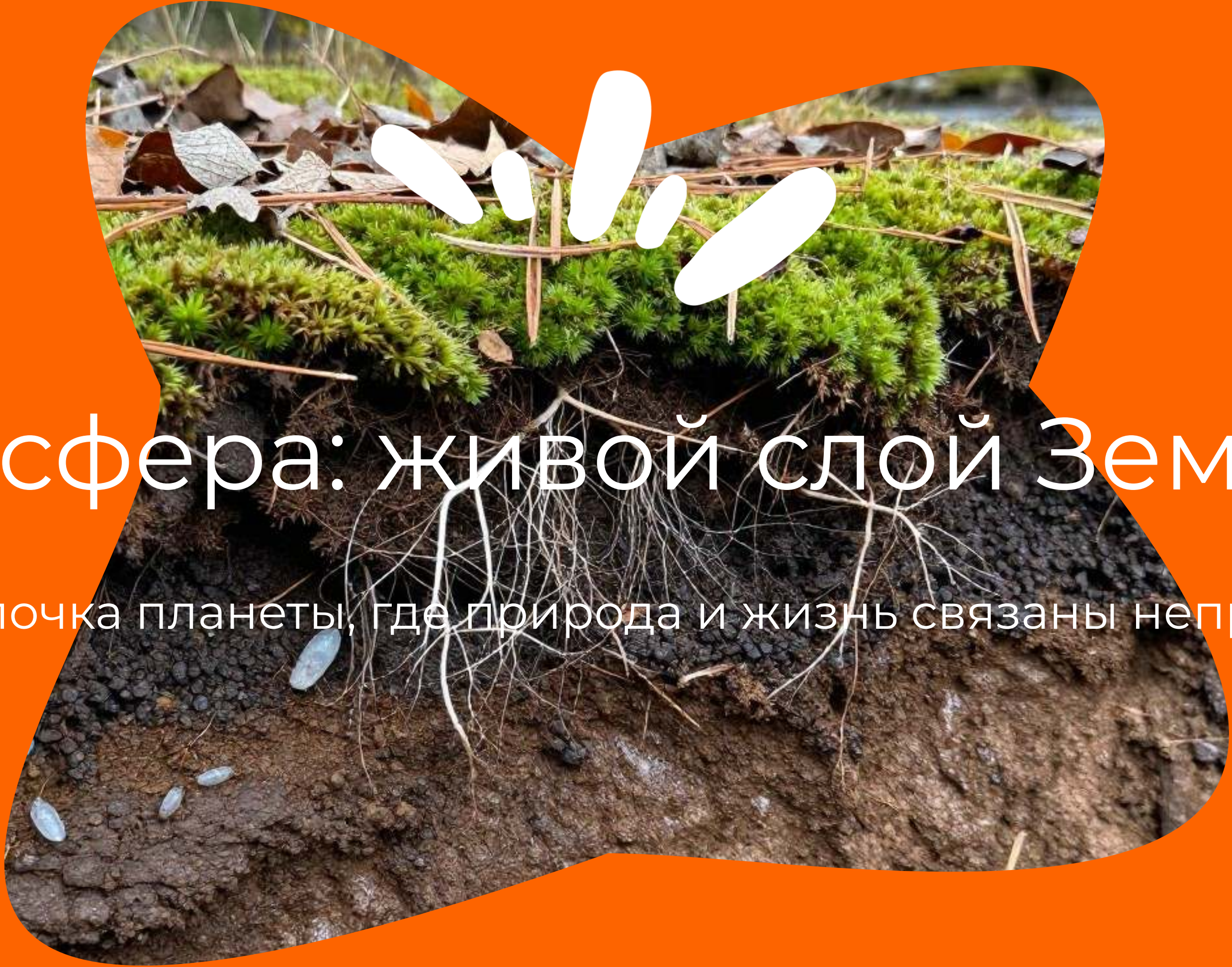


A photograph of a forest floor cross-section. The top layer is covered in vibrant green moss, with some dry brown leaves and pine needles scattered on top. Below the moss, a dense network of thin, light-colored roots extends into the dark, rich brown soil. The soil appears moist and crumbly. The entire image is set against a solid orange background. A white, stylized sunburst or starburst graphic is positioned at the top center, partially overlapping the moss and the orange background.

