



+ Глобальное антропогенное воздействие

Как человек изменяет биосферу и условия жизни
на Земле

Почему это важно для биологии



Биология объясняет, как живые организмы зависят от среды. Когда деятельность человека быстро меняет природу, меняются экосистемы, круговороты веществ и условия существования миллионов видов.

Главные источники воздействия



Промышленность

Заводы и электростанции дают большие выбросы и отходы. При сжигании топлива в атмосферу попадают углекислый газ, оксиды азота и другие загрязнители.



Транспорт

Автомобили, самолёты и суда расходуют много топлива и загрязняют воздух. В городах транспорт усиливает шум, пробки и нагрузку на здоровье людей.



Сельское хозяйство

Для полей и пастбищ нужны вода, удобрения и пестициды. Расширение сельхозугодий часто ведёт к распашке природных территорий и потере местообитаний.



Вырубка лесов

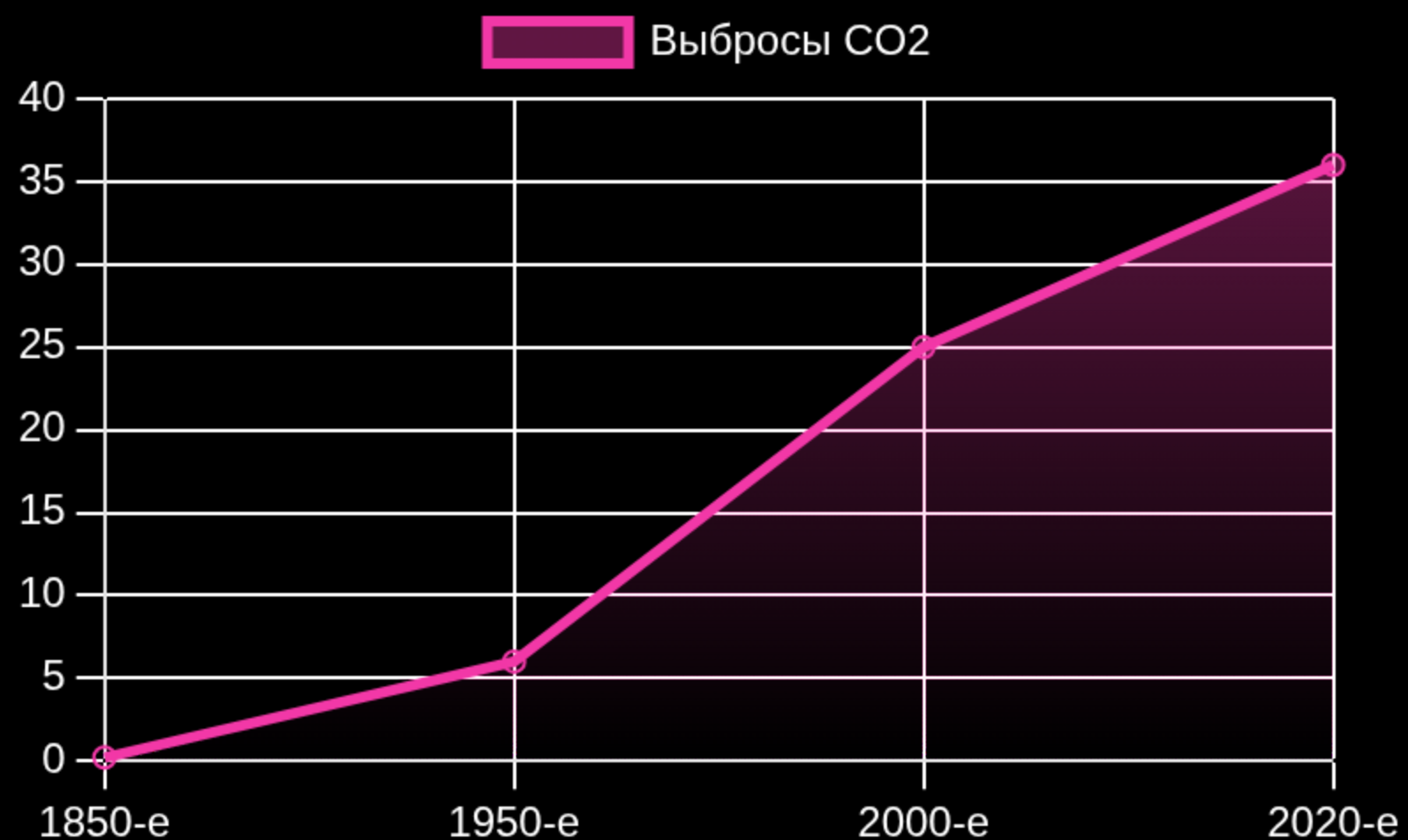
Леса исчезают из-за дорог, строительства и добычи ресурсов. Вместе с деревьями теряются места обитания, уменьшается запас углерода и нарушается влажность воздуха.



