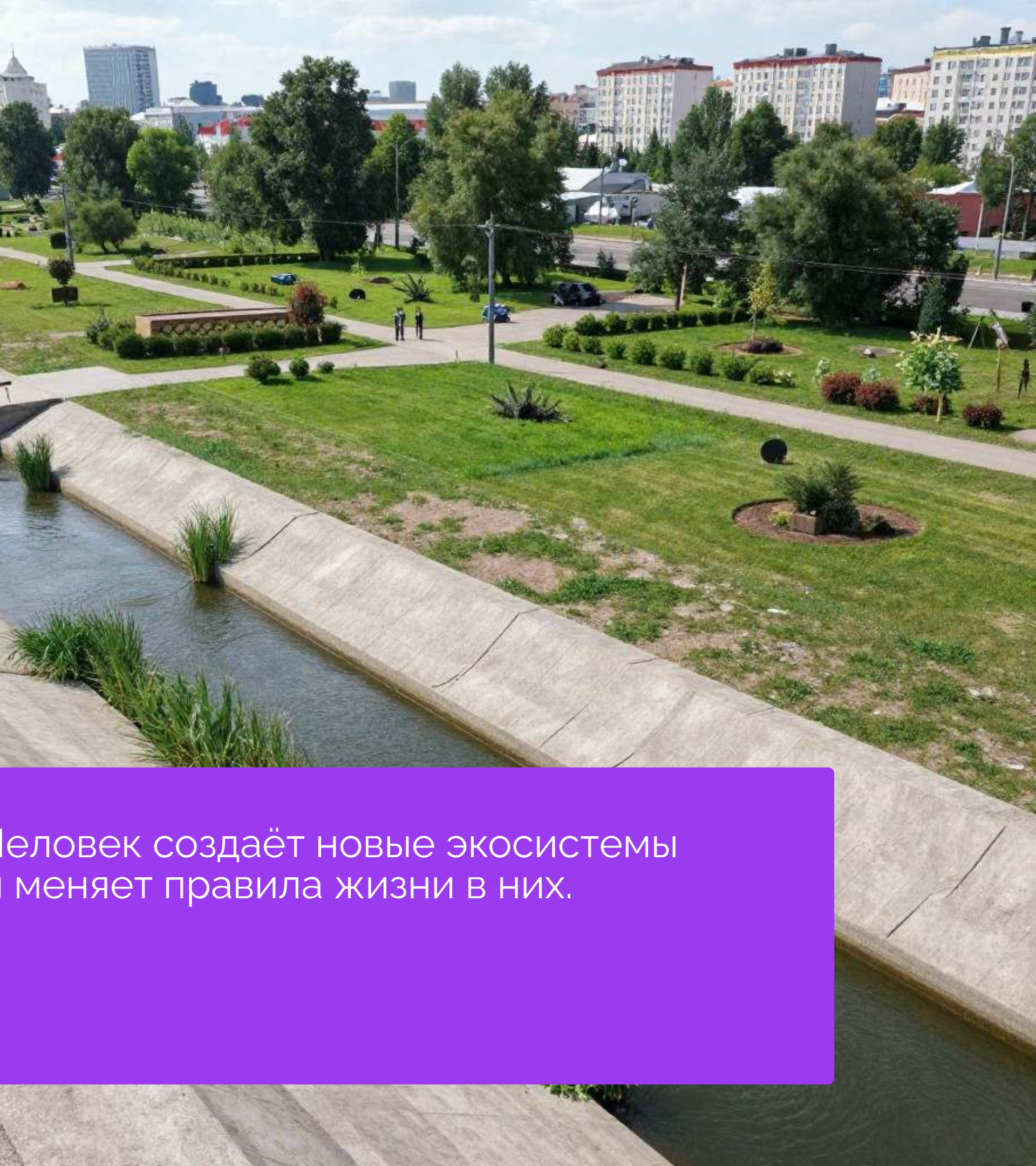
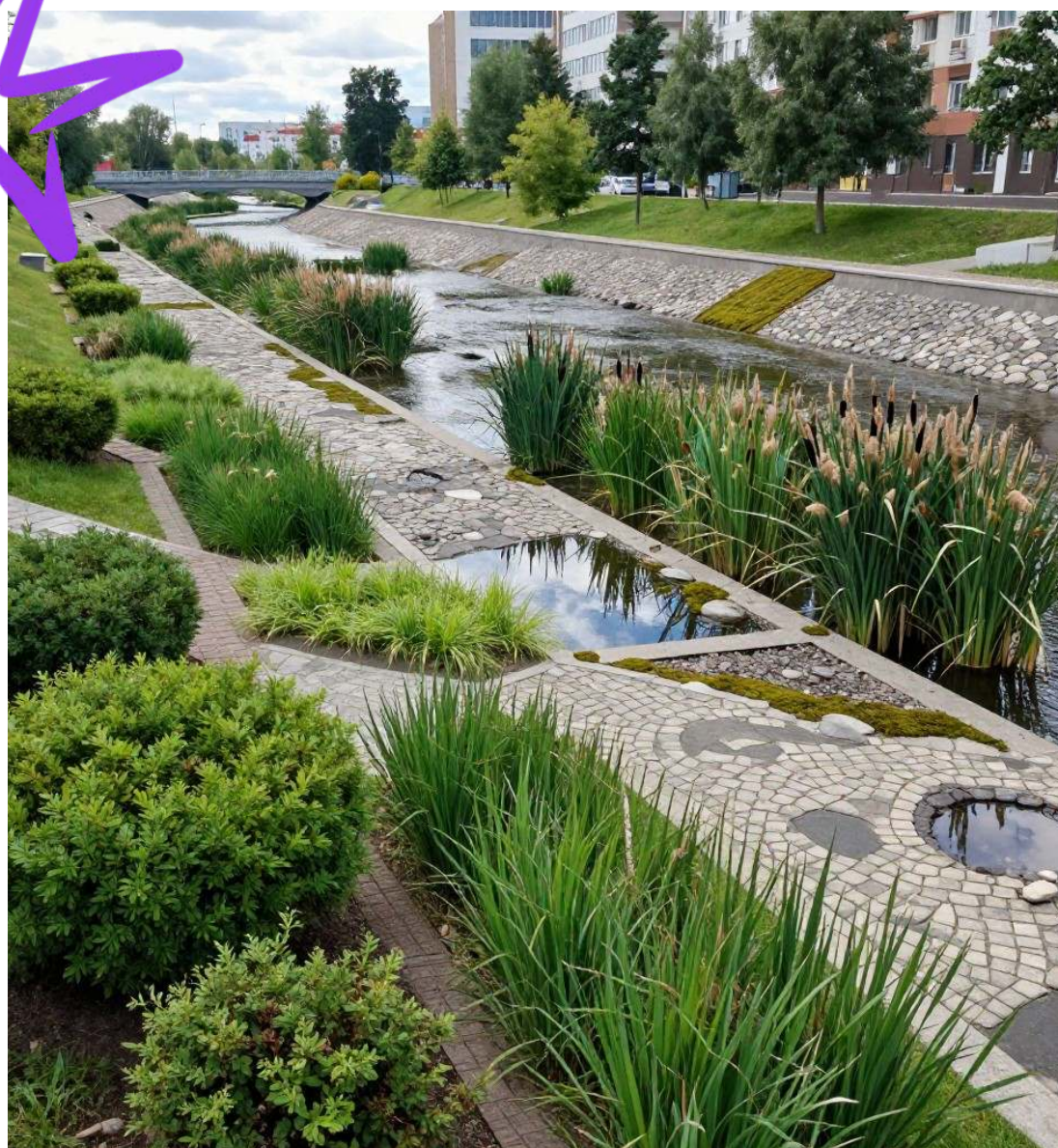