Биосфера: живой слой Земли

Живая оболочка планеты, где природа и жизнь связаны непрерывно.

Как возникло учение о биосфере

Понятие биосферы объединило идеи географии, биологии и химии. Зюсс предложил термин, а Вернадский показал, что живые организмы не просто обитают на Земле, а активно преобразуют её оболочки и состав среды.



Положение биосферы в оболочках Земли

Атмосфера

Биосфера охватывает нижние слои атмосферы, где возможны дыхание, распространение спор и жизнь микроорганизмов. С увеличением высоты условия быстро становятся менее благоприятными из-за холода и разреженности воздуха.

Гидросфера

Водная оболочка почти целиком вовлечена в биосферу, но особенно богата жизнью приповерхностные слои, где есть свет и питание. В глубинах океана жизнь сохраняется, хотя становится более редкой.

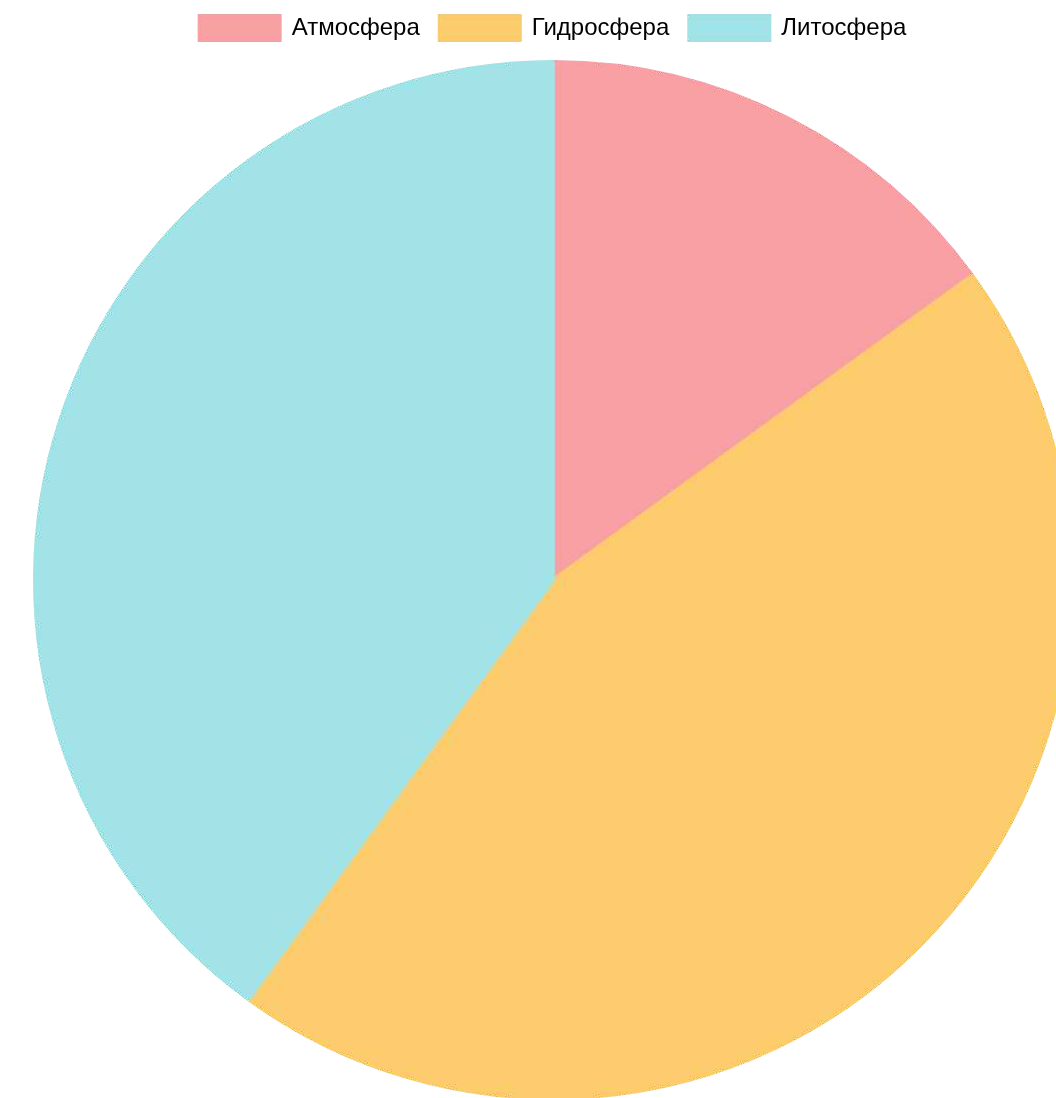
Литосфера

В верхней части литосферы жизнь сосредоточена в почве, трещинах пород и корнях растений. Здесь организмы зависят от влаги, температуры и минерального состава, поэтому распределены крайне неравномерно.

Границы распространения жизни в оболочках Земли

Диаграмма показывает биологически освоенные части оболочек Земли: они различаются по объёму и условиям обитания.

Жизнь охватывает все оболочки, но распределена неравномерно: наиболее плотна она в приповерхностных и хорошо освещённых зонах.



Схематическое представление по материалам школьного курса биологии и географии; значения условные

Живое вещество: кто поддерживает биосферу



Растения — фабрика органики

Зелёные растения первыми связывают солнечную энергию и превращают её в органические вещества. Именно они создают основу большинства пищевых цепей и обеспечивают поступление кислорода в атмосферу, без которого невозможна жизнь животных и человека.



Животные — звенья передачи энергии

Животные не производят органическое вещество из неорганического, но перераспределяют энергию, поедая растения и других животных. Так они соединяют уровни пищевых цепей и поддерживают движение вещества внутри экосистем.



Грибы и бактерии — возвращение к началу

Разрушая остатки организмов, грибы и бактерии освобождают минеральные вещества и возвращают их в среду. Без этих редуцентов круговорот замкнулся бы не полностью, а почвы быстро обеднели бы питательными элементами.

Компонент	Пример	Функция
Живое	растения	создание органики
Косное	вода, воздух	среда существования
Биокосное	почва	совместное образование
Биогенное	уголь, торф	результат жизни

Компоненты биосферы и их функции

Компоненты биосферы различаются происхождением, но действуют как единая система.

Биосфера объединяет вещества разного происхождения, а её устойчивость основана на постоянном взаимодействии живых и неживых компонентов.

Биогенные и биокосные процессы

1. Действие организмов на породу

Корни растений, лишайники и микроорганизмы разрушают горные породы, ускоряя выветривание и подготавливая поверхность к дальнейшему почвообразованию.

3. Формирование почв

При совместной работе живых организмов, воды, воздуха и минералов возникает почва — биокосное тело, от которого зависит плодородие.

