

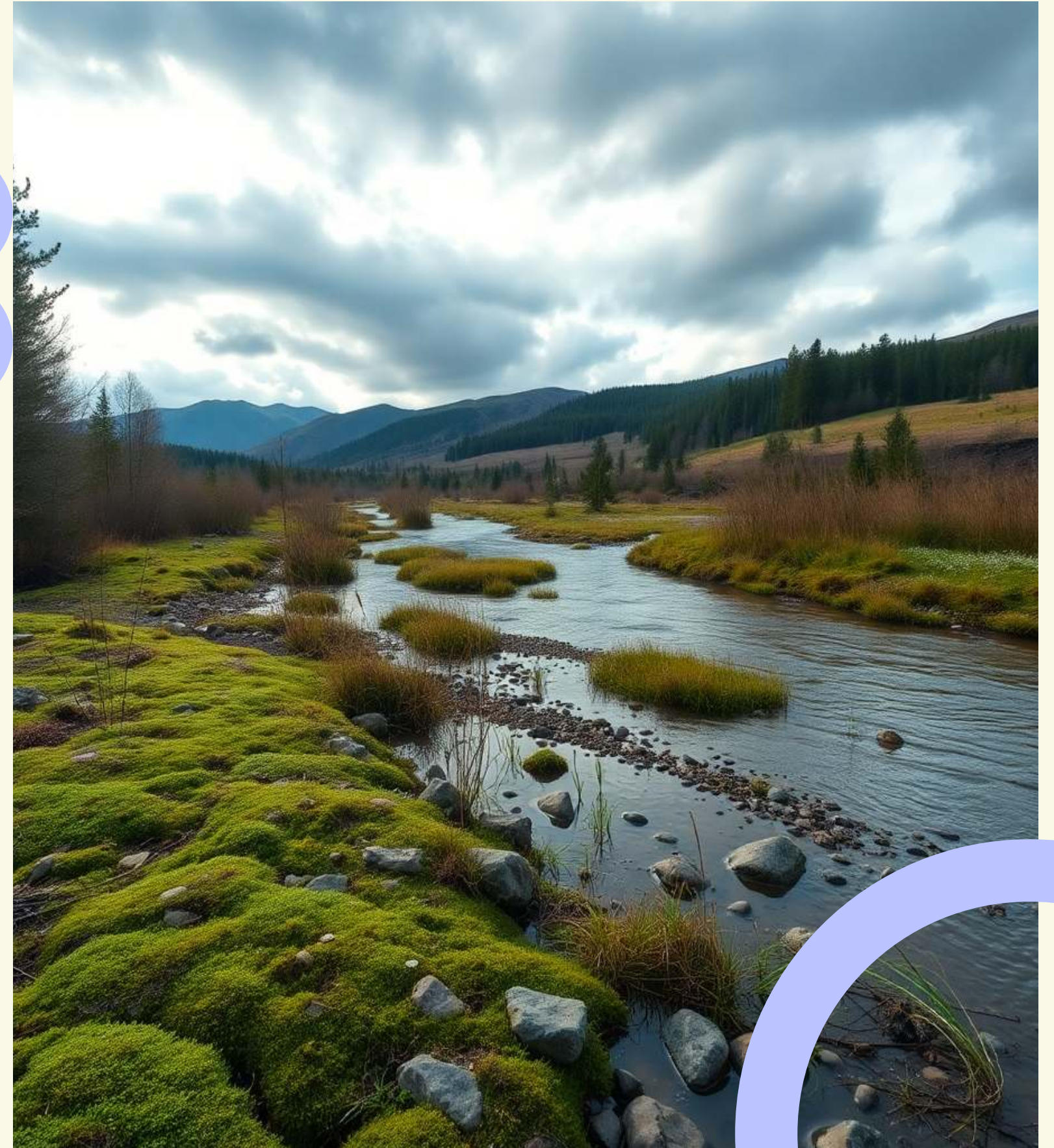
Многообразие биогеоценозов: от леса до океана

Экосистемы Земли: живые связи, среда
и круговорот веществ.

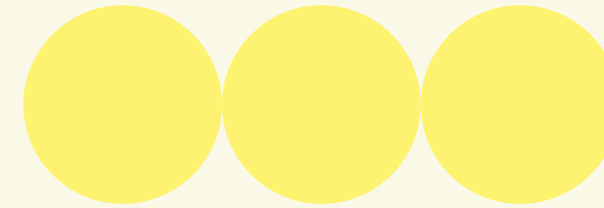


От чего зависит облик экосистем

Температура, влага, почвы, солёность и рельеф определяют, какие организмы смогут жить в конкретной среде. Поэтому на Земле формируются разные типы экосистем со своими пищевыми цепями и сезонными ритмами.