# Антропогенные экосистемы: как человек изменяет живую природу



Человек создаёт новые экосистемы  
и меняет правила жизни в них.

# Почему антропогенные экосистемы важны сегодня



Большая часть людей живёт в городах, а хозяйственная деятельность уже заметно преобразовала сушу, воды и живые сообщества. Чтобы понимать современные экологические вызовы, нужно видеть, как человек перестраивает экосистемы и чем это оборачивается.



# Антропогенная экосистема: определение и основные признаки

## Что это такое

Антропогенная экосистема — это сообщество организмов и среда их обитания, где структура связей и обмен веществами существенно изменены деятельностью человека.

## Зависимость от ресурсов

Такие системы не могут полноценно существовать без постоянного притока воды, энергии, корма, топлива, удобрений и других внешних ресурсов.

## Упрощённые связи

Пищевые цепи обычно становятся короче и беднее, а естественная саморегуляция ослабевает из-за контроля со стороны человека.

## Меньше видов

Во многих случаях снижается видовое разнообразие, а среди организмов заметную долю составляют виды, живущие рядом с человеком.

## Поддержка извне

Устойчивость такой системы обеспечивается не только природными механизмами, но и уходом, управлением и технологиями.

# Город как пример антропогенной экосистемы

## Сложная среда

Город объединяет жильё, дороги, предприятия, парки, водоёмы и участки с разной степенью преобразования, поэтому здесь соседствуют природные и искусственные элементы.

## Потоки ресурсов

В город постоянно поступают вода, пища, энергия и строительные материалы, а обратно выводятся отходы, сточные воды и выбросы.