2. Накопление органики

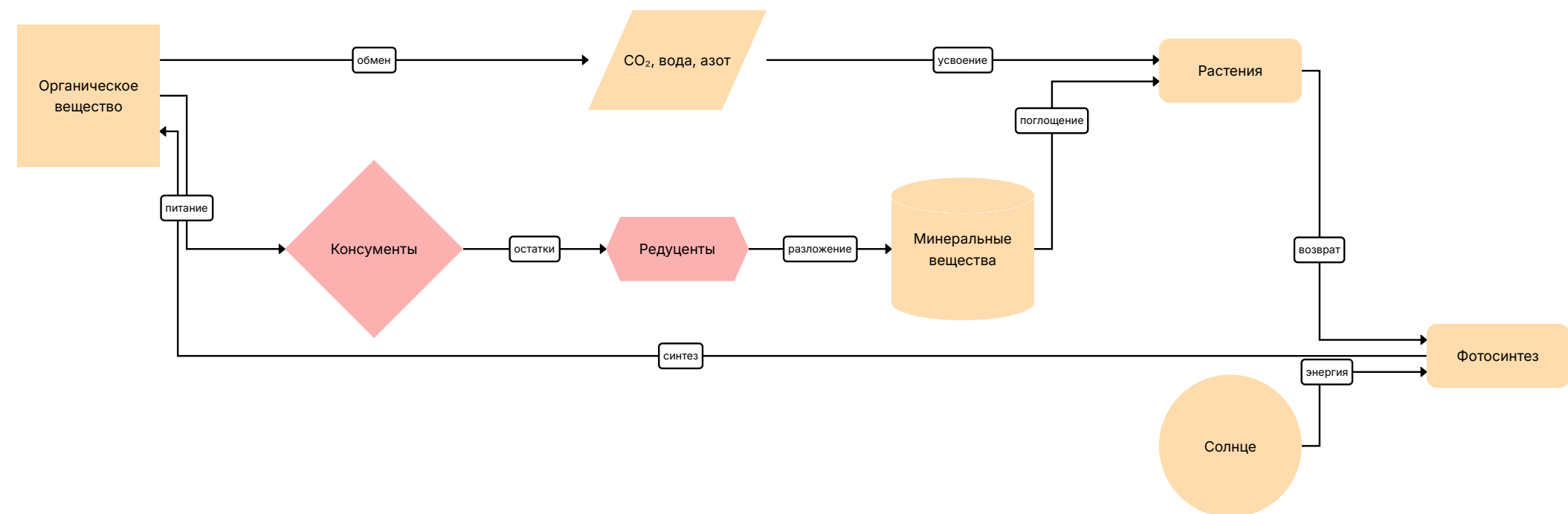
Отмершие остатки организмов смешиваются с минеральной частью среды, формируя торф, гумус и другие органические накопления.

4. Осадочные породы

Со временем органические осадки и биогенные соединения включаются в образование известняка и других пород, фиксируя длительное влияние жизни на Землю.

Круговорот веществ в биосфере

Схема отражает превращение вещества под действием живых организмов и солнечной энергии.



