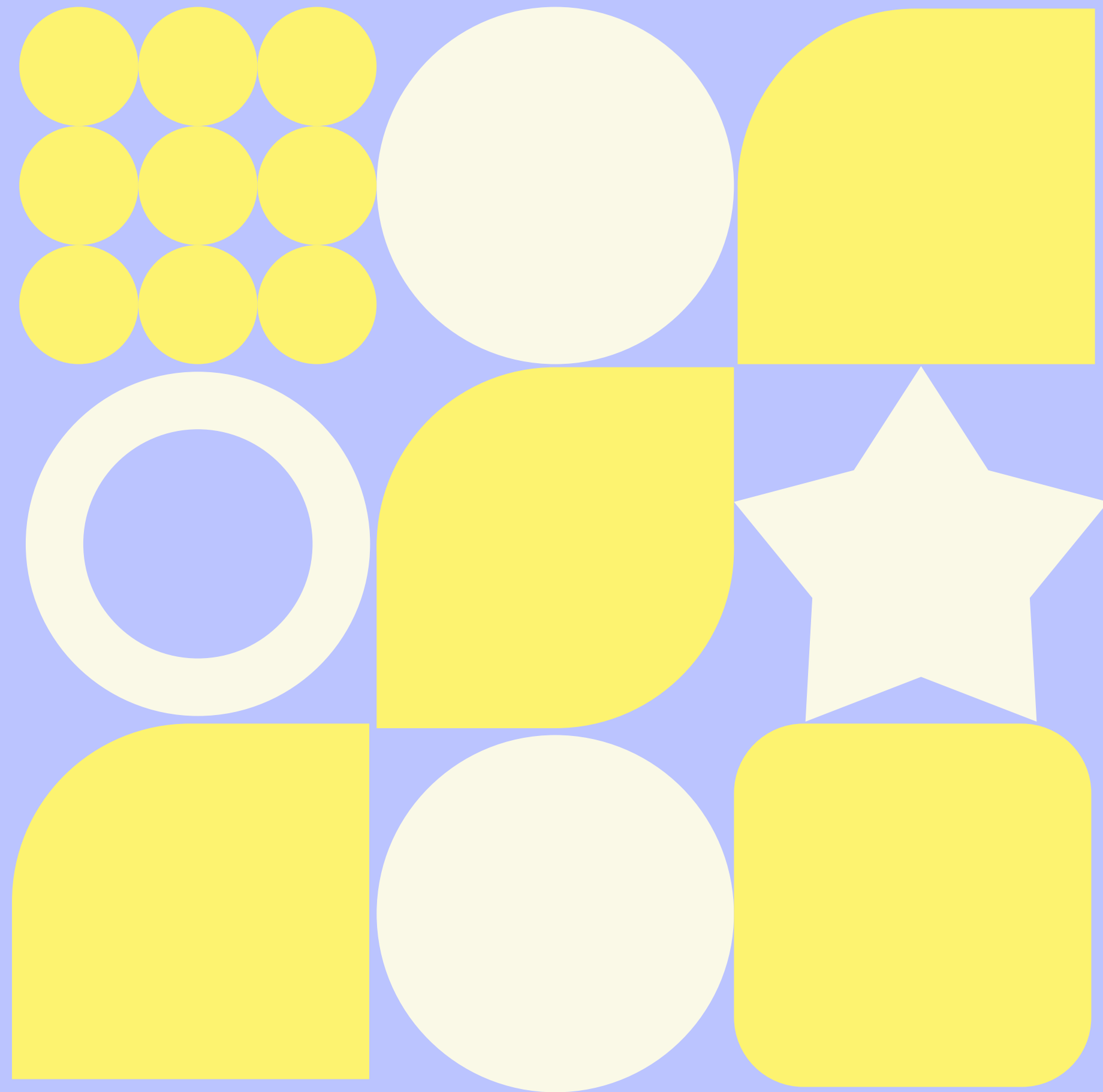


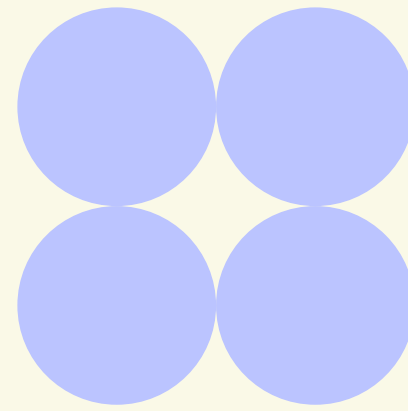
Человечество в биосфере Земли

Человек меняет биосферу,
но полностью зависит от неё.



