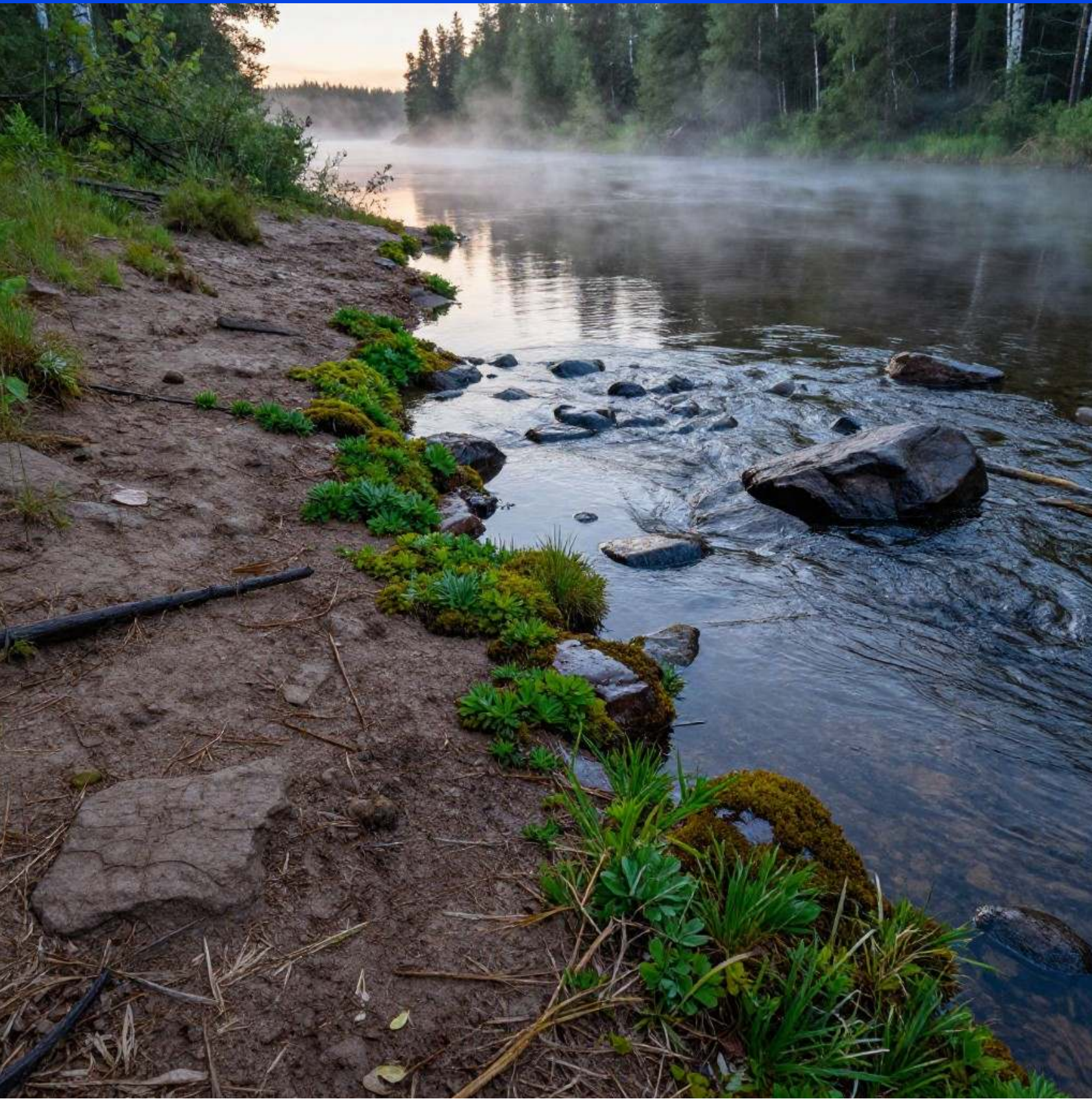


Живая планета

Планета выглядит живой, потому что всё на ней связано.