1

источник энергии биосферы — Солнце

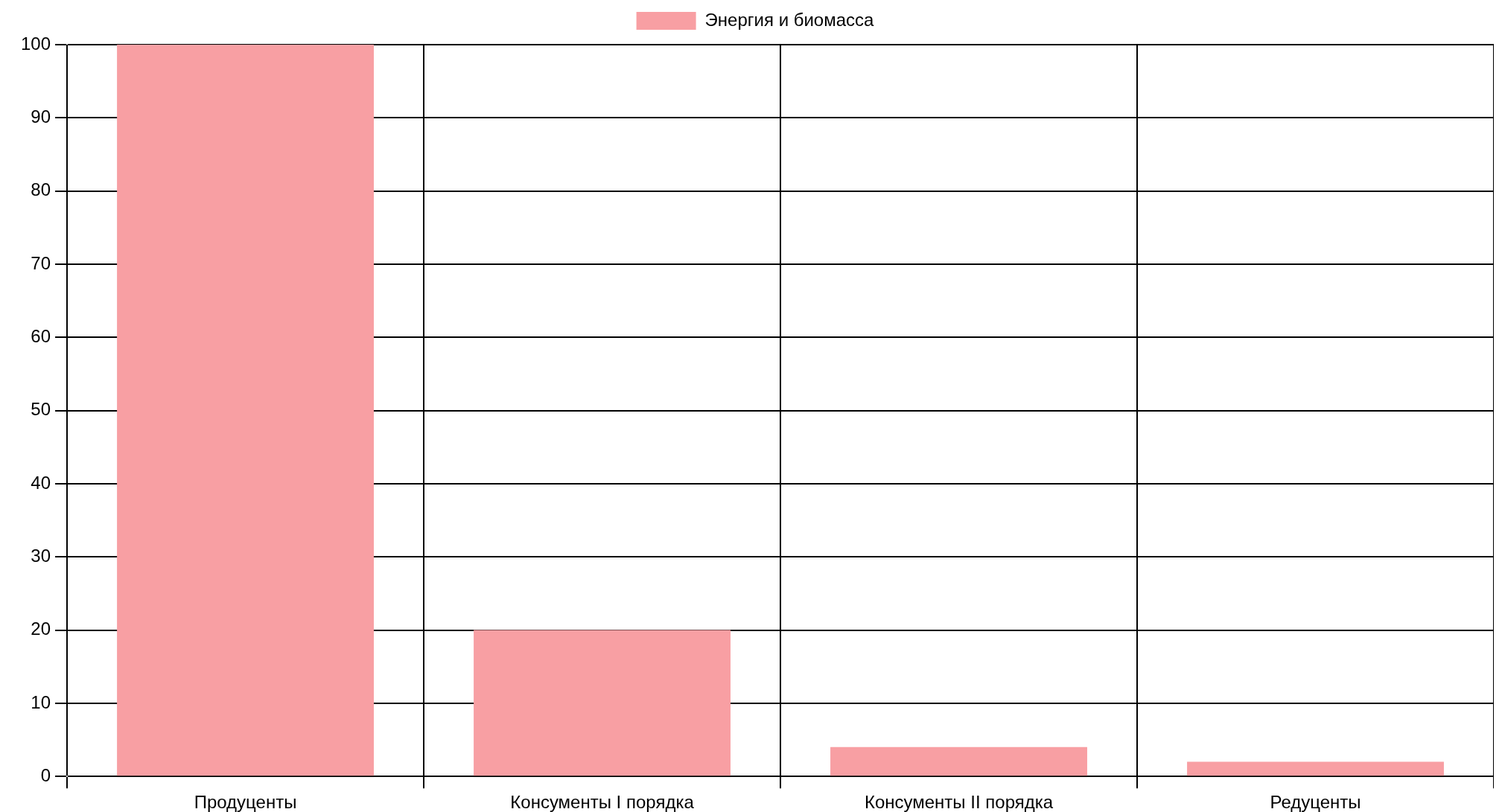
Солнечная энергия запускает фотосинтез и поддерживает все пищевые цепи. Без этого притока энергии биосфера не могла бы существовать как единая живая система.

Обобщение по школьному курсу биологии

Трофические уровни и потери энергии

Чем выше уровень пищевой цепи, тем меньше доступной энергии остаётся для новых организмов.

Энергия убывает по цепи, поэтому длинные пищевые цепи редки, а большая часть биомассы сосредоточена у основания пирамиды.



Схематическое распределение по принципам экологической пирамиды; значения условные

Биоразнообразие как условие устойчивости

Разные уровни разнообразия

Биоразнообразие охватывает разнообразие видов, генов и экосистем. Чем больше таких различий, тем шире набор приспособлений и тем надёжнее сообщество реагирует на изменения среды.

Запас прочности экосистем

В богатых сообществах функции отдельных видов частично дублируются, поэтому утрата одного звена не разрушает систему сразу. Это повышает устойчивость к засухам, болезням и вспышкам вредителей.

Горячие точки жизни

Наибольшее видовое богатство характерно для влажных тропических лесов, коралловых рифов и экваториальных экосистем. Здесь сочетаются тепло, влага и высокая продуктивность, поддерживающие множество организмов.

Связь с человеком

Сокращение биоразнообразия ослабляет естественную саморегуляцию природных сообществ. Сохранение редких видов и местообитаний — это не только охрана природы, но и защита устойчивости биосферы.



Зональность и распределение жизни



Температура

С изменением температуры меняются скорость обмена веществ, продолжительность вегетации и набор видов. Поэтому от полюсов к экватору природные сообщества становятся богаче и разнообразнее.