Почему эта тема важна каждому старшекласснику

На планете живут более 8 миллиардов людей, и большинство — в городах. Производство, транспорт, энергетика и сельское хозяйство усиливают нагрузку на воздух, воду, почвы и живые организмы, поэтому экологические изменения становятся общепланетарными.



4

круговорота поддерживают устойчивость биосферы и связывают живые организмы с неживой средой.

Курс биологии, раздел «Биосфера и человек»

Биосфера сохраняет равновесие благодаря постоянному обмену веществ и энергии между её частями.

Человек как часть живой природы

Биологический вид

Человек относится к виду *Homo sapiens* и остаётся частью природы, а не внешним по отношению к ней наблюдателем. Его жизнедеятельность подчиняется тем же экологическим ограничениям, что и у других организмов.

Зависимость от среды

Качество воздуха, воды и пищи напрямую влияет на здоровье человека. Состояние лесов, почв и водоёмов определяет не только комфорт жизни, но и риск болезней, дефицита ресурсов и снижения продолжительности жизни.

Экосистемные услуги

Природные экосистемы обеспечивают опыление растений, очистку воды, образование почвы и регулирование климата. Без этих процессов нарушаются пищевые цепи, падает урожайность и сокращается устойчивость природных сообществ.

Связь с ландшафтом

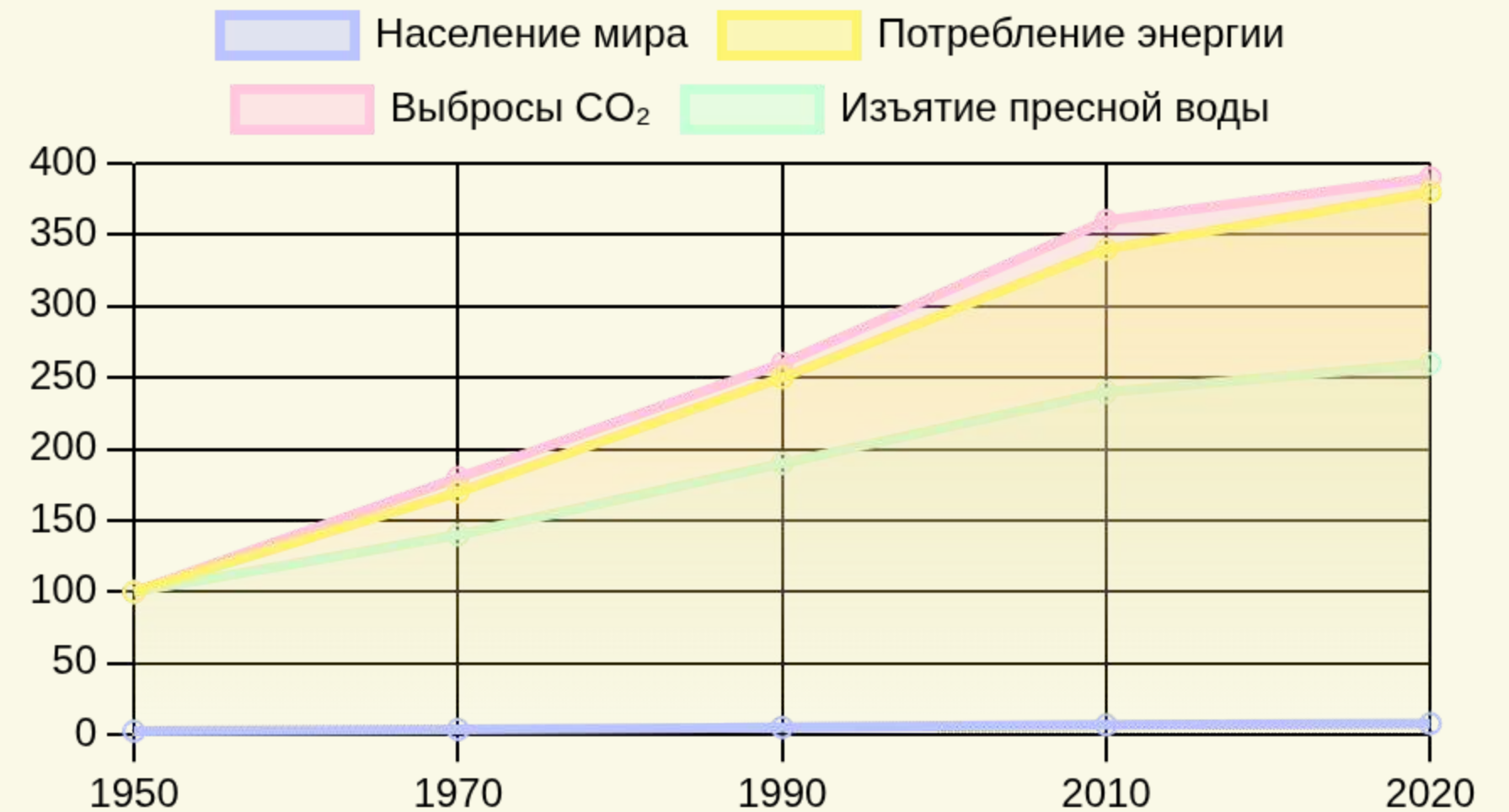
Даже в повседневной жизни человек связан с лесом, рекой, почвой и атмосферой: через питание, воду, сырьё и климат. Поэтому любое вмешательство в природу возвращается к обществу через последствия для среды обитания.