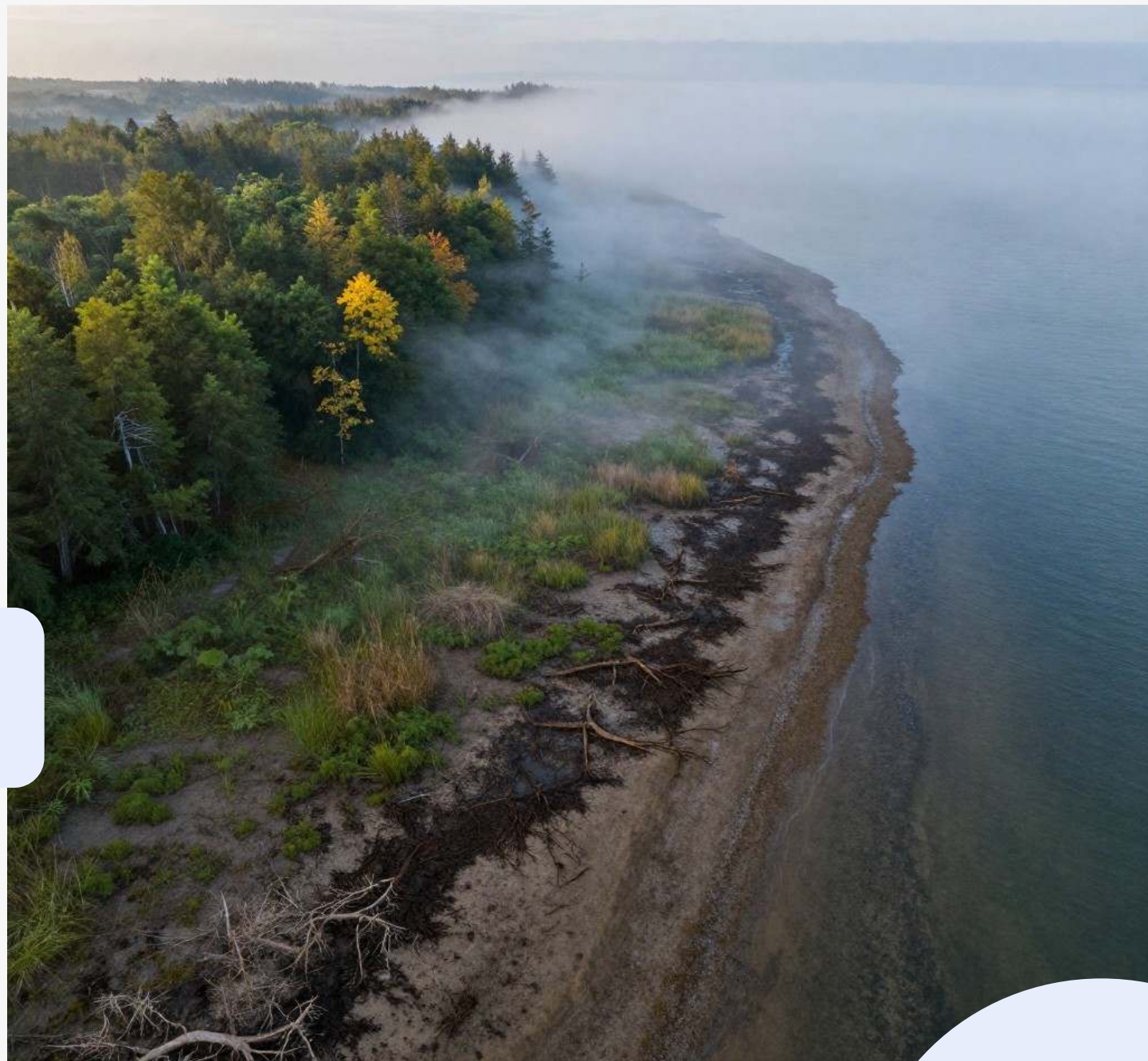


Где проходит граница жизни?



Биосфера — это тонкий слой, где жизнь встречается с водой, воздухом, почвой и светом. Здесь живые организмы постоянно обмениваются веществами и энергией с окружающей средой.

Почему Землю называют живой?



01

Связанные оболочки



Леса, океаны, облака и почвы не существуют по отдельности: они меняют друг друга через влагу, тепло и вещества. Поэтому любое изменение отражается сразу в нескольких местах.