Влага и солёность

Количество воды и её химический состав определяют, какие организмы могут существовать в среде. Засушливые территории, моря и пресные водоёмы резко различаются по составу живого покрова.



Высота в горах

С подъёмом вверх понижается температура, меняются влажность и освещённость, поэтому в горах последовательно сменяются пояса растительности. Это называется высотной поясностью.



Широтная смена зон

От полюсов к экватору закономерно сменяются тундра, тайга, смешанные леса, степи и пустыни. Широтная зональность отражает зависимость жизни от климата и длительности тёплого периода.

Факторы среды и их влияние на организмы

Таблица показывает, как основные факторы среды ограничивают распространение организмов и влияют на их жизнедеятельность.

Организмы существуют не произвольно, а в пределах экологических факторов; приспособления позволяют им занимать конкретные условия среды.

Фактор	Действие	Пример
Температура	Скорость обмена веществ	Спячка
Вода	Продуктивность и ареал	Пустыни
Свет	Фотосинтез и ритмы	Теневыносливые

Экологическая ниша вида

01

Что включает ниша

Экологическая ниша описывает не только место обитания вида, но и его питание, время активности, способы размножения и связи с другими организмами в сообществе.

02

Почему ниши не совпадают

Если два вида слишком похожи по требованиям к среде, между ними усиливается конкуренция за пищу, пространство и другие ресурсы. Длительное полное совпадение ниш обычно невозможно.

