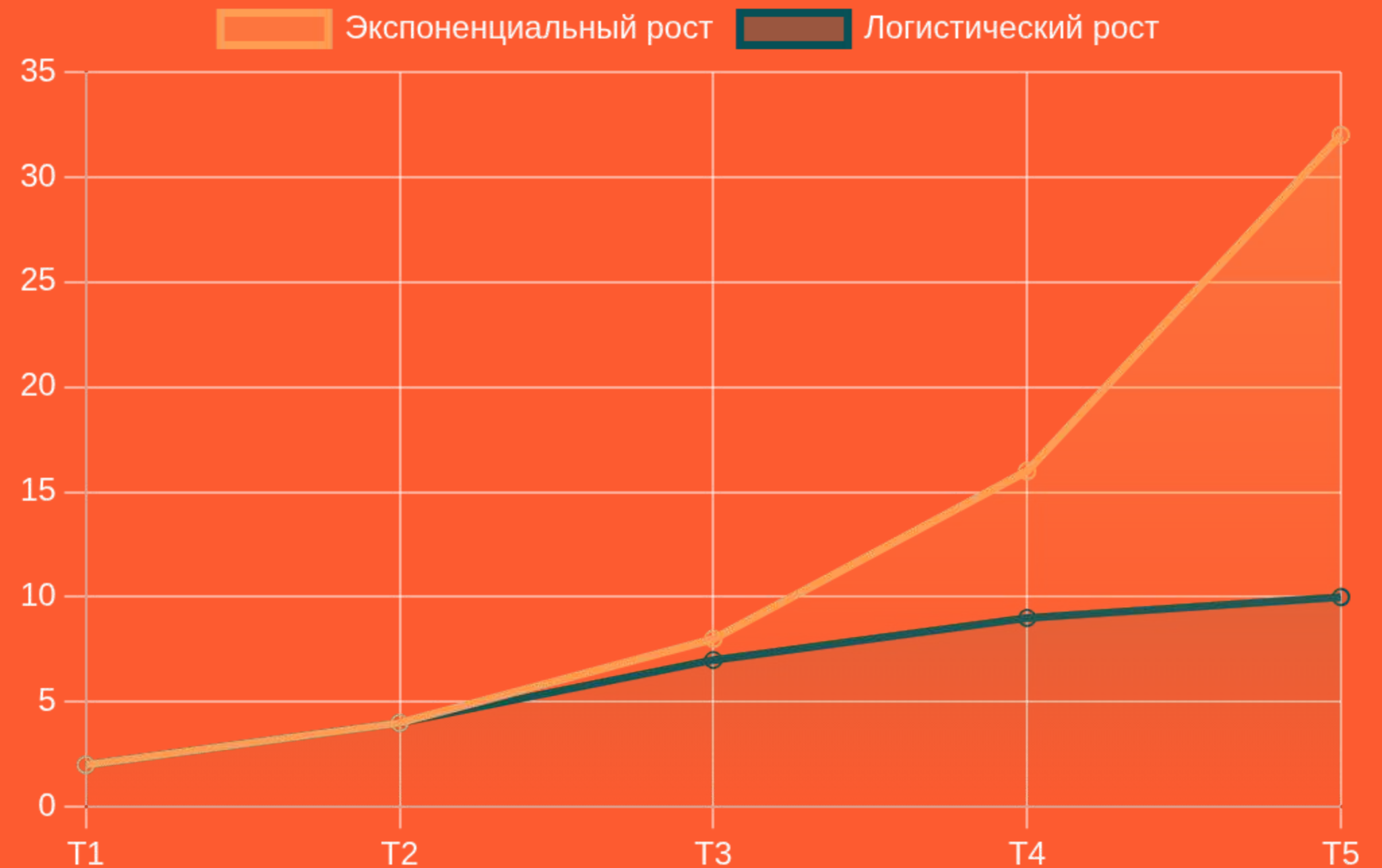


Динамика численности популяции

На реальных территориях кривая роста меняется из-за ограничений среды: ресурсов, пространства, конкуренции и миграций.



Экспоненциальный рост возможен лишь кратковременно; затем численность стабилизируется около ёмкости среды.



Учебная схема по экологии популяций; значения условные, для наглядного сравнения моделей.



Как регулируется численность популяций

Ресурсная база

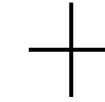
Сначала численность определяется обеспеченностью пищей, водой, убежищами и местами для размножения. Когда ресурсы ограничены, рост популяции замедляется, а внутривидовая конкуренция усиливается.

Биотическое давление

При увеличении плотности возрастает влияние хищников, паразитов и болезней. Такие факторы действуют сильнее в скученных популяциях и помогают сдерживать чрезмерный рост численности.