02

Общий обмен



Растения зависят от света и воды, животные — от растений и климата, а бактерии и грибы перерабатывают остатки. Так жизнь поддерживает сама себя через круговороты.

03

Чувствительность к сезонам



Если сезон дождей становится длиннее или короче, меняются реки, травы, насекомые и поведение животных. Одно погодное изменение может перестроить весь местный природный порядок.

Биосфера: где живёт жизнь

01

Воздух и жизнь

Биосфера охватывает нижние слои атмосферы, где живут птицы, насекомые и микроорганизмы. Даже здесь жизнь зависит от воздуха, влаги и температуры.

02

Водная оболочка

Вся гидросфера населена живыми существами: от планктона в океане до рыб, моллюсков и водорослей в озёрах, реках и прудах.

03

Почва под ногами

Верхний слой литосферы тоже заселён. В почве обитают корни растений, черви, насекомые, грибы и бактерии, которые постоянно меняют её состав.

04

Необычные места

Даже в горячих источниках и других крайних условиях встречаются организмы, приспособленные к особой среде. Жизнь оказывается гораздо выносливее, чем кажется.

05

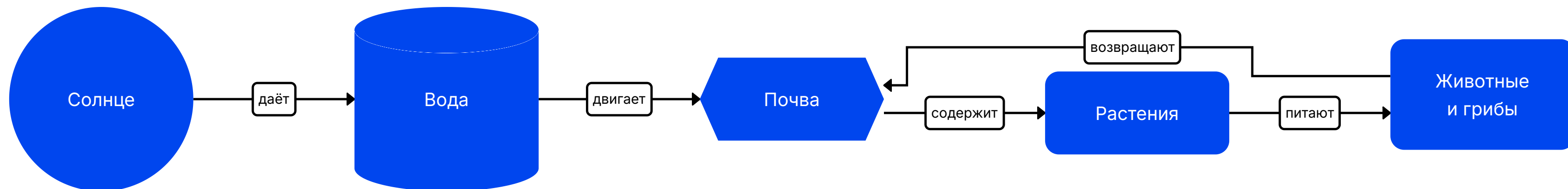
Источник энергии

Главным источником энергии для большинства процессов служит Солнце. Его свет запускает фотосинтез, а значит, питание почти всей живой природы.



Земля как взаимосвязанная система

Схема показывает, как энергия и вещества переходят между компонентами природы.



Экосистема и её роли



Производители

Производители, например зелёные растения, создают органическое вещество из света, воды и углекислого газа. Без них в экосистеме не появится собственный источник пищи.



Потребители

Потребители не умеют создавать пищу сами, поэтому питаются растениями или другими животными. Они переносят энергию дальше по пищевым связям.



Разрушители

Разрушители — бактерии и грибы — разлагают остатки живых организмов. Они возвращают вещества в почву, чтобы их снова использовали растения.



Среда обитания

Среда обитания включает воду, воздух, свет, температуру и почву. Она определяет, какие виды смогут жить в лесу, пруду или на лугу.

Кто кого ест: цепь и сеть



- **Начало цепи**
Трава получает энергию от Солнца и становится пищей для кузнечика. Так начинается цепь, в которой каждый следующий организм зависит от предыдущего.
- **Переход энергии**
Лягушка ест насекомых, а цапля охотится на лягушек. Энергия переходит дальше, но при каждом шаге её становится меньше.
- **Много связей**
В природе один организм обычно имеет несколько источников пищи и несколько врагов. Поэтому связи переплетаются в сеть, а не идут одной линией.
- **Запас прочности**
Если исчезает один вид, сеть может частично перестроиться. Другие организмы находят новые связи, и система дольше сохраняет равновесие, чем простая цепочка.

Разрушители: скрытые помощники природы



01

Начало разложения

Бактерии первыми начинают разложение многих остатков, особенно там, где много влаги и тепла. Они превращают сложные вещества в более простые соединения.

→

03

Возврат в почву

Образовавшиеся вещества становятся частью перегноя и почвенного раствора. Так почва пополняется питанием, а растения получают нужные минералы.