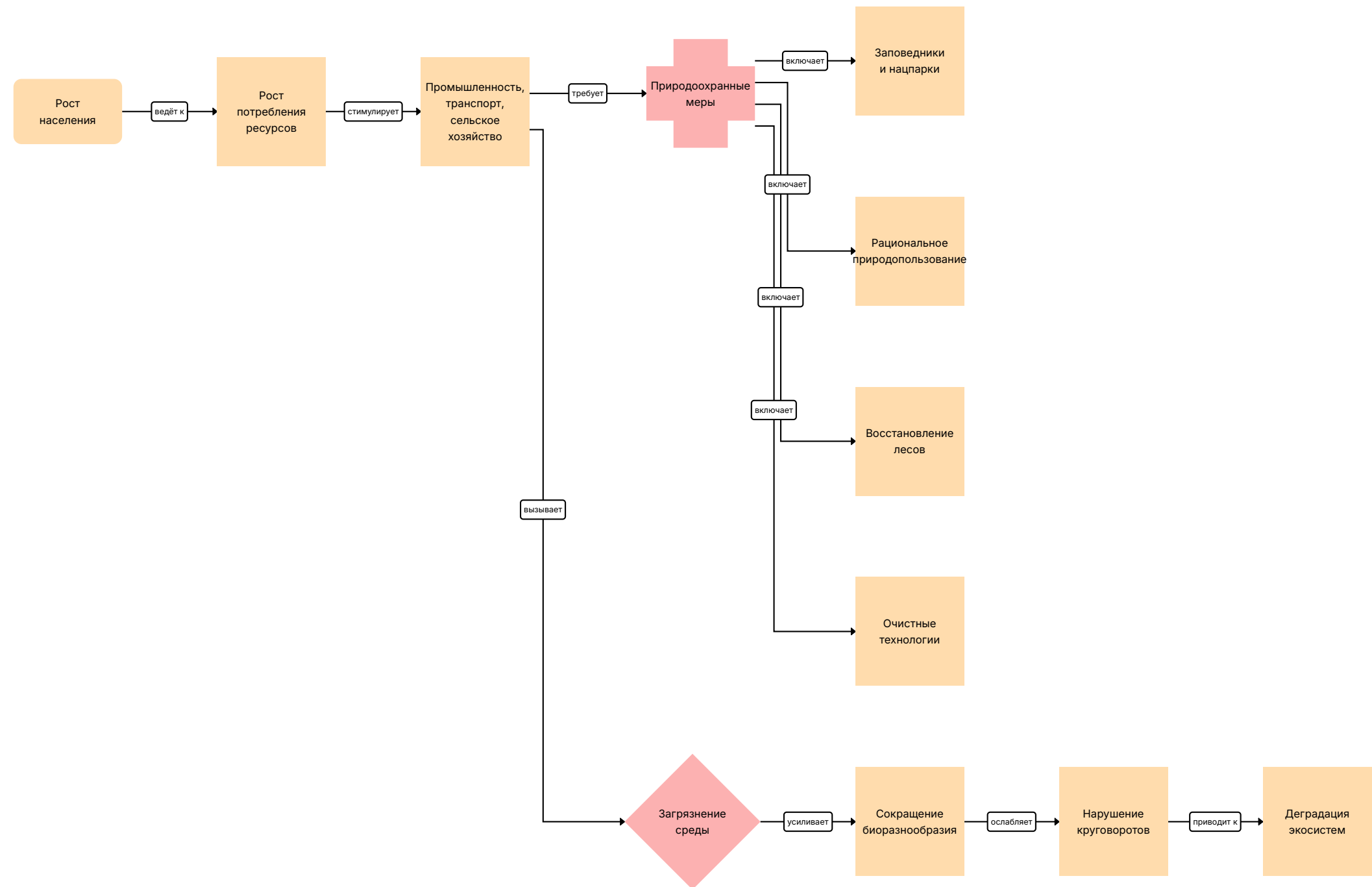
03

Как виды сосуществуют

Разделение по рациону, времени активности или условиям обитания уменьшает прямое соперничество. Благодаря этому виды могут жить рядом и