## Городские виды

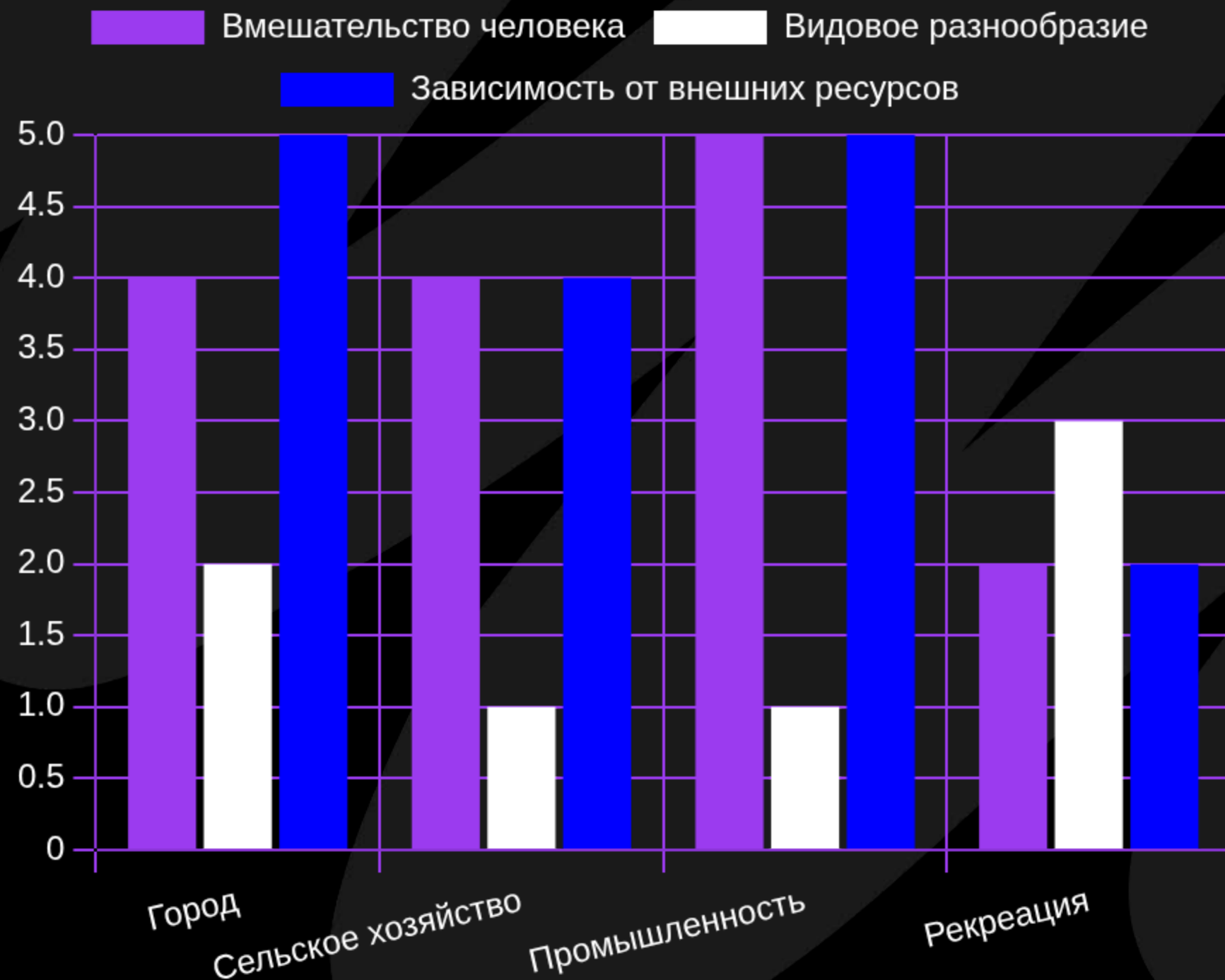
К жизни рядом с человеком приспособлены голуби, воробьи, крысы, кошки, сорные растения и многие насекомые, устойчивые к загрязнению.

## Мозаичность ландшафта

Даже в плотной застройке сохраняются зелёные зоны, которые смягчают микроклимат и поддерживают часть местных видов.



# Основные типы антропогенных экосистем



Разные типы экосистем отличаются не только назначением, но и степенью давления на среду, устойчивостью и потребностью в постоянной поддержке.

Чем сильнее преобразование территории, тем выше зависимость от ресурсов и ниже природная саморегуляция.

Обобщение учебного материала по экологии и биологии; качественная оценка по типам экосистем.

# Сельскохозяйственные экосистемы: как обеспечивается высокая продуктивность

## 01 Цель системы

Пашни, сады, пастбища и теплицы создаются ради получения пищи, кормов и сырья, поэтому их структура подчинена хозяйственной задаче.