Добыча ресурсов

Добыча полезных ископаемых меняет рельеф, разрушает почвы и загрязняет воду. Она усиливает давление на природные круговороты и увеличивает потребление энергии и материалов.

Рост выбросов углекислого газа в мире



После середины XX века выбросы ускорились вместе с развитием энергетики, транспорта и промышленности. График показывает неравномерный, но устойчивый рост.

Чем больше сжигается ископаемого топлива, тем сильнее растёт нагрузка на климатическую систему.

Global Carbon Project, Global Carbon Budget 2023; историческая динамика выбросов CO₂ по данным международных сводок

Парниковый эффект и изменение климата

Как работает парниковый эффект

- Парниковые газы удерживают часть тепла в атмосфере. Без них Земля была бы холоднее, но избыточная концентрация делает климат менее устойчивым и усиливает потепление.

Какие газы важнее

- Наибольшую роль играют углекислый газ, метан и закись азота. Их количество растёт из-за энергетики, сельского хозяйства и изменения землепользования.

Что уже меняется

- Потепление связано с таянием льдов, смещением режима осадков и повышением уровня океана. Эти изменения влияют на экосистемы, урожай и условия жизни людей.



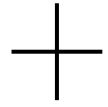
Основные виды антропогенного загрязнения

Среда	Источник	Последствие
Воздух	транспорт	болезни дыхания
Вода	стоки	гибель рыб
Почва	пестициды	снижение плодородия
Шум	стройки	стресс животных
Свет	ночные огни	сбой ритмов

Разные виды загрязнения затрагивают воздух, воду, почву и даже световой режим. Часто они связаны между собой и усиливают друг друга.

Загрязнение редко остаётся в одной среде: ветер, вода и пищевые цепи разносят его дальше.

Материалы ООН и экологических агентств



Это потепление сопровождается изменением погоды, таянием льдов и ростом рисков для здоровья и природы. Загрязнённый воздух дополнительно усиливает нагрузку на организм.