Рост влияния человека на планету

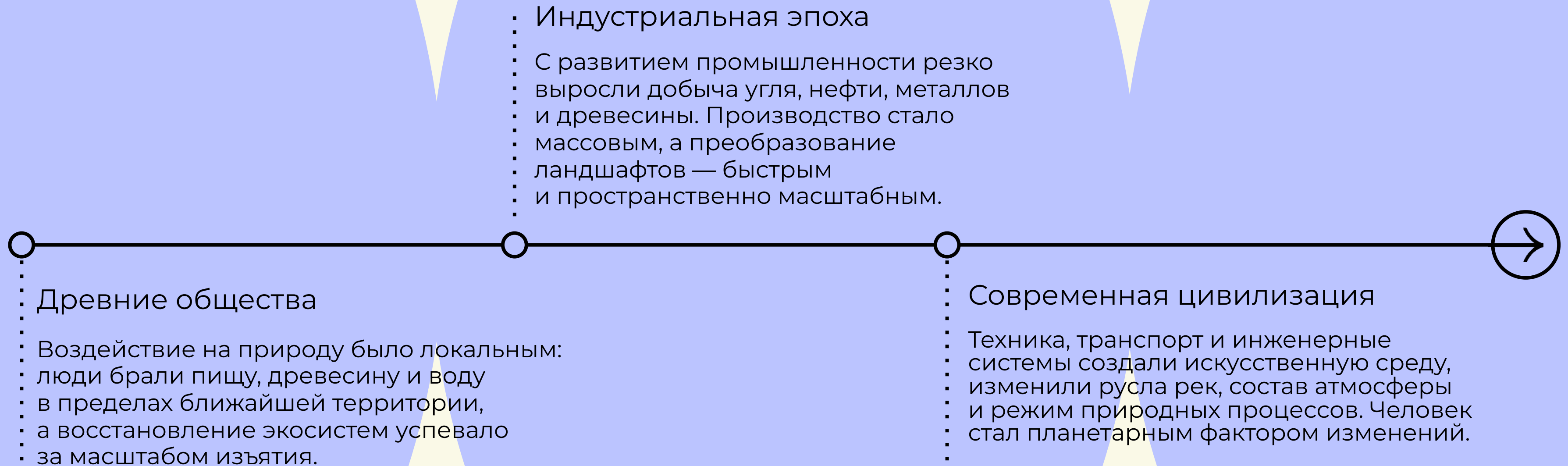
После середины XX века рост стал особенно быстрым: индустрия, транспорт и массовое производство резко увеличили спрос на ресурсы.

Все ключевые показатели растут одновременно, поэтому антропогенная нагрузка усиливается не по одному, а сразу по нескольким направлениям.



ООН; Our World in Data; Global Carbon Project; FAO — обобщение тенденций за 1950–2020 годы

От присвоения ресурсов к планетарному воздействию



Основные формы воздействия человека на биосферу

Воздействие	Пример	Последствие
Воздух	Транспорт, ТЭЦ	Смог, болезни
Леса	Вырубка	Потеря местообитаний
Почвы и вода	Агрохимия	Истощение, загрязнение
Рельеф и недра	Добыча ископаемых	Нарушение ландшафтов

!