## 02 Немного видов

Обычно здесь доминируют 1–3 культурных вида, а остальные организмы рассматриваются как сорняки, вредители или конкуренты.

## 03 Поддержание плодородия

Чтобы сохранить урожайность, человек вносит удобрения, регулирует полив, проводит мелиорацию и обрабатывает почву.

## 04 Защита посевов

Сорняки, болезни и вредители подавляются агротехникой, селекцией устойчивых сортов и средствами защиты растений.

## 05 Вынос веществ

При уборке урожая из экосистемы удаляется значительная часть биомассы и химических элементов, поэтому без внешнего вмешательства продуктивность падает.



# Природная и антропогенная экосистемы: ключевые различия



| Признак    | Природная     | Антропогенная    |
|------------|---------------|------------------|
| Энергия    | Солнце        | Солнце + техника |
| Виды       | много         | меньше           |
| Круговорот | почти замкнут | разомкнут        |

Сравнение показывает, что природные системы ближе к самоподдерживающимся, а антропогенные нуждаются в постоянном управлении и дополнительных ресурсах.

Антропогенные экосистемы сильнее зависят от человека, потому что из них постоянно удаляются вещества и нарушается природная устойчивость.

# Промышленные территории как зона максимального техногенного воздействия



## 01 Территория машин и сырья

Заводы, карьеры, склады и электростанции образуют пространство, где природная среда подчинена производству. Здесь важнее логистика, чем естественные связи между организмами, а зелёные участки часто сохраняются лишь фрагментами.



## 02 Среда под нагрузкой

Для промышленных зон характерны шум, пыль, нагрев, выбросы газов и твёрдых частиц. В почве и воде могут накапливаться тяжёлые металлы и нефтепродукты, что резко ограничивает состав живых организмов.

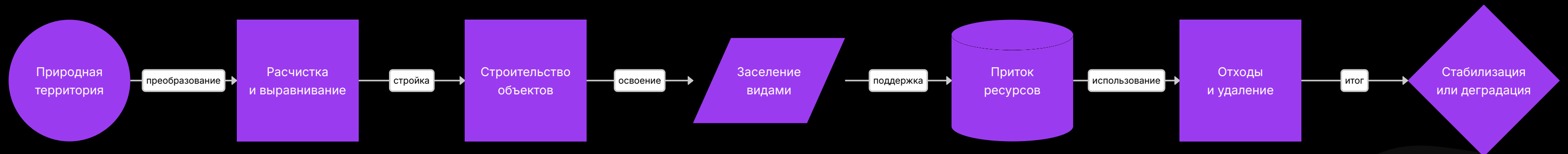


## 03 Жизнь на пределе устойчивости

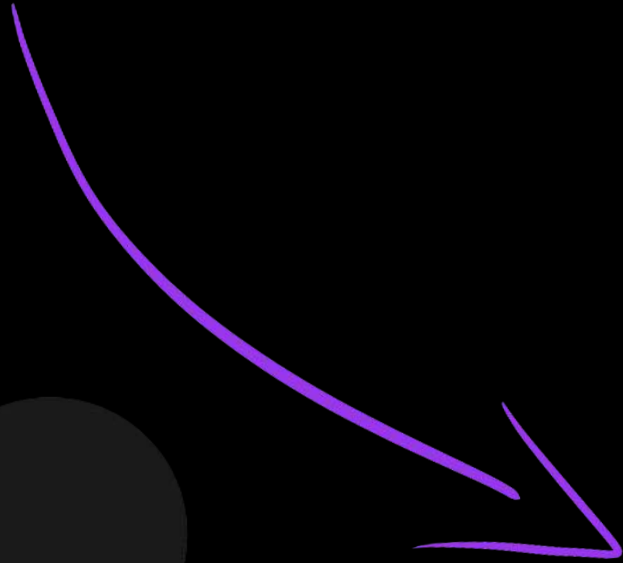
Растения и животные здесь существуют в сильно изменённой среде и выживают только при высокой устойчивости к стрессу. Поэтому видовой состав обычно беден, а условия обитания быстро меняются под влиянием деятельности человека.

# Как возникает антропогенная экосистема

Последовательность отражает преобразование природной территории под воздействием хозяйственной деятельности человека.