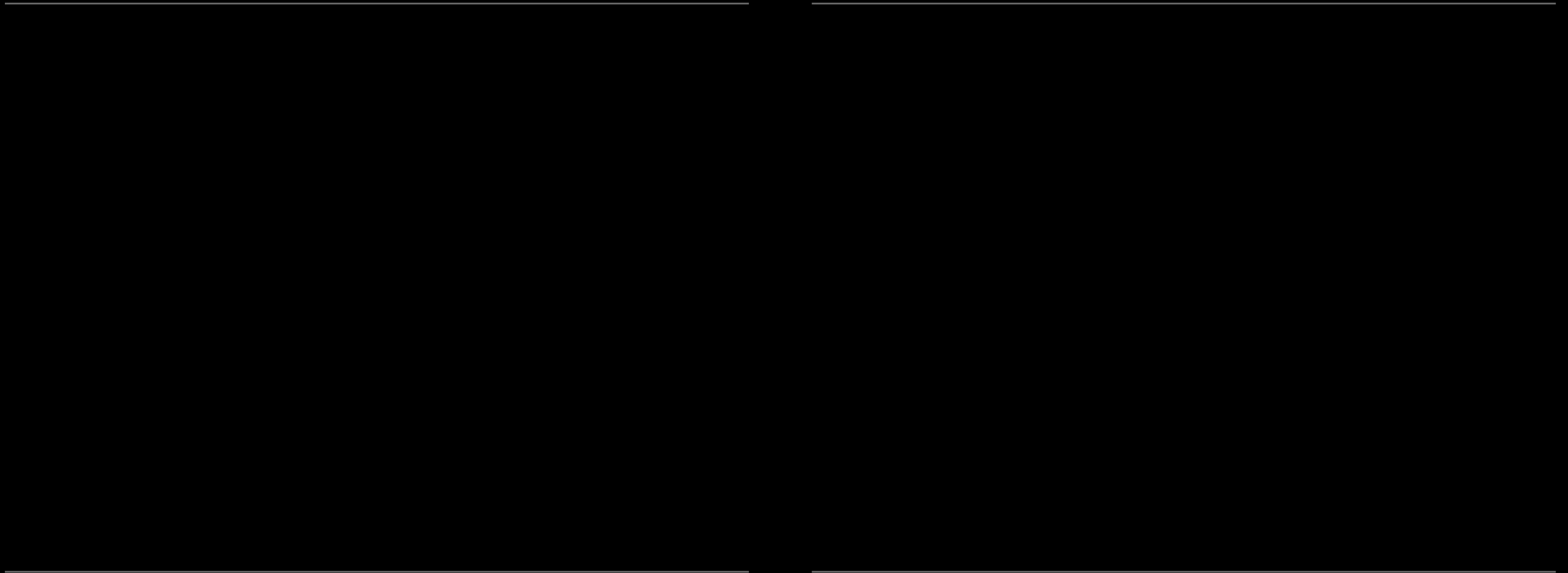
1,1 °C

— примерно настолько повысилась средняя температура Земли по сравнению с доиндустриальным уровнем.

IPCC, AR6; сводка по глобальному потеплению

От источника загрязнения к биологическим последствиям

Схема показывает, как локальное воздействие становится проблемой для всей экосистемы.



Леса исчезают, а вместе с ними — целые миры



Край вырубki

На месте густого леса остаются пни, просеки и сухая почва. В таких зонах животным труднее скрываться, находить пищу и перемещаться между участками леса, которые ещё сохранились.



Лес и его жители

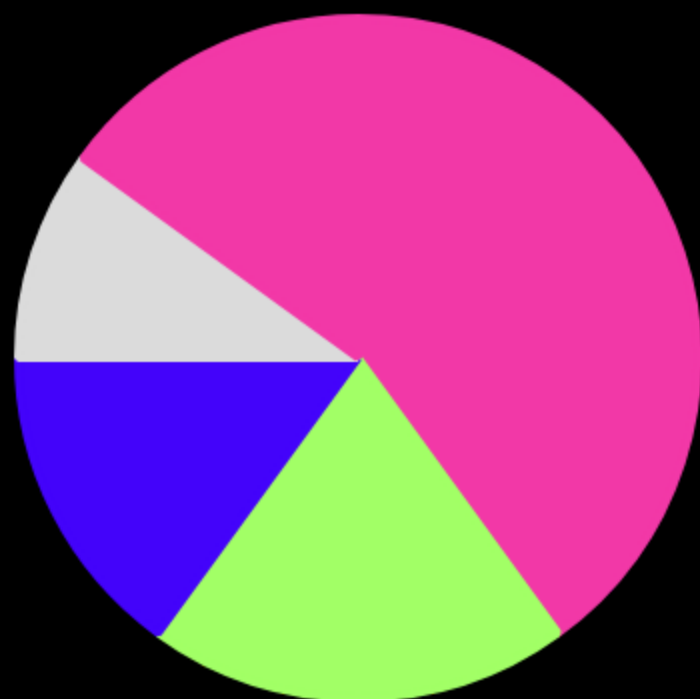
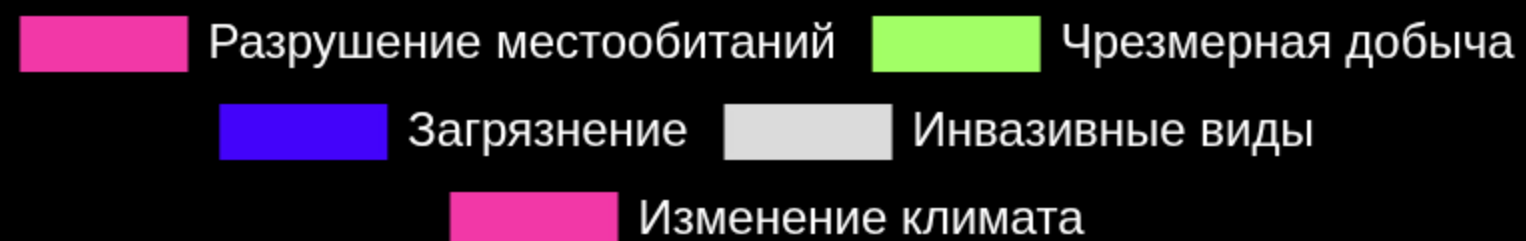
Деревья дают тень, влагу и укрытие тысячам видов. Когда лес фрагментируется, птицы теряют гнездовые участки, насекомые — растения-хозяева, а млекопитающие — привычные маршруты миграции.