Разные виды деятельности затрагивают сразу несколько компонентов экосистем и усиливают друг друга.

Большинство воздействий не изолировано: оно одновременно меняет воздух, воду, почвы и живые организмы, усиливая общий экологический риск.

Биоразнообразие и его утрата

1 Лес, который молчит

Когда исчезает местообитание, вместе с ним исчезают десятки связанных видов — от насекомых до птиц и грибов. На первый взгляд утрата незаметна, но именно она разрушает сложные природные связи. Экосистема становится беднее и хуже восстанавливается после пожаров, засух и болезней.



2 Река без рыбы

Чрезмерный вылов, загрязнение и изменение стока быстро сокращают численность водных организмов. Рыба, планктон и прибрежные растения выпадают из пищевых цепей, а вместе с ними теряется устойчивость всей водной системы. Человеку приходится восполнять то, что природа раньше поддерживала сама.



3 Вторжение чужого вида

Инвазивные организмы часто вытесняют местные виды, потому что не имеют естественных врагов в новой среде. Это меняет состав сообществ, нарушает равновесие и обедняет экосистему. В итоге природная территория внешне сохраняется, но её биологическое содержание заметно беднеет.

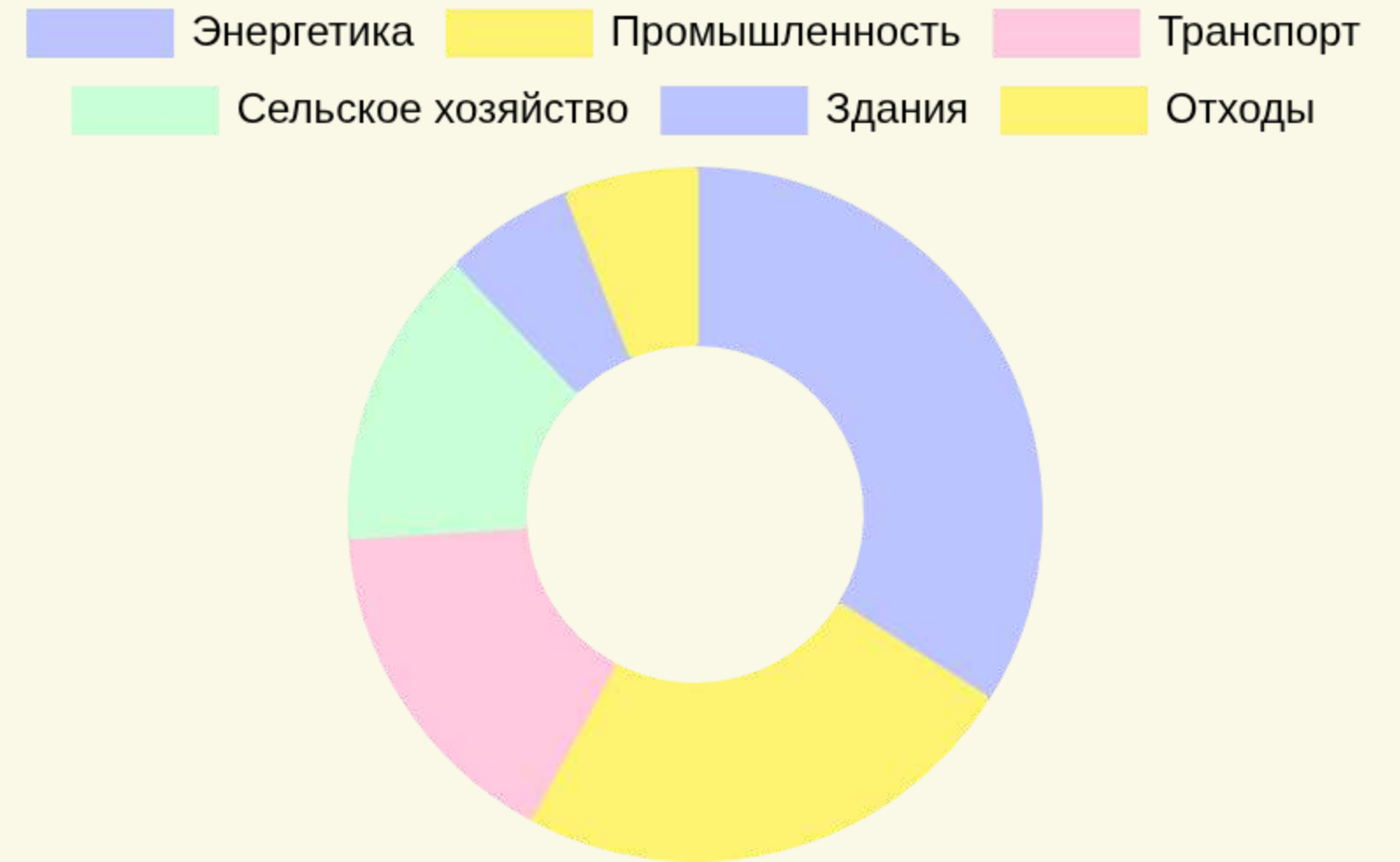


Климатический след человечества

Парниковый эффект усиливается не только углекислым газом, но и метаном, а также закисью азота, особенно в сельском хозяйстве и на полигонах.



Основной вклад связан с энергетикой и промышленностью, значит сокращение выбросов требует изменений сразу в нескольких секторах.



IPCC AR6; обобщение секторальной структуры выбросов парниковых газов