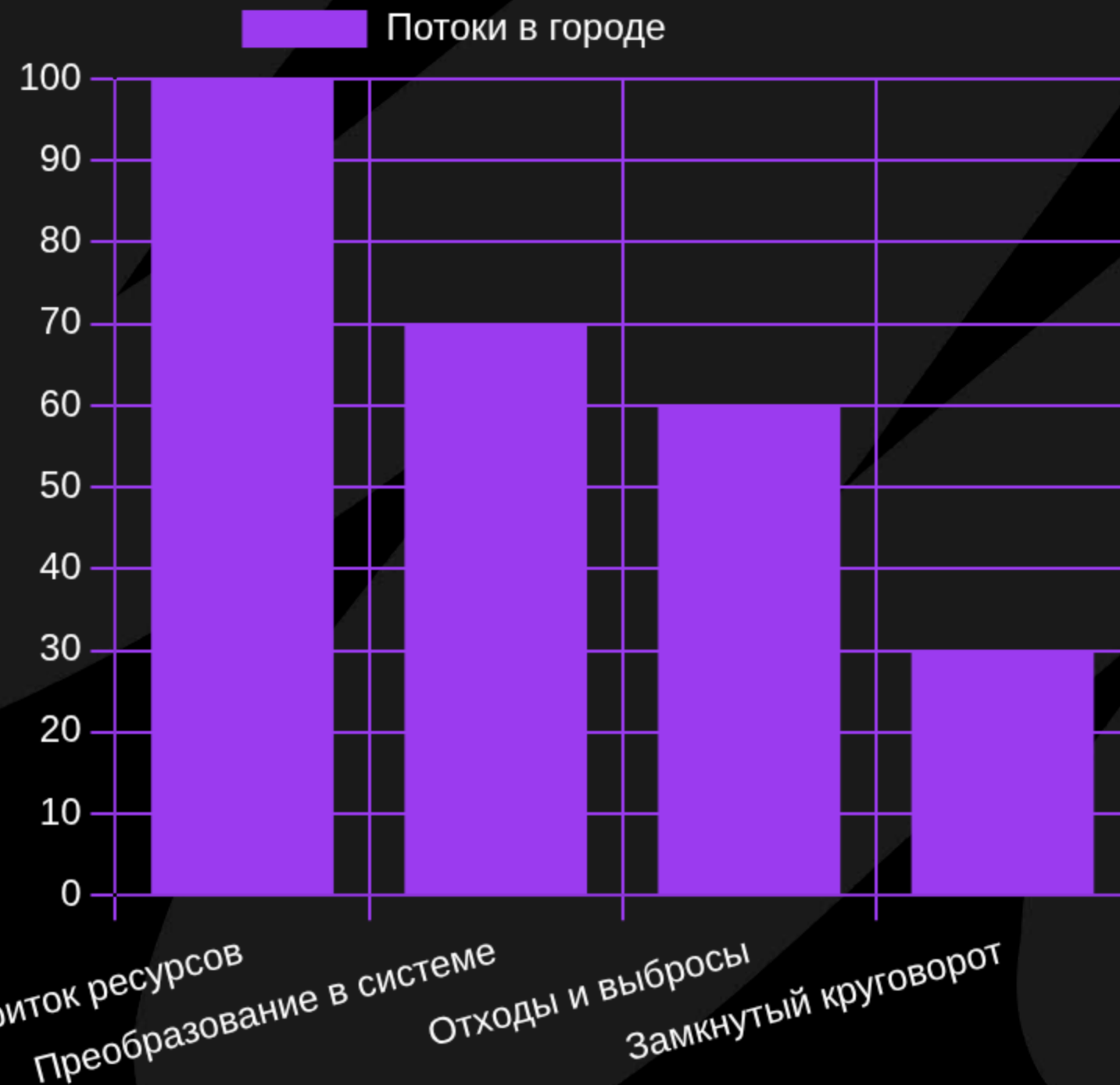
**Небольшое число доминирующих видов  
означает более слабую устойчивость: болезнь,  
вредитель или засуха могут быстро нарушить  
работу всей системы.**



**1-3**

доминирующих вида часто определяют облик сельскохозяйственной системы и делают её уязвимой.  
Обобщение учебного материала по экологии;  
характеристика монокультур в сельском хозяйстве.

# Потоки энергии и веществ в антропогенной экосистеме



Антропогенные системы работают за счёт постоянного притока ресурсов извне, поэтому их устойчивость напрямую зависит от снабжения и управления отходами.

Чем слабее замкнут круговорот, тем выше зависимость экосистемы от внешней поддержки и тем больше потери веществ.

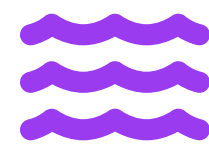
Схематическая модель по материалам школьной биологии; 2026

# Экологические проблемы, связанные с антропогенными экосистемами



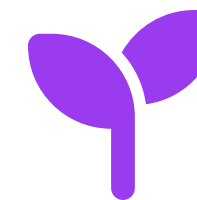
## Загрязнение воздуха

В городах и промышленных районах в воздухе накапливаются мелкие частицы, оксиды азота и другие примеси. Это ухудшает состояние дыхательной системы и снижает качество среды обитания.