Структура биогеоценоза



1

Два компонента

Биогеоценоз объединяет биоценоз и биотоп: сообщество живых организмов существует неразрывно с участком среды, где действуют определённые климатические, почвенные и водные условия.

2

Роли организмов

Продуценты создают органическое вещество в процессе фотосинтеза, консументы получают энергию, поедая готовую органику, а редуценты разлагают остатки до минеральных соединений, возвращая их в среду.

3

Связи внутри системы

Между организмами постоянно действуют пищевые, конкурентные и симбиотические связи. Именно они обеспечивают перенос вещества и энергии и поддерживают целостность сообщества.

4

Пространственная организация

Ярусность, мозаичность и разнообразие экологических ниш уменьшают прямую конкуренцию и делают биогеоценоз более устойчивым к внешним изменениям и выпадению отдельных видов.

Основные типы экосистем Земли

Тип	Примеры	Главные факторы
Наземные	леса, степи	температура, влажность
Водные	реки, океаны	солёность, течение



Разные экосистемы отличаются условиями среды, составом организмов и степенью зависимости от внешних факторов.

Тип экосистемы определяют ведущие условия среды, а состав видов отражает их приспособленность к этим условиям.

Лесной биогеоценоз

Многоярусность

Лес имеет выраженное вертикальное строение: кроны деревьев, кустарники, травы, мхи и лишайники занимают разные уровни и по-разному используют свет, влагу и пространство.

Высокая биомасса

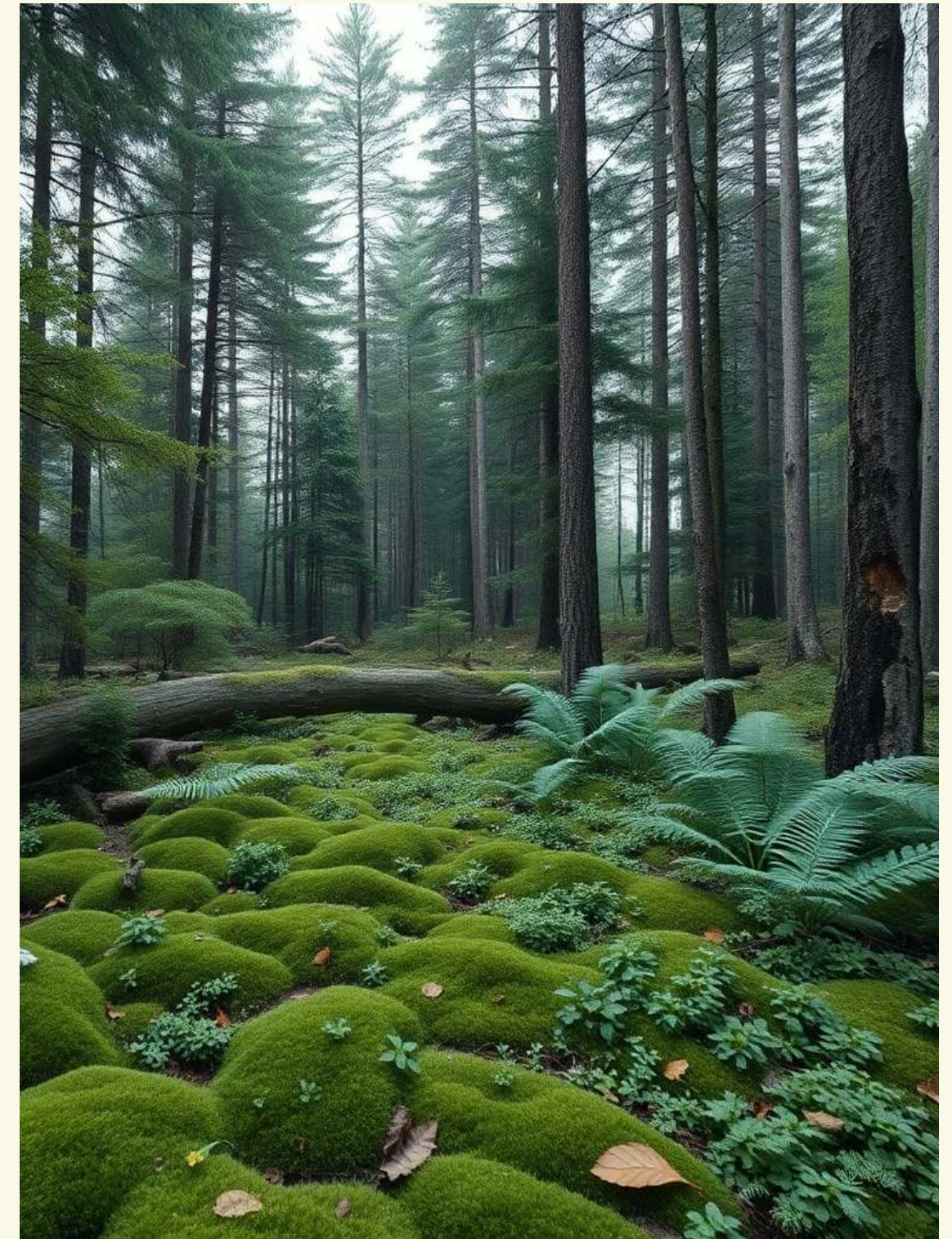
Большая листовая поверхность и достаточное увлажнение позволяют лесу накапливать значительную биомассу, особенно в умеренных и влажных климатических зонах.