→

02

Работа грибов

Грибы проникают в опавшие листья, древесину и другие органические остатки. Их нити помогают разрушать материал и возвращать элементы в круговорот.

→

04

Почему это важно

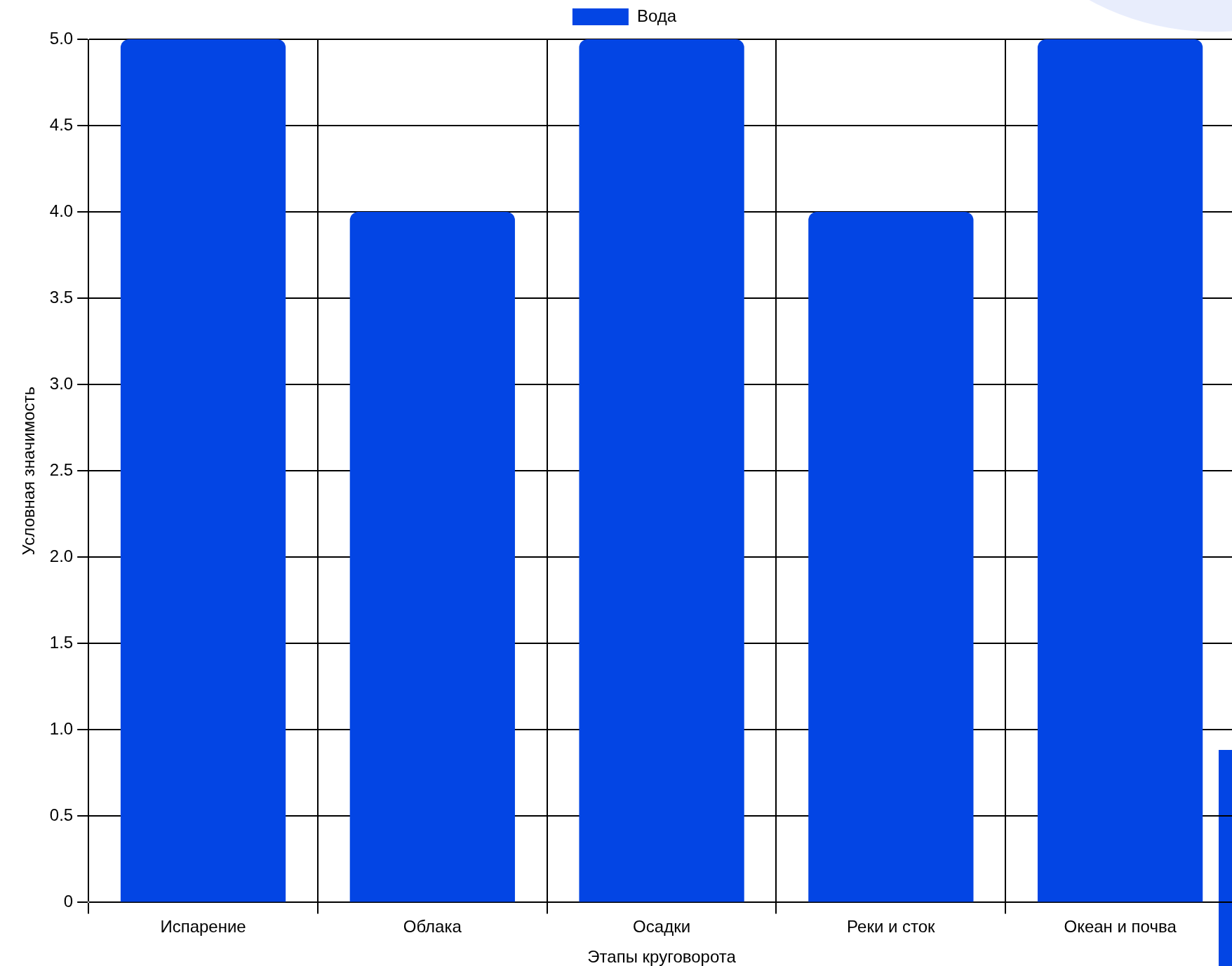
Без разрушителей лес быстро был бы завален мёртвыми остатками. Круговорот остановился бы, и новые растения росли бы хуже.