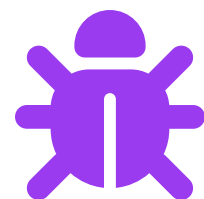
## Проблемы водоёмов

Избыток удобрений и стоков вызывает эвтрофикацию, ухудшение прозрачности воды и дефицит кислорода. Водоёмы теряют способность поддерживать разнообразные сообщества растений и животных.



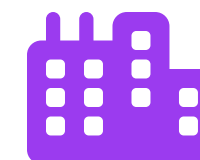
## Деградация почв

Уплотнение, эрозия и химическое загрязнение уменьшают плодородие почвы. Нарушенный почвенный слой хуже удерживает влагу, а восстановление его свойств требует длительного времени.



## Потеря опылителей

Сокращение зелёных зон, применение пестицидов и фрагментация местообитаний уменьшают численность пчёл и других опылителей. Это ослабляет устойчивость природных и аграрных систем.



## Фрагментация ландшафта

Дороги, застройка и промышленные площадки разрывают природные территории на изолированные участки. Из-за этого редкие виды вытесняются, а миграция и размножение многих организмов затрудняются.

# Типичные антропогенные воздействия и их последствия

| Воздействие       | Источник           | Последствие                  |
|-------------------|--------------------|------------------------------|
| Вырубка лесов     | Лесопользование    | Эрозия, потеря местообитаний |
| Избыток удобрений | Сельское хозяйство | «Цветение» воды, нитраты     |
| Транспорт         | Автодороги         | Шум, газы                    |
| Добыча сырья      | Карьер             | Нарушение рельефа            |

Таблица показывает, как разные виды хозяйственной деятельности изменяют среду обитания и структуру живых сообществ.

Сводка типичных экологических воздействий по школьному курсу биологии и экологии

Сильное вмешательство почти всегда меняет и условия среды, и состав сообщества; последствия часто распространяются далеко за пределы источника воздействия.

# Рекультивация нарушенных территорий и восстановление экосистем



## Подготовка территории

01

Сначала выравнивают поверхность, засыпают карьеры и убирают опасные остатки техногенного воздействия. Это создаёт основу для дальнейшего восстановления почвы и снижения пыления.

## Возврат почвенного слоя

02

Затем восстанавливают или вносят плодородный грунт, чтобы вернуть влагоёмкость, структуру и условия для развития корней, почвенных организмов и семян местных растений.

## Биологическое закрепление

03

После этого высевают травы и высаживают кустарники или деревья. Растительный покров уменьшает эрозию, стабилизирует грунт и ускоряет формирование более устойчивого сообщества.