Почему это важно для человека

Лес удерживает углерод, защищает почву от эрозии и поддерживает влажность воздуха. Его исчезновение ускоряет климатические изменения и делает природные системы менее устойчивыми.

Основные угрозы биоразнообразию



Сильнее всего страдают виды, которым нужны большие и связные природные территории.

- Когда среда распадается на участки, популяциям труднее размножаться и обмениваться особями.

Разрушение местообитаний — главный риск, потому что оно запускает цепочку потерь для питания, миграций и размножения.

Схематично по оценкам IPBES и IUCN; обобщение основных факторов утраты биоразнообразия

Пластик и отходы как долговременная проблема



Медленное разложение

Пластик сохраняется в природе очень долго: от десятков до сотен лет. Поэтому даже небольшое количество мусора, выброшенного сегодня, может оставаться проблемой для будущих поколений и экосистем.



Путь в воду

Часть отходов попадает в реки, а затем в моря и океаны. Там пластик ломается на мелкие частицы, которые трудно удалить и которые легко разносятся течениями и ветром.



Микропластик повсюду

Микропластик уже находят в воде, рыбе, морской соли, почвах и даже в воздухе. Его присутствие показывает, что отходы становятся не только видимым, но и скрытым загрязнением среды.



Опасность для живых организмов

Мелкие частицы могут попадать в организмы животных вместе с пищей и водой. Кроме того, на их поверхности нередко удерживаются вредные вещества, которые затем распространяются по пищевым цепям.

Сравнение экологического следа разных привычек

- Сравнение показывает, какие повседневные действия сильнее всего влияют на природу и как можно уменьшить этот эффект.
- Наибольший эффект дают экономия энергии, более редкое использование личного транспорта и отказ от одноразовых товаров. Экологический след уменьшается через простые, но регулярные решения.

Обобщение материалов ООН и экологических агентств

Действие	Влияние	Снижение
Электричество	Выбросы	Экономия
Транспорт	Топливо	Общественный
Одноразовые товары	Больше мусора	Повторное

Вода, реки и океаны под давлением человека

01.

Источники загрязнения

Промышленные стоки, удобрения, нефтепродукты и бытовые отходы ухудшают качество воды. Даже удалённые участки водоёмов страдают, если загрязняющие вещества попадают в них с течением и дождевым стоком.

02.

Цветение водоёмов

Избыток азота и фосфора вызывает бурный рост водорослей. После их отмирания бактерии разлагают органику и быстро расходуют растворённый кислород, из-за чего вода становится менее пригодной для жизни.

03.