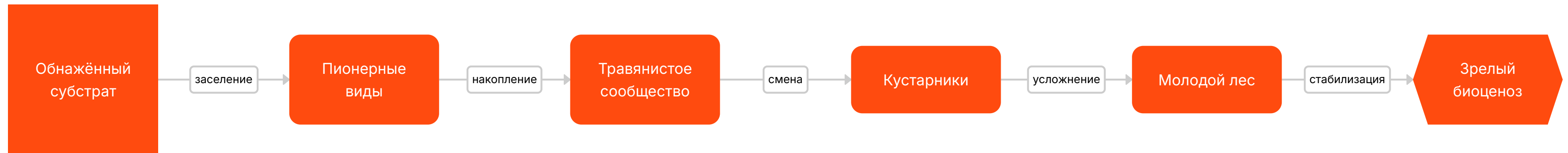
Климатические и случайные события

Морозы, засухи, пожары и другие внешние воздействия сокращают численность независимо от плотности популяции. После них восстановление зависит от способности вида быстро размножаться и расселяться.



Сукцессия: путь сообщества к устойчивости

Последовательная смена сообществ на новом или нарушенном участке среды





Первичная и вторичная сукцессия

Первичная сукцессия

Она начинается там, где почвенный слой почти отсутствует: на лаве, голых скалах или после отступления ледника. Сначала поселяются неприхотливые организмы, постепенно формирующие основу будущего сообщества.

Вторичная сукцессия

Она идёт после нарушения уже существовавшего сообщества, если в почве сохраняются семена, споры и часть организмов. Поэтому восстановление протекает быстрее и требует меньше времени на подготовку среды.

Главное различие

Ключевой признак — исходное состояние субстрата. Чем больше сохранены почва и живые остатки, тем быстрее возвращается экосистема и тем короче путь до устойчивого сообщества.