Разные типы лесов

К лесным экосистемам относят тайгу, смешанные и широколиственные леса, а также влажные тропические леса, различающиеся климатом, составом видов и продуктивностью.

Сложные связи

Лесные сообщества отличаются богатым видовым составом и разветвлённой сетью трофических связей, поэтому изменения в одной группе организмов часто отражаются на всей системе.

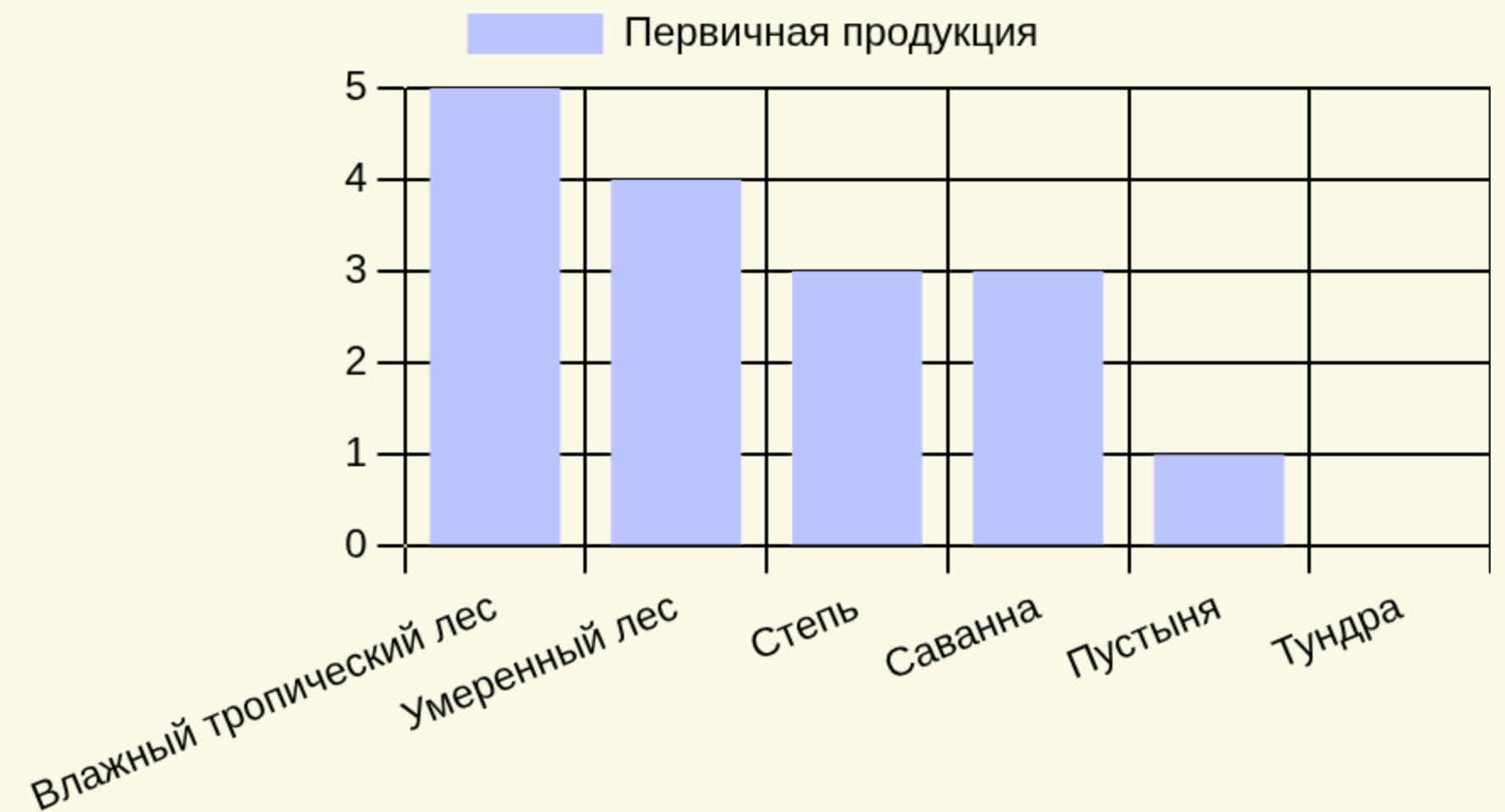


Сравнение продуктивности экосистем

Продуктивность особенно возрастает там, где тепло сочетается с достаточным увлажнением и длинным вегетационным периодом.



Чем благоприятнее тепло- и водный режим, тем больше биомасса; экстремальные условия резко снижают первичную продукцию.



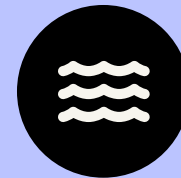
Сравнительная характеристика экосистем по школьному курсу биологии

Степи и саванны



Травянистый покров

В обеих экосистемах доминируют злаки и другие травы, способные быстро наращивать надземную массу после засухи, вытаптывания или пожара.