→

Круговорот воды

Часть воды всегда находится в виде пара, который мы не видим, но он участвует в круговороте.

Круговорот непрерывен: вода постоянно переходит между состояниями и средами, обеспечивая пресную воду для живых организмов.

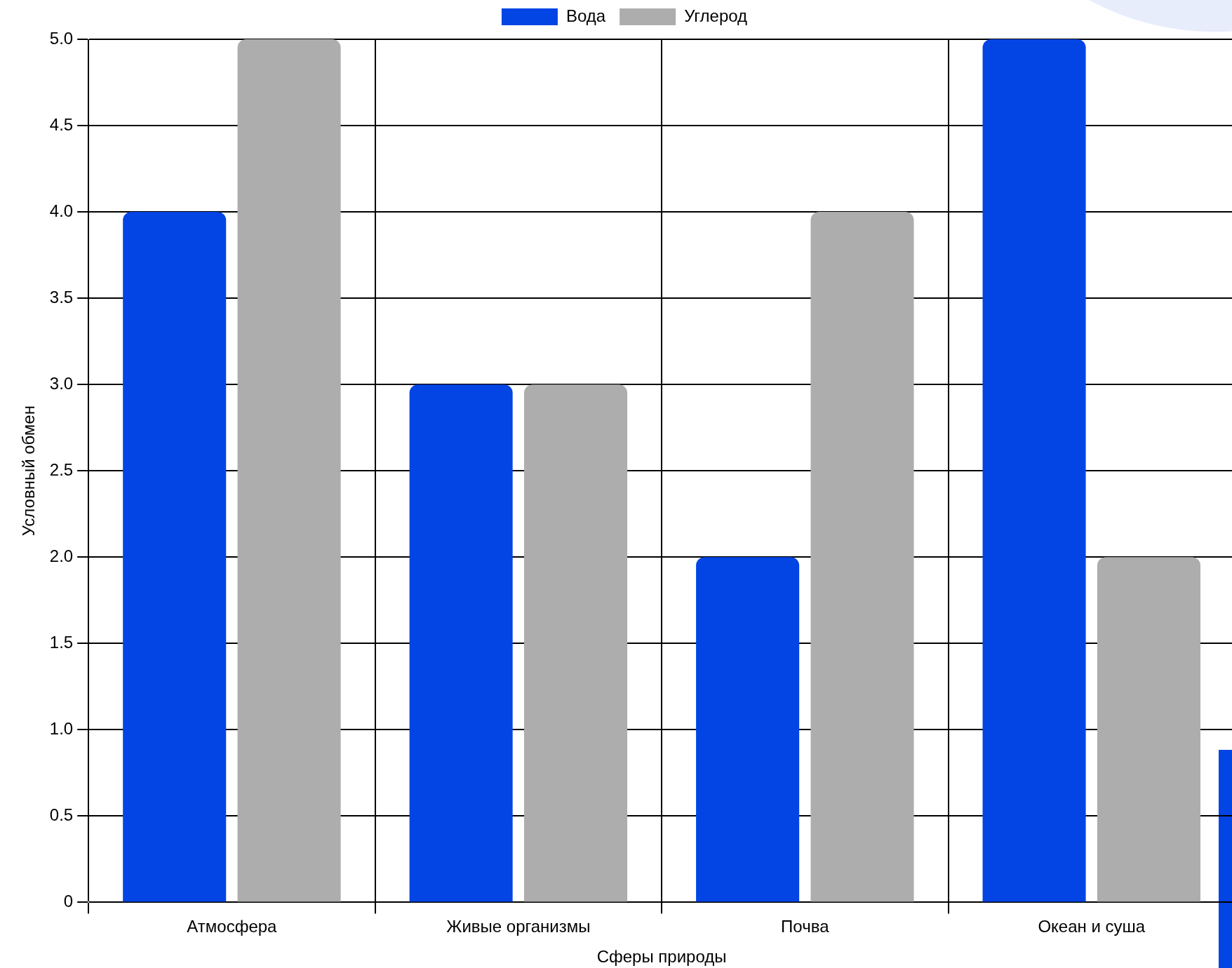


Схематическая модель круговорота воды, составленная для учебной презентации.