поддерживать устойчивость сообщества.

Влияние человека на биосферу

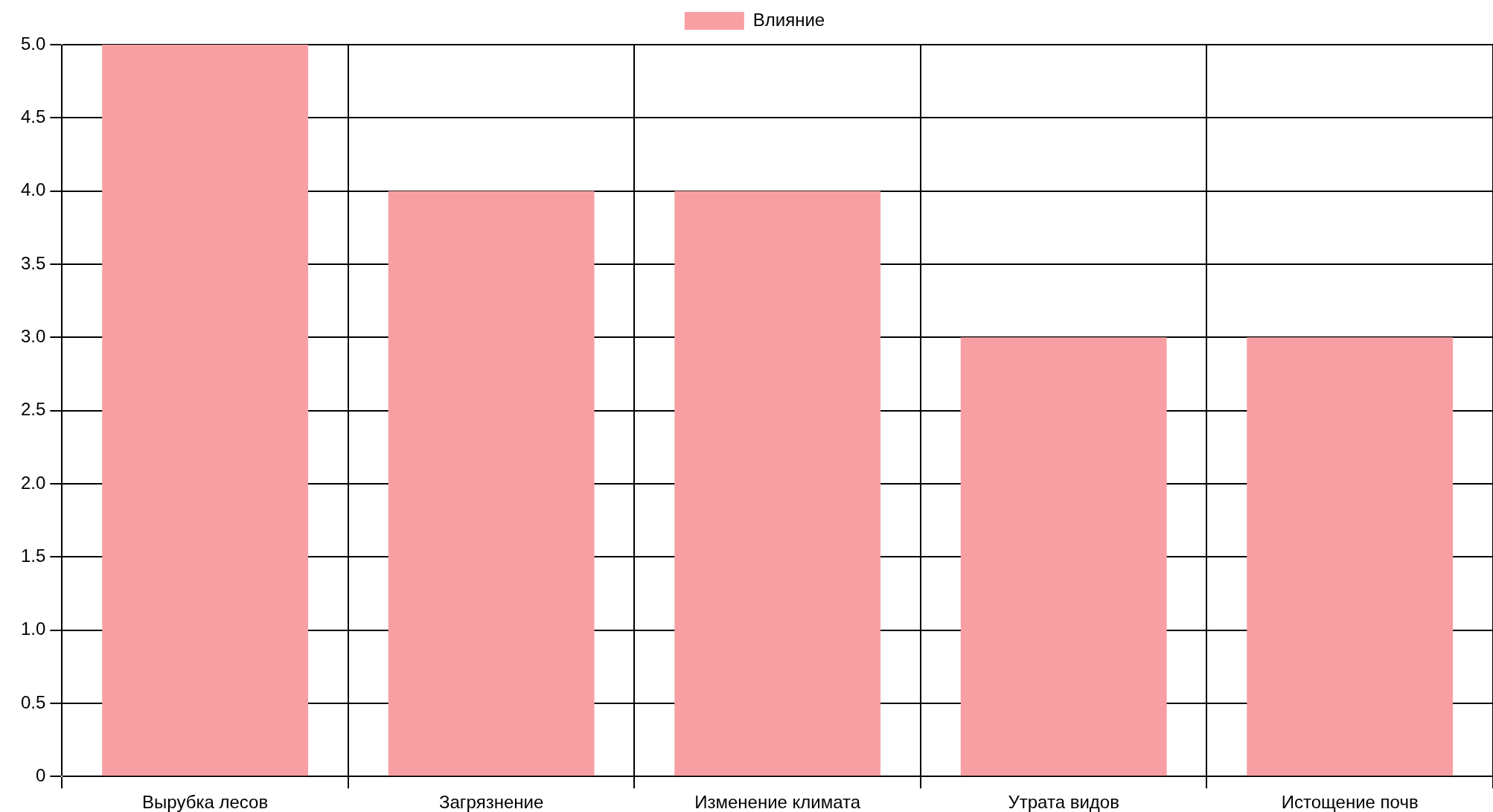
Схема отражает цепочку хозяйственных изменений и меры, которые помогают снизить ущерб природе.