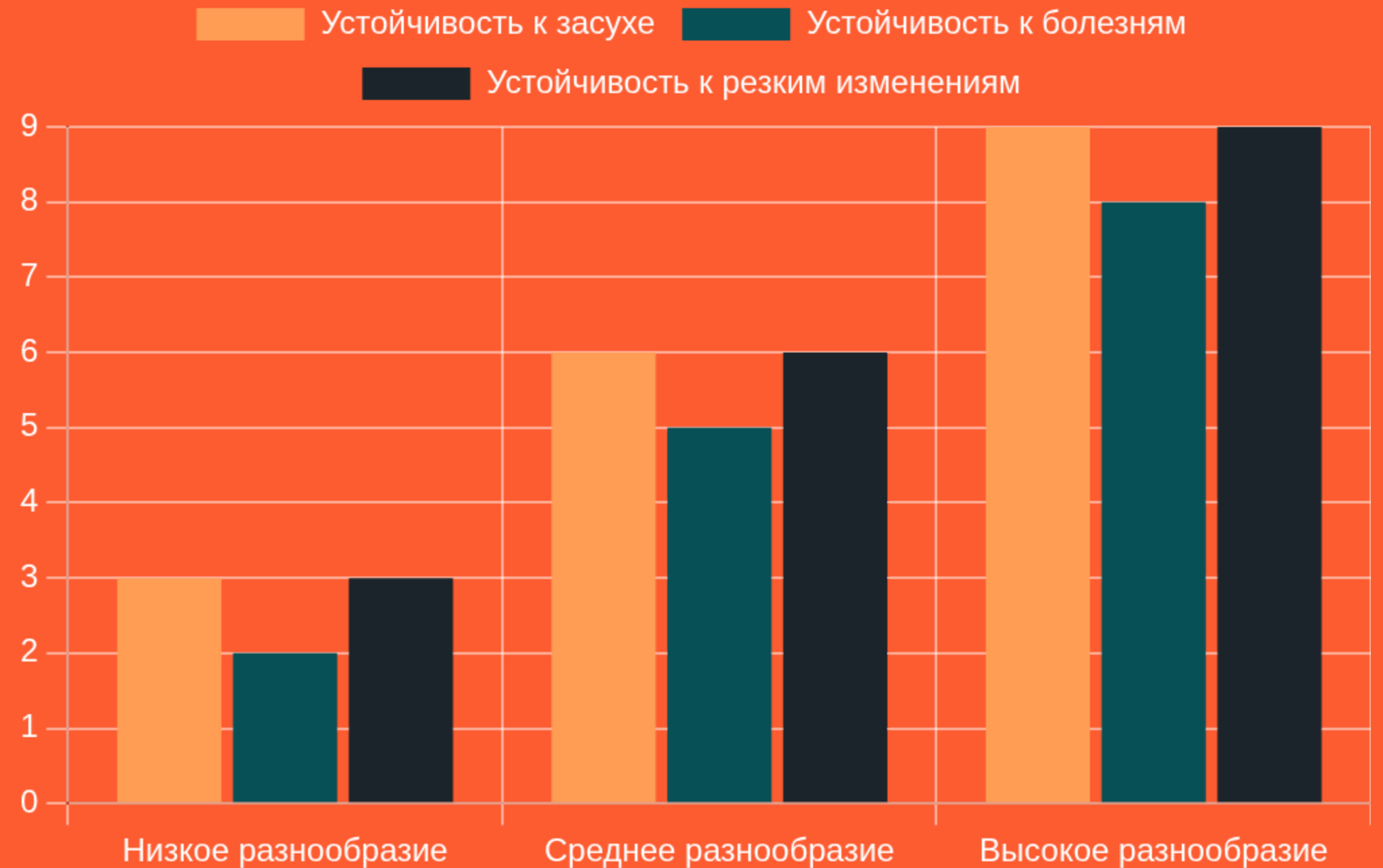


Биоразнообразие и устойчивость экосистем

Разнообразие видов увеличивает число экологических ниш и делает сообщество менее зависимым от одного ключевого организма.



Чем выше биоразнообразие, тем надёжнее экосистема переносит нарушения и быстрее восстанавливает функции.



Учебная модель на основе общих экологических закономерностей; значения условные.



Ключевые звенья круговорота веществ



Растения

Продуценты создают органические вещества из углекислого газа, воды и минеральных солей. Они запускают круговорот, накапливая солнечную энергию в биомассе и передавая её далее по пищевым цепям.



Редуценты

Бактерии и грибы разлагают остатки организмов до простых соединений. Благодаря их работе минеральные вещества возвращаются в почву и воду и снова становятся доступными растениям.



Животные

Консументы получают вещества с пищей и включают их в собственные ткани. При дыхании, росте и движении часть энергии расходуется, а вещества продолжают переходить между организмами.



Циклы среды

Водный, углеродный и азотный циклы связывают атмосферу, гидросферу, литосферу и живые организмы. Именно поэтому экосистема сохраняет непрерывность обмена веществ и поддерживает плодородие.



Как деятельность человека меняет экосистемы

1/ Загрязнение среды

Выбросы в воздух, сточные воды и загрязнение почв меняют условия жизни организмов. Из-за этого снижается численность чувствительных видов, а устойчивые формы часто вытесняют более требовательные.

2/ Разрушение местообитаний

Вырубка лесов, дороги и застройка дробят природные территории на изолированные участки. Это мешает миграциям, уменьшает площадь ареалов и нарушает обмен особями между популяциями.

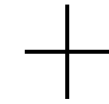
3/ Биологические вторжения

Инвазивные виды нередко быстро занимают свободные ресурсы и вытесняют местные организмы. В результате меняются пищевые связи, а природные сообщества теряют часть своей устойчивости.

4/ Изменение климата

Потепление и изменение режима осадков смещают границы ареалов и сроки сезонных явлений. Для многих видов это означает несоответствие между биологическими ритмами и новыми условиями среды.





Экологические проблемы и способы их снижения

Проблема	Причина	Мера
Загрязнение воды	сточные воды	очистные сооружения
Эрозия почв	распашка склонов	лесополосы
Сокращение видов	разрушение местообитаний	заповедники
Избыток отходов	рост потребления	раздельный сбор

Сопоставление показывает, что для каждой проблемы есть конкретная профилактическая мера, позволяющая снизить ущерб раньше, чем он станет необратимым.

Профилактика дешевле восстановления: чем раньше устранена причина, тем выше шанс сохранить экосистему без необратимых потерь.

Обобщение типичных экологических мер, используемых в природоохранной практике.



Экология в повседневной жизни человека



Качество воды

Экологические знания помогают оценивать безопасность питьевой воды и понимать, как загрязнение отражается на здоровье. Это особенно важно для городов и районов с высокой нагрузкой на водоёмы.



Городская среда

При планировании городов учитывают зелёные зоны, транспортные потоки и плотность застройки. Такие решения снижают перегрев, улучшают воздух и делают среду более удобной для жизни.



Сельское хозяйство

В земледелии экологические закономерности помогают сохранять почвы, разумно использовать воду и поддерживать опылителей. Это повышает устойчивость урожая и снижает риск деградации земель.



Здоровье общества

Состояние окружающей среды связано с распространением заболеваний, качеством продуктов питания и общим самочувствием людей. Поэтому экологическая грамотность становится частью ответственного поведения каждого человека.

Природа как единая система

Экология показывает, что живые организмы, среда и человек связаны общими закономерностями. Понимание этих связей помогает беречь устойчивость природы и принимать ответственные решения.