Круговороты воды и углерода

Два круговорота идут одновременно: вода меняет состояние, углерод — место хранения.

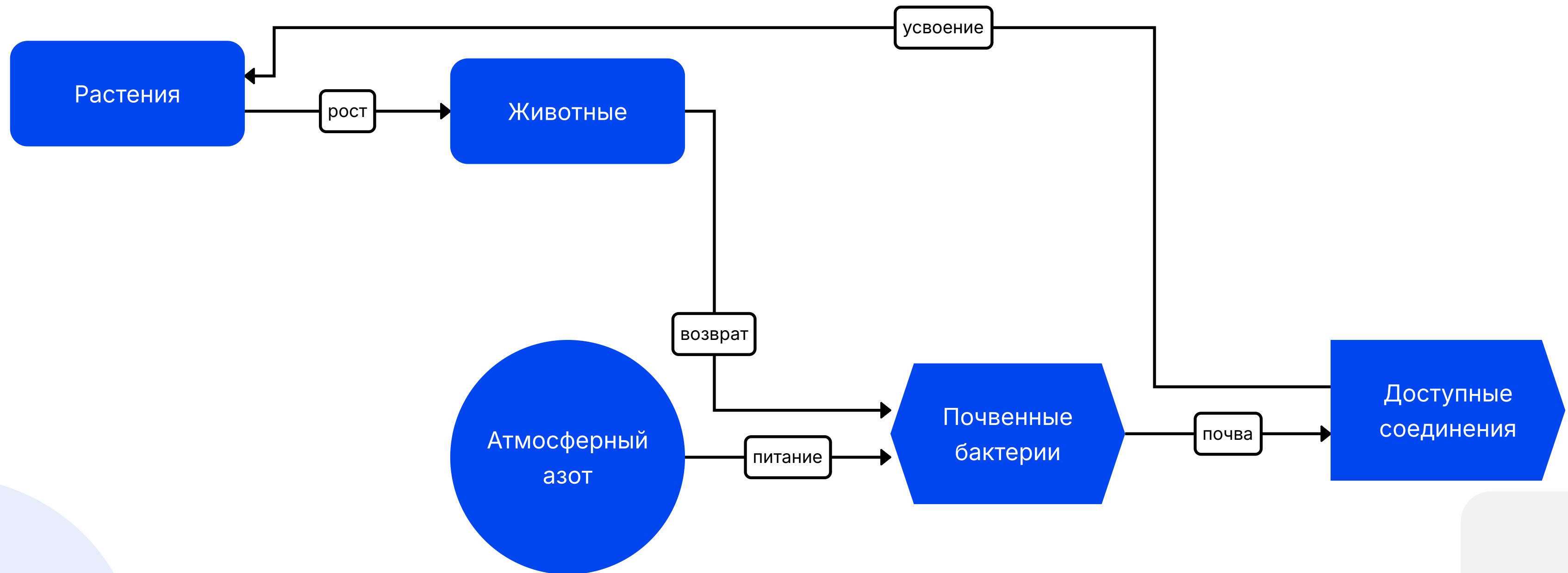
Вода быстро перемещается между средами, а углерод дольше задерживается в живых и неживых хранилищах.



Схематическая модель круговоротов, составленная по материалам школьной географии и биологии.

От воздуха к жизни: круговорот азота

Путь азота от воздуха к живым организмам через почву и бактерии



Биоразнообразие и устойчивость

Разные роли

Виды с разными ролями поддерживают экосистему, когда меняется погода, появляются болезни или сокращается пища. Если один вид ослабевает, его функции частично берут на себя другие организмы.

Запас прочности

Чем больше видов в лесу, пруду или рифе, тем больше связей и вариантов питания. Такая система легче переносит засуху, холод, наводнение и другие нарушения среды.

Сохранение баланса

Биоразнообразие помогает сохранять чистую воду, плодородную почву и устойчивые пищевые цепи. Оно работает как резерв: если одна нить ослабла, сеть не распадается сразу.



Цепочки последствий

01

1. Первый сдвиг

Сначала исчезновение одного вида почти незаметно. Но даже небольшое изменение в численности насекомых, птиц или растений уже меняет условия питания и конкуренцию за ресурсы.