Основные антропогенные угрозы

Риски часто действуют совместно: например, вырубка лесов усиливает эрозию, а загрязнение и изменение климата одновременно ослабляют устойчивость природных систем.

Наибольшую опасность создаёт сочетание факторов, поэтому эффективная охрана природы требует комплексных решений, а не разрозненных мер.



Обобщение по материалам школьного курса экологии

Учение Вернадского о ноосфере

1920–1930-е годы

Владимир Вернадский формулирует учение о биосфере и показывает, что живое вещество является мощной геологической силой, преобразующей оболочки Земли.

Переход к ноосфере

В центре внимания оказывается разумная деятельность человека, которая начинает заметно влиять на состояние планеты и должна соотноситься с природными закономерностями.

Ответственность за будущее

Ноосфера понимается как этап, где наука, культура и экологическая этика помогают управлять взаимодействием общества и природы без разрушения биосферы.

Охрана биосферы и природные решения

Особо охраняемые территории

Заповедники и национальные парки сохраняют эталонные природные комплексы, редкие виды и естественные процессы, которые особенно уязвимы под давлением хозяйственной деятельности.

01

02

Восстановление и очистка

Лесовосстановление, очистка сточных вод и сокращение выбросов помогают вернуть нарушенным территориям функции, важные для круговорота веществ и качества среды.

03

Повседневные привычки

Экономия воды и электроэнергии, отдельный сбор отходов, отказ от одноразового пластика и использование общественного транспорта уменьшают нагрузку на природу.

04

Рациональное потребление

Бережное отношение к ресурсам означает не отказ от развития, а более ответственное использование благ природы с учётом их ограниченности и способности к восстановлению.



Биосфера, экосистема, биом

Таблица сравнивает три уровня организации живой природы и показывает, как они соотносятся по масштабу и признакам.

Уровни организации природы связаны иерархически: изменения в отдельной экосистеме отражаются на биоме, а совокупность биомов образует биосферу.

Уровень	Масштаб	Признаки
Экосистема	Локальный	Взаимодействие живого и неживого
Биом	Крупная зона	Общий климат и сообщества
Биосфера	Глобальный	Все экосистемы Земли

Биосфера — живая система планеты

Биосфера существует как единая динамичная система, где вещество, энергия и живые организмы непрерывно связаны. Её сохранение зависит от науки, экологической культуры и ответственных решений человека.