Сезонность влаги

В саваннах чередование влажного и сухого сезонов определяет рост растений, доступность корма и миграции животных, а в степях ограничивает древесную растительность.



Животный мир

Степи особенно богаты копытными, мелкими грызунами, хищниками и хищными птицами, которые образуют устойчивые пищевые цепи и регулируют численность друг друга.



Приспособление к пожарам

Мощные корневые системы и способность быстро восстанавливать побеги помогают травам переживать пожары и сохранять господство в открытом ландшафте.

Пустыни и полупустыни

Дефицит воды

Главное ограничение здесь — нехватка влаги при сильном испарении. Поэтому растения и животные вырабатывают признаки, позволяющие экономно расходовать воду и избегать перегрева.

Растения-ксерофиты

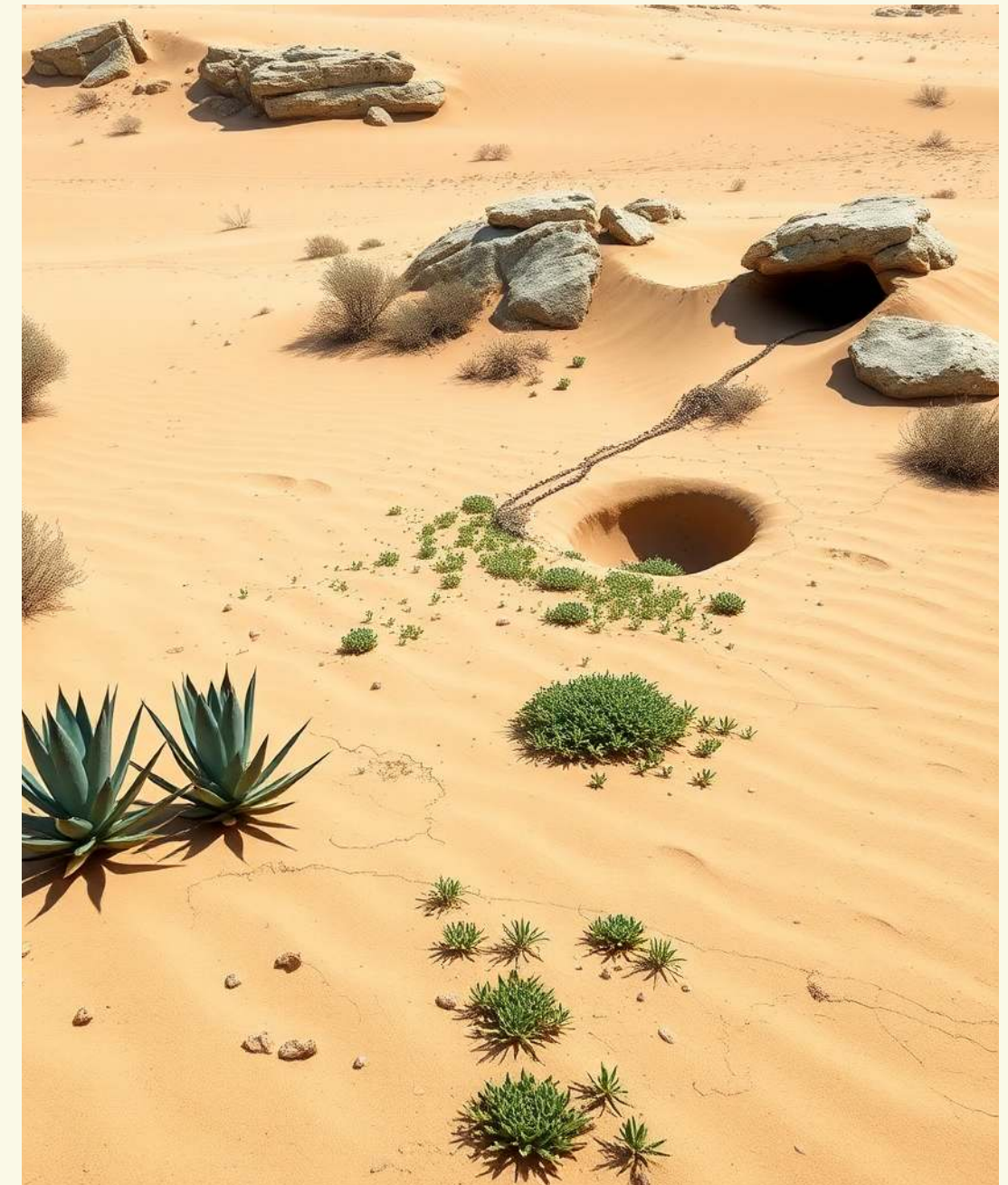
Ксерофиты, суккуленты и эфемеры по-разному решают одну задачу: уменьшают испарение, запасают воду в тканях или успевают завершить жизненный цикл после редких дождей.