02

2. Ответ соседей

Затем другие организмы реагируют на нехватку пищи, укрытий или опылителей. Они чаще мигрируют, хуже размножаются или начинают использовать другие источники питания.

03

3. Перестройка системы

После этого меняется состав сообщества: одни виды сокращаются, другие занимают освободившееся место. Экосистема перестраивается, хотя внешне это видно не сразу.

04

4. Дальний эффект

В итоге последствия доходят до растений, почвы и всей цепи питания. Один потерянный вид может вызвать целый ряд изменений, потому что природа работает как связанная сеть.





Из чего состоит почва

Почва состоит из минеральных частиц, перегноя, воды, воздуха и живых организмов. Её свойства определяют, как растения получают питание и сколько влаги сохраняется после дождя.

Чем больше гумуса и ходов от почвенных организмов, тем лучше почва удерживает воду, пропускает воздух и остаётся пригодной для роста растений.

Состав	Роль	Пример
Песок	Пропускает воду	Быстрый дренаж
Гумус	Сохраняет влагу	Питание растений
Черви	Разрыхляют почву	Ходы в земле

От погоды к климату

Погода: каждый день

Смена температуры, осадков и ветра происходит ежедневно. Эти изменения называют погодой: они кратковременны и могут сильно отличаться даже в соседних районах.

Влияние на жизнь

Когда климат меняется, вместе с ним сдвигаются сроки цветения, зимовки и миграций. Тёплые зимы, засухи и ливни заставляют живые организмы приспосабливаться.

Климат: много лет

Если наблюдать условия много лет подряд, складывается климат — привычный режим тепла и влаги. Именно он определяет, какие растения и животные могут жить в местности.