Вода, почвы и продовольственная безопасность



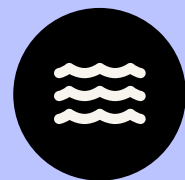
Пресная вода ограничена

Пресная вода составляет лишь небольшую часть водных запасов планеты и распределена крайне неравномерно. Поэтому дефицит воды уже сегодня становится фактором, ограничивающим развитие сельского хозяйства и городов.



Почвы теряют плодородие

Засоление, эрозия и загрязнение почв снижают урожайность и делают земледелие менее устойчивым. Без восстановления гумуса и бережного обращения агроэкосистемы быстро истощаются.



Реки под нагрузкой

Загрязнение рек и чрезмерный забор воды нарушают работу природных и хозяйственных систем. Это влияет не только на питьевое водоснабжение, но и на орошение, рыболовство и состояние экосистем.

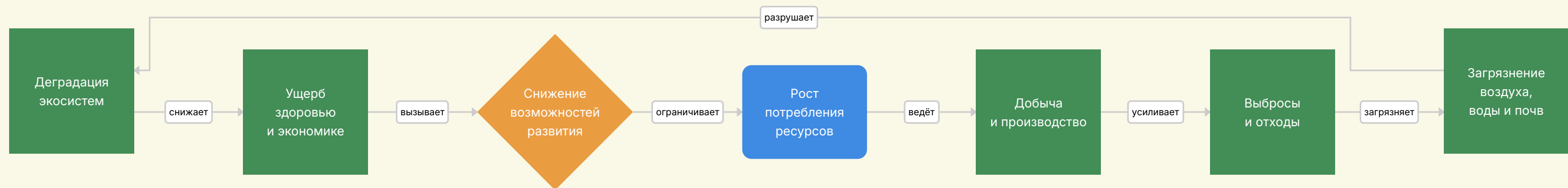


Питание миллионов людей

Интенсивное земледелие обеспечивает продовольствие для огромного населения, однако без рационального орошения, защиты почв и обновления технологий оно ускоряет деградацию природной основы производства пищи.

Как деятельность человека становится экологическим риском

Последовательность отражает типичную цепочку воздействия: от роста потребления к ухудшению состояния природной среды и обратному влиянию на общество.



Города как новые экосистемы

1

Плотная концентрация

В городах сосредоточены люди, транспорт и предприятия, поэтому здесь особенно высоки потребление энергии, образование тепла и объём отходов на ограниченной территории.

2

Новые экологические нагрузки

Городская среда сталкивается с дефицитом зелёных зон, шумом, смогом и эффектом теплового острова, что меняет микроклимат и ухудшает условия жизни.