Зоны дефицита кислорода

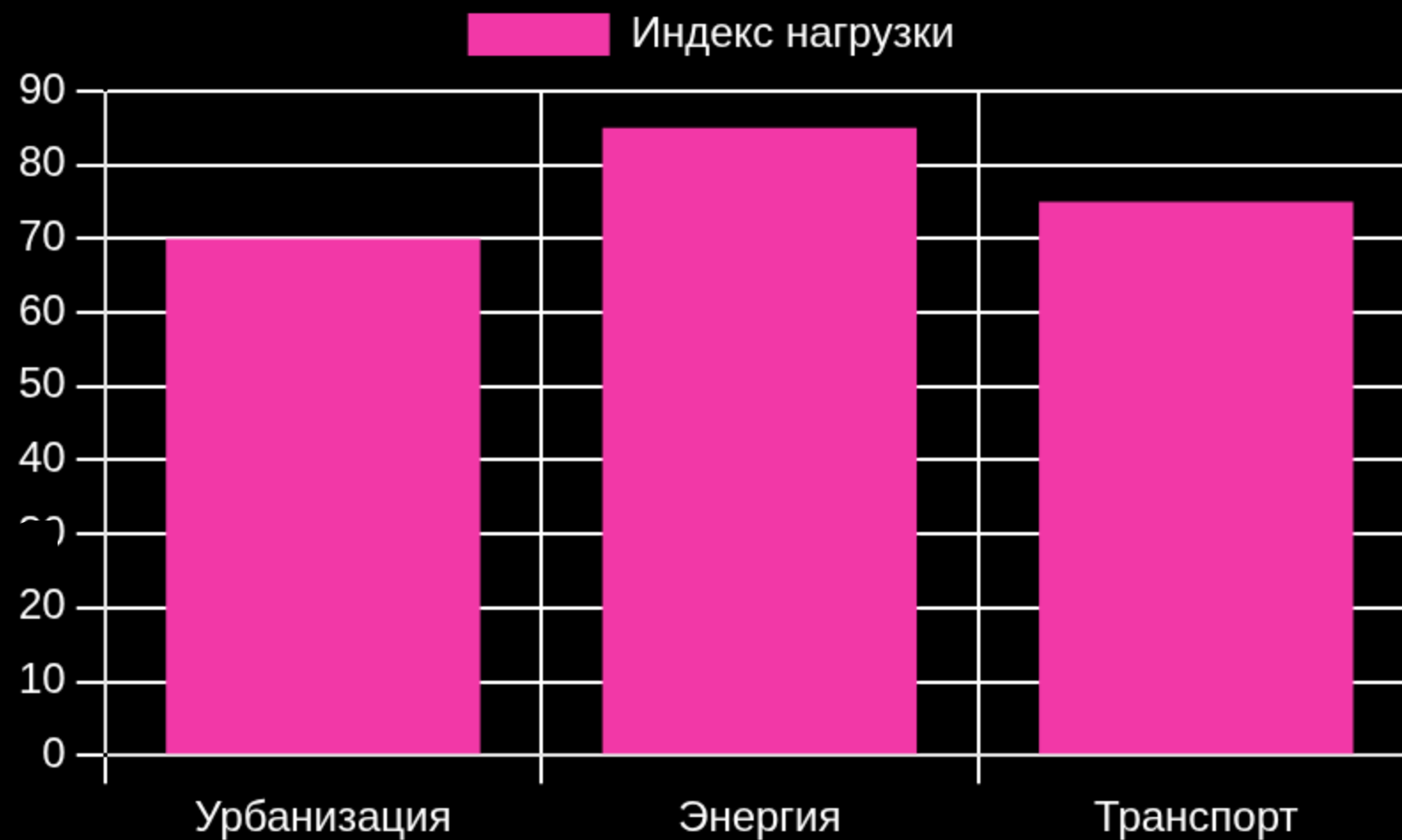
В реках и морях возникают участки с низким содержанием кислорода, где многие организмы не могут нормально дышать. Особенно уязвимы рыбы, водные беспозвоночные и молодь многих видов.

04.

Последствия для животных

Загрязнение воды опасно для водоплавающих птиц и морских млекопитающих, потому что оно нарушает питание, размножение и рост потомства. Водная экосистема теряет устойчивость и часть видов сокращается.

Рост городов и нагрузка на природу



Города занимают небольшую площадь, но сосредотачивают жильё, производство, дороги и потребление, поэтому их влияние выходит далеко за административные границы.

- Чем выше урбанизация, тем больше спрос на энергию и транспорт. Это усиливает выбросы, отходы и сокращение природных территорий вокруг городов.

Схематическая визуализация по обобщённым данным ООН-Habitat, IEA и Our World in Data

Сельское хозяйство как фактор изменения экосистем

01.

Большие площади

Сельское хозяйство занимает огромные территории суши. Для полей и пастбищ нередко распахивают степи, вырубают леса и заменяют естественные сообщества упрощёнными агроэкосистемами.

02.

Расход воды и химикатов

Для получения урожая используют много воды, удобрений и пестицидов. При неправильном применении эти вещества накапливаются в почве, меняют её свойства и могут попадать в соседние водоёмы.

03.

Потеря местообитаний

Расширение полей сокращает места, где могут жить дикие растения и животные. Когда участки природы разрываются дорогами и пашнями, видам труднее перемещаться, питаться и размножаться.

04.