Как человек нарушает баланс

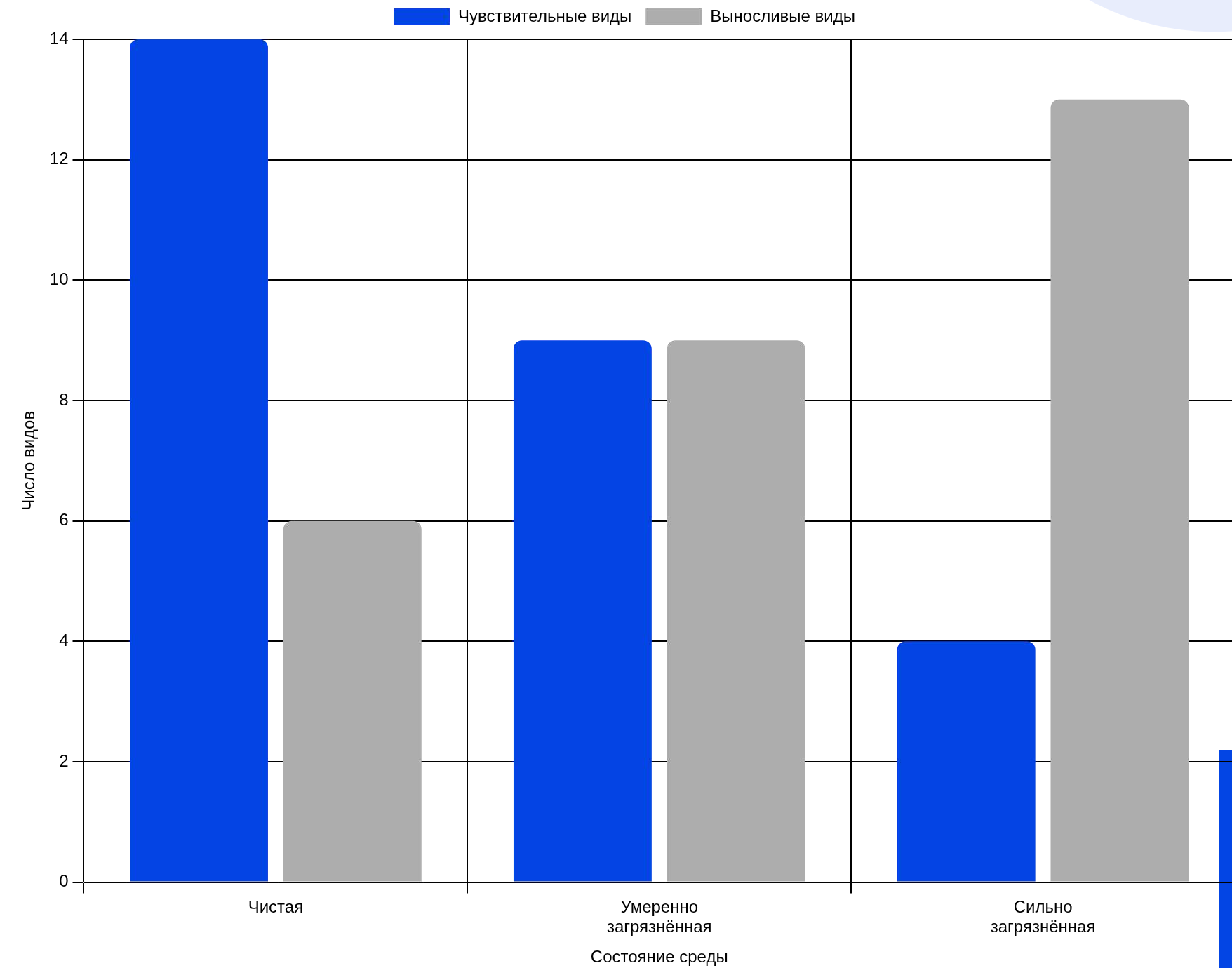


- **Леса исчезают**
При вырубке уменьшается число деревьев и кустарников, а вместе с ними — тень, влажность и места обитания. Это меняет круговорот воды и углерода в целой территории.
- **Среда ухудшается**
Загрязнённая вода и воздух ухудшают условия для растений, рыб, насекомых и людей. В экосистеме остаётся меньше чувствительных видов, а устойчивость падает.
- **Почва слабеет**
Распашка и уплотнение земли нарушают структуру почвы, уменьшают число почвенных организмов и ускоряют потерю влаги. Почва хуже удерживает питательные вещества.
- **Мусор в цепях**
Пластик и другие отходы попадают в пищевые цепи, где их могут проглатывать животные. Так мусор становится не только видимой, но и биологической проблемой.

Виды по-разному реагируют на загрязнение

По мере роста загрязнения сокращается число чувствительных организмов, а выносливые виды начинают преобладать. Это заметно по воде, почве и составу живых сообществ.

Чем сильнее загрязнение, тем беднее состав сообщества: чувствительные виды исчезают первыми, а устойчивые занимают их место.



Учебная схема наблюдений за состоянием экосистем

Признаки состояния природы

Показатель	Что смотрят	Признак проблемы
Вода	Прозрачность	Мутная
Почва	Насекомые	Мало
Место	Мусор	Много

Состояние природы можно оценивать по простым наблюдаемым признакам. Даже без приборов видно, как меняются вода, растения, насекомые и количество мусора.

Если ухудшаются несколько признаков сразу, участок, вероятно, испытывает нагрузку и требует наблюдения или уборки.

Школьные полевые наблюдения

Что может сделать школьник

Беречь воду

Экономить воду можно каждый день: закрывать кран, не тратить лишнее при чистке зубов и сообщать взрослым о протечках. Малые привычки быстро дают заметный эффект.

Разделять отходы

Сортировка отходов помогает уменьшить количество мусора на свалках и сохранить материалы для переработки. Начать можно с бумаги, пластика и батареек, если рядом есть сбор.

Меньше одноразового

Отказ от одноразового пластика снижает нагрузку на природу. Многооборотная бутылка, контейнер и сумка служат долго и уменьшают количество мусора после одного дня.

Помогать зелени

Бережное отношение к растениям и посадка местных видов помогают двору и школьному участку стать полезнее для насекомых и птиц. Такие растения лучше приспособлены к местному климату.





Живая планета начинается с наших действий

Живая планета держится на постоянном обмене веществ между воздухом, водой, почвой и организмами. Когда мы сохраняем разнообразие и действуем бережно, природа рядом с нами остаётся устойчивой.