3

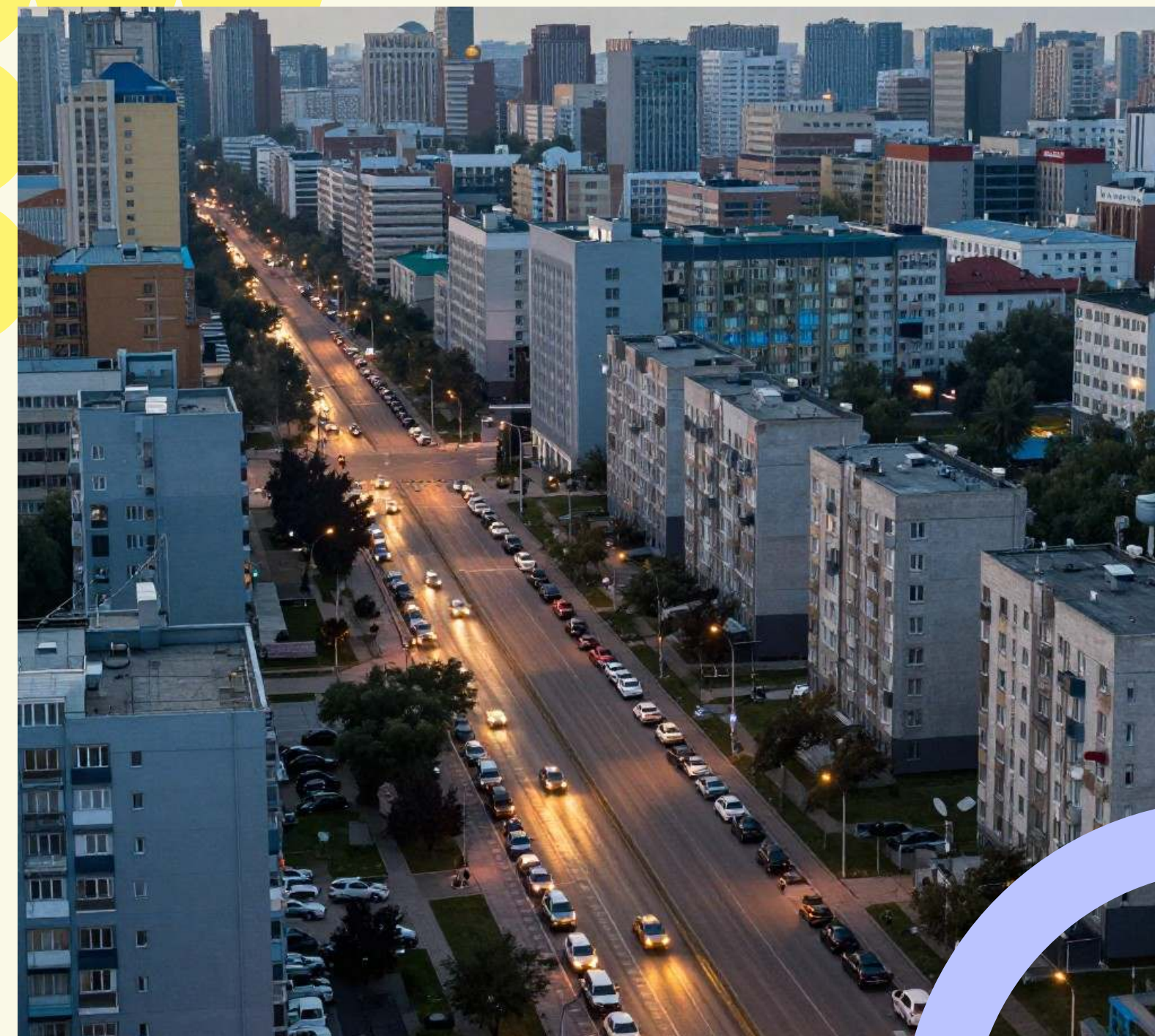
Ресурсная зависимость

Города получают воду, пищу, топливо и материалы из удалённых районов, поэтому их устойчивость напрямую связана с состоянием природных экосистем за пределами города.

4

Точки для изменений

Именно в городах быстрее внедряются общественный транспорт, энергосбережение, сортировка отходов и озеленение улиц, если поддержаны властью и жителями.



Экологические решения и их результат

Каждая мера снижает конкретный вид нагрузки на биосферу и одновременно даёт практический эффект для хозяйства и качества жизни.



Решения работают особенно эффективно в сочетании: они снижают выбросы, экономят ресурсы и уменьшают давление на экосистемы одновременно.