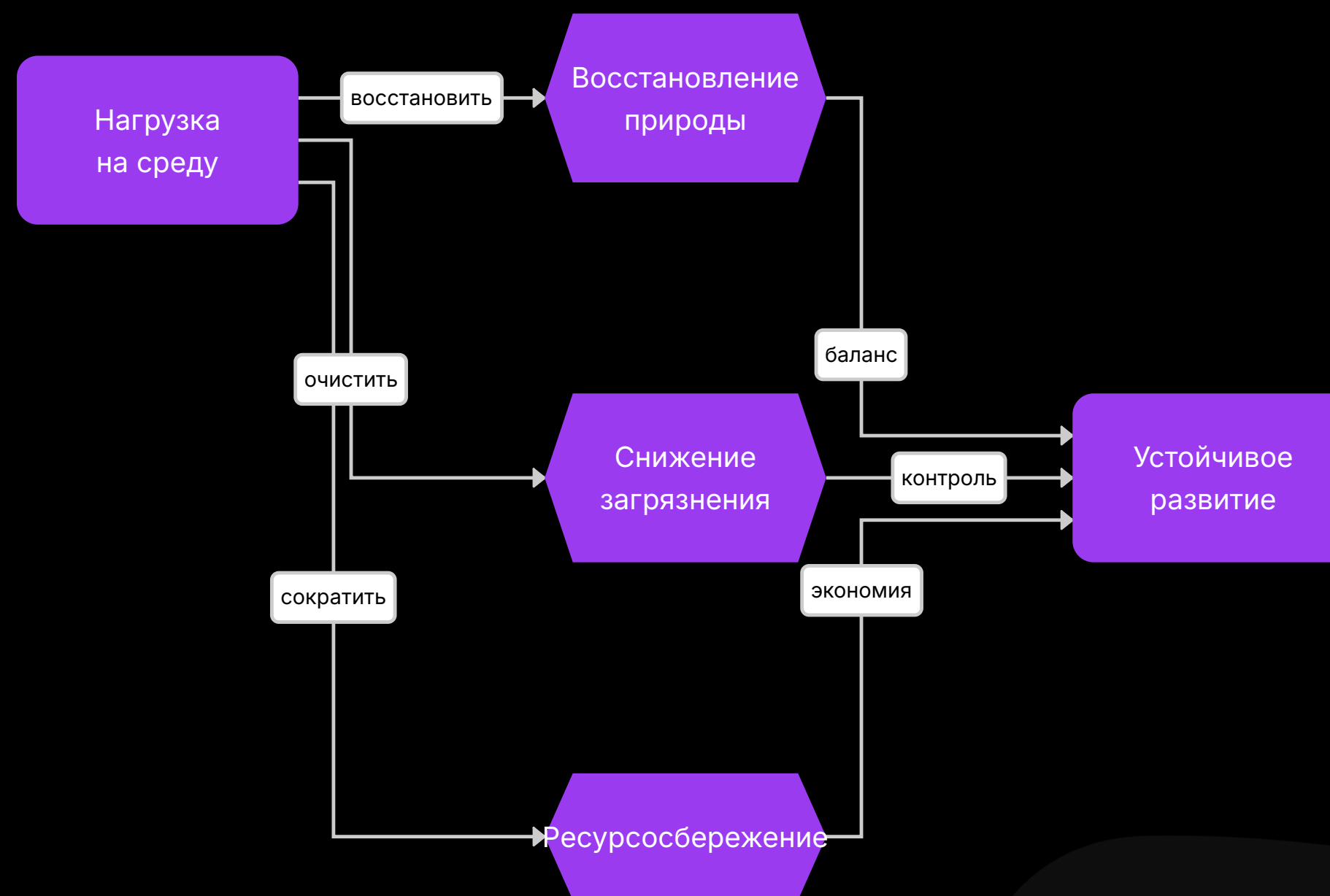
## Долгосрочное восстановление

04

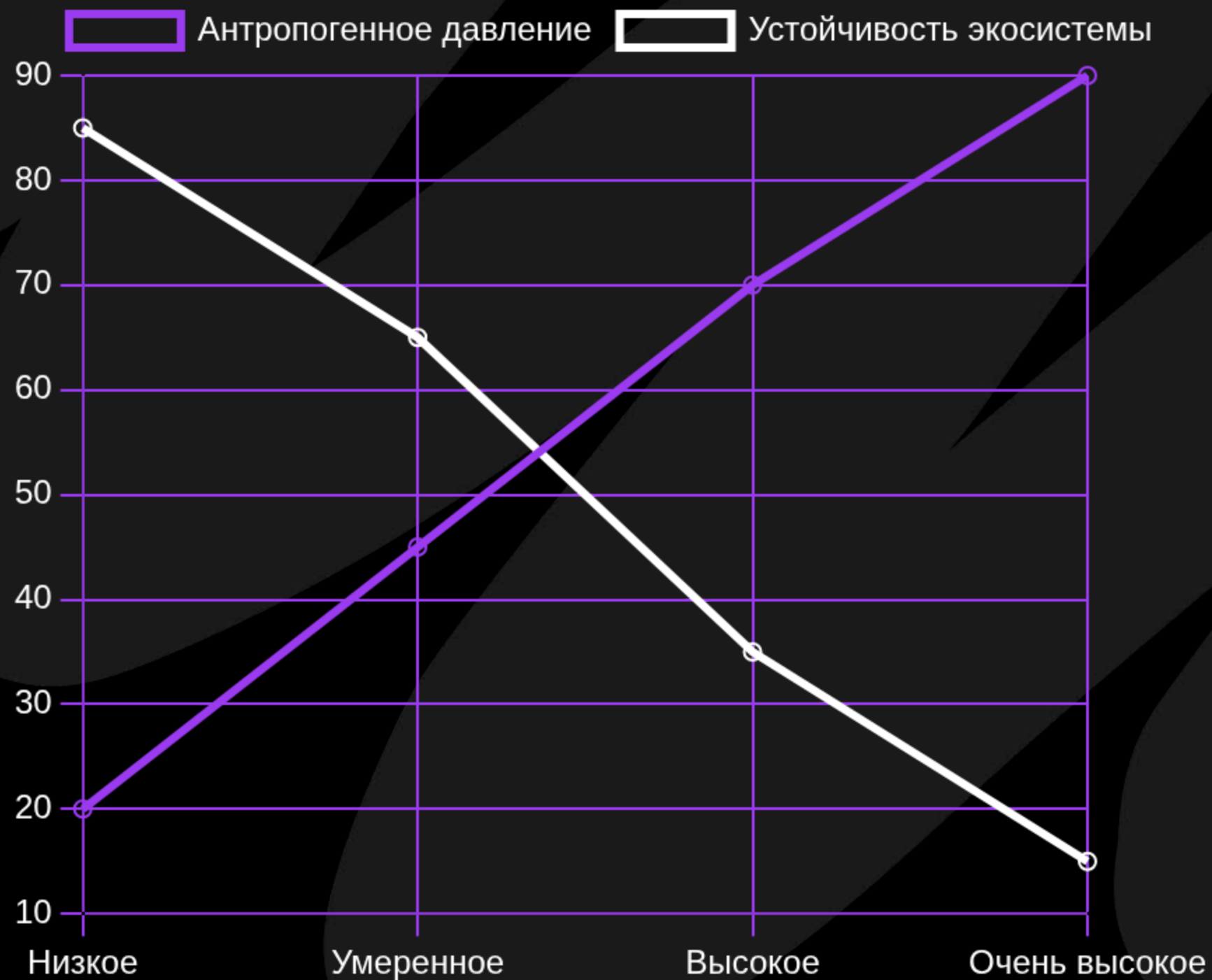
На завершающем этапе важно поддерживать местные виды и естественные пищевые связи. Тогда участок постепенно становится ближе к саморегулируемой экосистеме.