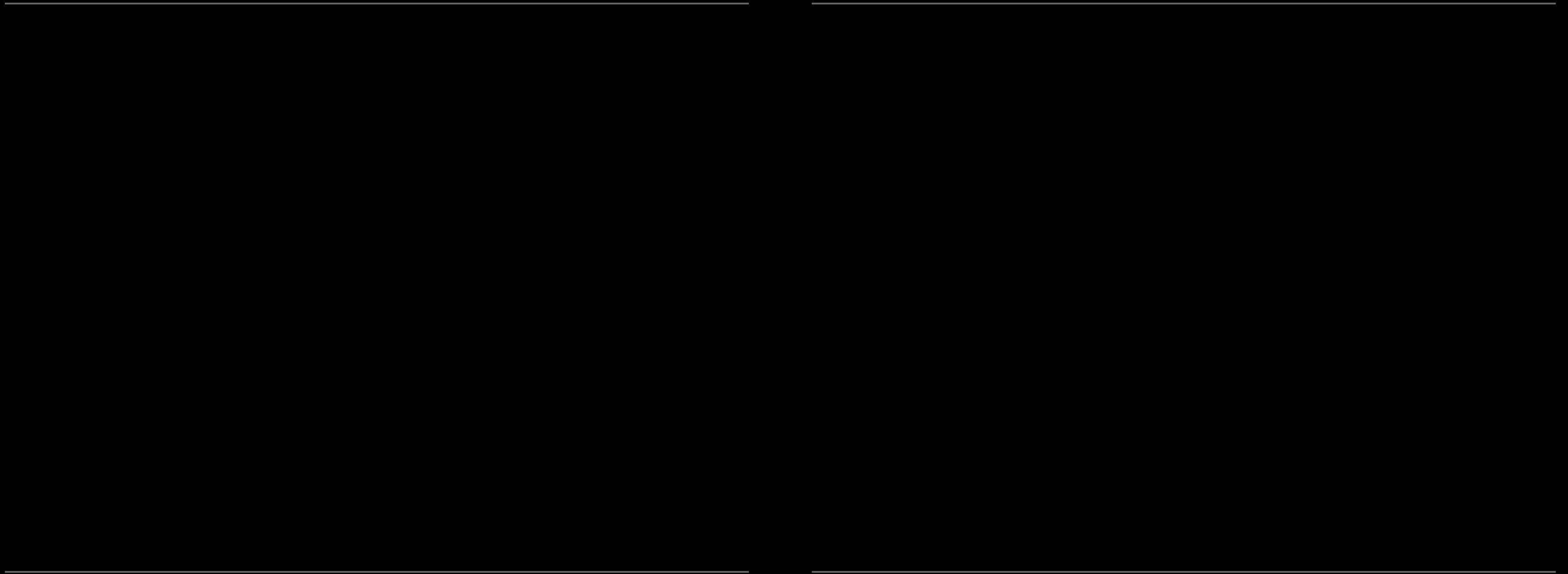
Риск для пищевых цепей

Избыток химических веществ может переходить в реки и далее в пищевые цепи. Это опасно не только для организмов в природе, но и для человека как потребителя сельхозпродукции.



От повседневных решений к меньшему давлению на природу

Схема показывает, как обычные действия помогают снизить нагрузку на биосферу.



Международные меры по охране природы и климата

2015 — Парижское соглашение

Страны договорились сдерживать рост глобальной температуры и готовить национальные планы сокращения выбросов. Соглашение стало общей рамкой для совместных действий.

Будущее — общая ответственность

Проблемы воздуха, климата и сокращения видов не знают границ. Поэтому успех возможен только при постоянном сотрудничестве стран, учёных и общественных организаций.

Сегодня — совместные программы

Государства развивают возобновляемую энергетику, защищают леса и обмениваются технологиями. Международные организации помогают сравнивать результаты и отслеживать изменения окружающей среды.

Примеры действий в школе и в семье

Действие	Эффект	Пример
Экономия света	Меньше энергии	Выключать лампы
Сортировка	Меньше отходов	Раздельные контейнеры
Транспорт	Меньше выбросов	Ходить пешком

Небольшие привычки в семье и школе помогают экономить ресурсы, уменьшать количество мусора и снижать выбросы загрязняющих веществ.

Даже простые действия многих людей дают заметный результат. Особенно важны экономия электроэнергии, бережное использование бумаги и раздельный сбор отходов.

Практические рекомендации по экологичному поведению в быту и школе

Будущее биосферы зависит от выбора людей

01.

Технологии и законы

Современные технологии и экологические правила могут заметно уменьшить загрязнение. Если производство становится чище, а контроль строже, природа получает время на восстановление.

02.

Знания и привычки

Экологическая грамотность помогает понимать, как личные решения влияют на воздух, воду и почвы. Привычки человека складываются в общий результат для всей биосферы.

03.

Чем раньше, тем лучше

Ранние изменения в транспорте, энергетике и потреблении снижают риск сильного потепления, деградации почв, загрязнения вод и потери видов. Поздние меры обычно сложнее и дороже.

04.

Баланс интересов

Биосфера остаётся устойчивой только тогда, когда потребности людей не превышают возможности природы. Сохранение этого баланса — главная задача для общества и каждого человека.

Человек влияет на природу — и может её защитить



Антропогенное воздействие изменило климат, воду, воздух и живые сообщества, но у людей есть реальные способы уменьшить ущерб и сохранить устойчивость биосферы.