Мера	Результат	Пример
Возобновляемая энергетика	Меньше CO ₂	Солнечные станции
Раздельный сбор	Больше переработки	Сортировка дома
Лесовосстановление	Защита почв	Посадка лесополос
Капельное орошение	Экономия воды	Огород и фермы
Общественный транспорт	Меньше смога	Автобусы и метро

Обобщение данных природоохранной практики и учебных материалов по экологии

Научные основы устойчивого развития



Сохранение экосистем

Биология показывает, что устойчивость общества зависит от сохранности лесов, водоёмов, почв и видов. Без живых экосистем невозможно поддерживать круговороты веществ и природное восстановление среды.



Баланс интересов

Устойчивое развитие соединяет экономический рост, социальную справедливость и охрану природы. Его смысл — удовлетворять потребности людей сегодня, не уменьшая возможностей будущих поколений.



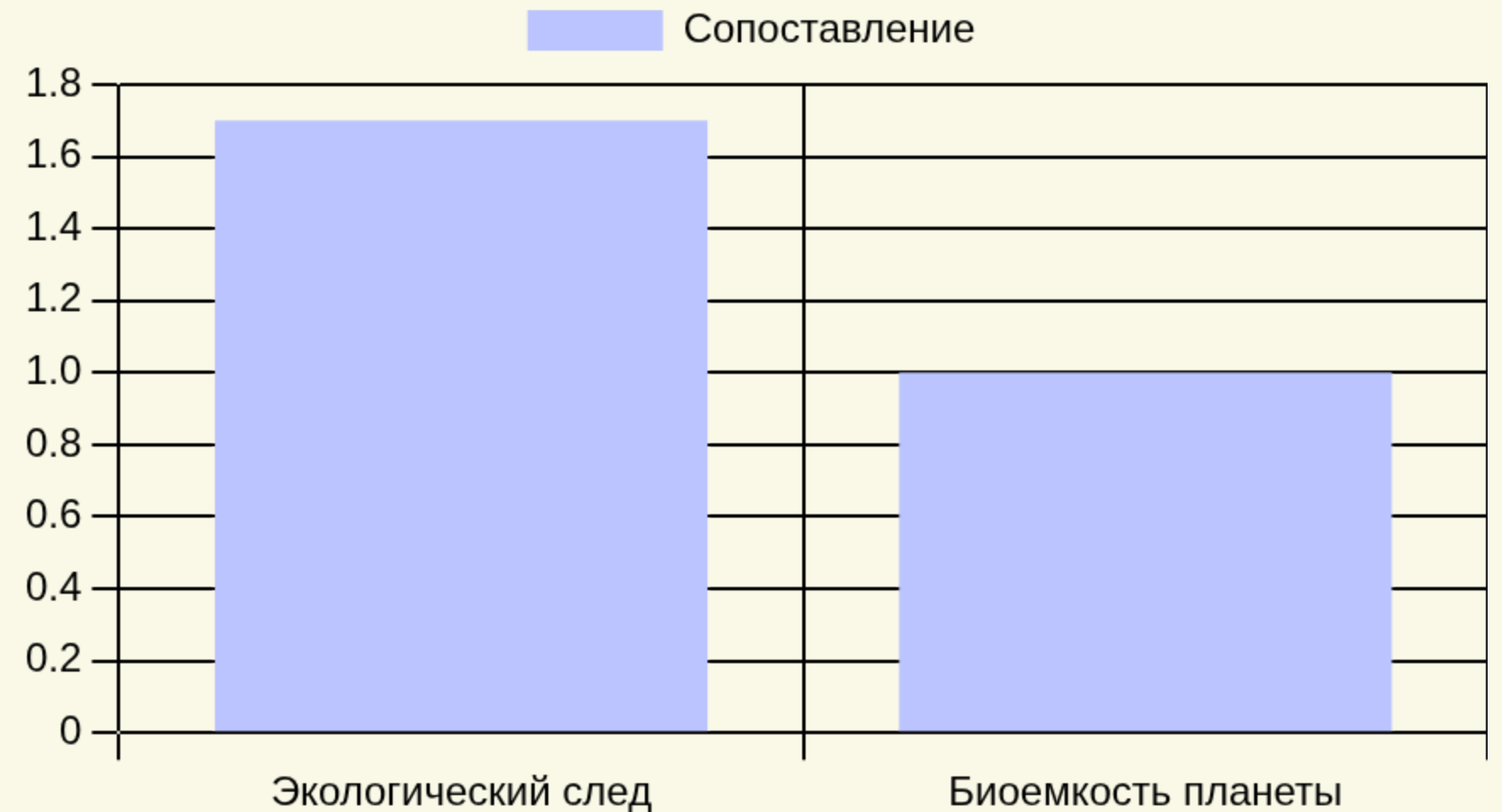
Научное обоснование

Для биологии это означает рациональное использование ресурсов, мониторинг состояния природы и сохранение способности биосферы к саморегуляции, чтобы антропогенная нагрузка не разрушала жизненно важные связи.