# Как снизить экологическую нагрузку человека

Схема показывает, что устойчивость территории повышается при одновременной экономии ресурсов, контроле загрязнений и восстановлении природных связей.



# Устойчивость экосистемы и уровень антропогенного давления



Устойчивость зависит не только от числа видов, но и от сложности связей, структуры местообитаний и способности системы к саморегуляции.

Рост давления обычно сопровождается падением устойчивости: наиболее уязвимы упрощённые и сильно преобразованные территории.

Схематическая зависимость по материалам школьной экологии;  
2026

# Антропогенные экосистемы и здоровье человека

## Качество воздуха

Загрязнённый воздух повышает риск заболеваний дыхательной системы, усиливает аллергию и снижает выносливость. Для подростков это особенно важно, потому что их организм активно развивается.

## Состояние воды и почвы

Чистая вода и безопасные почвы уменьшают поступление вредных веществ в организм. При загрязнении возрастает вероятность хронических нарушений и ухудшения общего самочувствия.

## Зелёные зоны

Парки, скверы и озеленённые дворы поддерживают физическую активность, снижают стресс и помогают восстанавливаться после умственных нагрузок. Это заметно повышает качество повседневной жизни.

## Городская среда и нагрузка

Шум, жара, транспорт и плотная застройка усиливают утомление и психологическое напряжение. Поэтому экологическое состояние территории напрямую связано с комфортом и здоровьем жителей.

# Примеры экологически более грамотного управления территорией



## Раздельный сбор и переработка

Сортировка отходов уменьшает нагрузку на полигоны и позволяет возвращать материалы в хозяйственный оборот. Это снижает потребление сырья и объём загрязнения окружающей среды.



## Общественный транспорт

Развитый общественный транспорт и ограничение лишнего автотрафика уменьшают выбросы, шум и перегрев улиц. Город становится доступнее, чище и удобнее для повседневной жизни.



## Озеленение и защита деревьев

Парки, зелёные крыши, лесополосы и сохранение старых деревьев улучшают микроклимат, удерживают влагу и создают местообитания для птиц, насекомых и других организмов.



## Экономное земледелие

Капельное орошение, севооборот и снижение химической нагрузки поддерживают плодородие почв. Такие приёмы помогают сохранять опылителей и уменьшают деградацию агроландшафтов.



## Экологическое восстановление

Очистные сооружения, защита водоёмов и восстановление природных участков смягчают последствия хозяйственной деятельности. Это повышает устойчивость территории и качество среды.

# Показатели, по которым оценивают состояние антропогенной экосистемы

| Показатель          | Что показывает   | Признак нормы |
|---------------------|------------------|---------------|
| Зелёные насаждения  | Обеспеченность   | Достаточно    |
| Качество воздуха    | Загрязнение      | Низкое        |
| Переработка отходов | Управление       | Высокая       |
| Биоразнообразие     | Состояние живого | Сохраняется   |



Оценка территории опирается на набор экологических и хозяйственных показателей, которые отражают и нагрузку, и способность среды к компенсации.

Чем выше доля зелёных зон, лучше очистка и больше переработка, тем устойчивее антропогенная экосистема и ниже риск деградации среды.

Критерии экологической оценки территорий  
по школьному курсу биологии и экологии

# Человек и биосфера: общая ответственность

Антропогенные экосистемы неизбежны, но их качество зависит от того, насколько разумно человек использует ресурсы, сохраняет виды, уменьшает загрязнение и восстанавливает нарушенные территории.