Экологический след и биоемкость Земли

Диаграмма показывает не только объём потребления, но и разрыв между запросами человечества и восстановительными возможностями природы.

Если след выше биоемкости, общество живёт за счёт истощения природного капитала, а не в пределах устойчивого баланса.



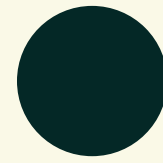
Global Footprint Network, сводные оценки экологического следа и биоемкости

Международные рамки охраны природы



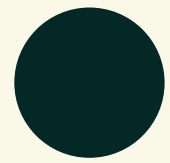
Парижское соглашение

Документ 2015 года задаёт общий курс на сдерживание роста глобальной температуры и требует от стран сокращать выбросы, развивать адаптацию и регулярно обновлять климатические обязательства.



Совместная ответственность

Эффективная природоохранная политика невозможна без сотрудничества государств, учёных, бизнеса и гражданского общества, потому что экологические проблемы не останавливаются на границах стран.



Цели устойчивого развития

Повестка ООН включает чистую воду, ответственное потребление, борьбу с изменением климата и защиту наземных и морских экосистем, связывая экологию с качеством жизни людей.



Общий язык решений

Международные соглашения помогают согласовать правила, обмен технологиями и контроль за выполнением обязательств, чтобы экологические меры были сопоставимы и действительно работали.

Как наука и технологии защищают биосферу



Спутник видит то, что скрыто с земли

Спутниковые снимки позволяют отслеживать лесные пожары, таяние льда, состояние растительного покрова и загрязнение больших территорий. В сочетании с наземными измерениями они дают целостную картину изменений биосферы и помогают вовремя принимать решения.



Модели предупреждают раньше, чем наступит кризис

Климатическое моделирование показывает возможные сценарии потепления, засух и экстремальных явлений. Такие расчёты нужны не только учёным: на их основе строят планы для сельского хозяйства, водоснабжения и защиты городов.

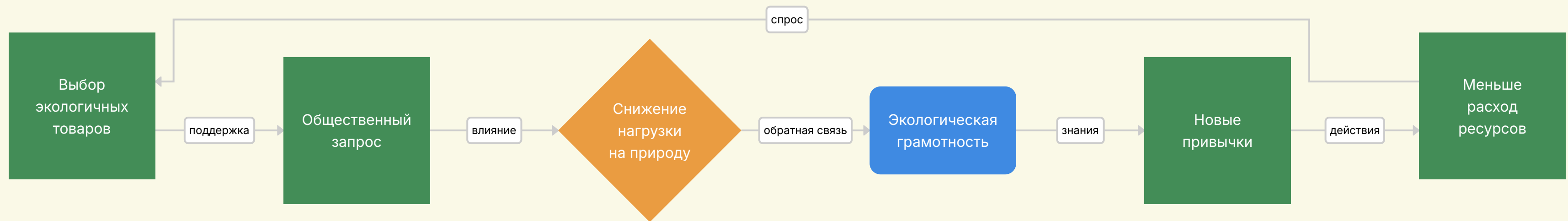


Технологии, которые уменьшают давление на природу

Очистка воды, переработка материалов, солнечная и ветровая энергетика, а также биотехнологии помогают использовать ресурсы экономнее. Чем точнее научные данные, тем надёжнее природоохранные решения и экологическое планирование.

Личное действие и коллективный эффект

Схема показывает, как ежедневные привычки перерастают в устойчивый общественный запрос на экологичные решения.



8 млрд

человек зависят от устойчивости биосферы
и не имеют альтернативной среды обитания.

ООН, оценка численности населения мира

Численность населения
подчёркивает масштаб
ответственности: чем больше
людей, тем важнее
согласовывать развитие
с возможностями природы
и не выходить за пределы
экологического баланса.



Будущее человечества зависит от биосферы

Снижение загрязнения, восстановление экосистем и разумное использование ресурсов — не абстрактная цель, а условие здоровья людей, продовольственной стабильности и долгой жизни цивилизации на единственной планете.