Поведение животных

Многие животные пустынь активны ночью, прячутся в норах или имеют экономный водный обмен, что помогает им переживать жару и длительную засуху.

Адаптации к температуре

Резкие суточные колебания температуры усиливают отбор на светлую окраску, укрытый образ жизни и способность переносить перегрев без потери жизненных функций.



Приспособления организмов к среде обитания

Один и тот же принцип работает в разных условиях: строение, физиология и поведение помогают организму выживать в своей среде.



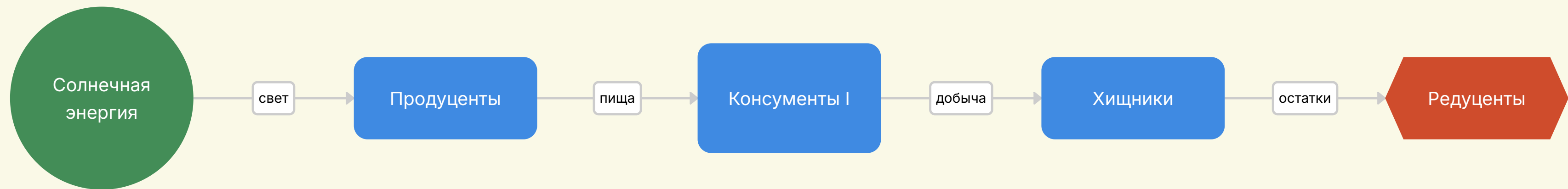
Приспособления связаны с конкретными факторами среды и повышают шансы вида на выживание и размножение.

Среда	Признаки	Примеры
Водная	жабры, перепонки	рыбы, амфибии
Холодная	мех, спячка	млекопитающие

Обобщение по школьному курсу биологии

Поток энергии в экосистеме

Схема передачи энергии между трофическими уровнями в природном сообществе



Пищевая сеть и трофические уровни

Не одна цепь

В реальной природе организмы редко связаны одной линией питания. Один вид может одновременно питаться несколькими объектами и сам служить добычей для разных хищников, образуя сложную сеть связей.

Трофические уровни

В экосистеме выделяют продуцентов, консументов разных порядков и редуцентов. Каждый уровень получает энергию и вещество от предыдущего, но выполняет собственную роль в поддержании жизни сообщества.

Связи повышают устойчивость

Чем больше альтернативных путей в пищевой сети, тем меньше риск полного нарушения системы при исчезновении отдельного вида. Разветвлённость делает экосистему гибче и надёжнее.

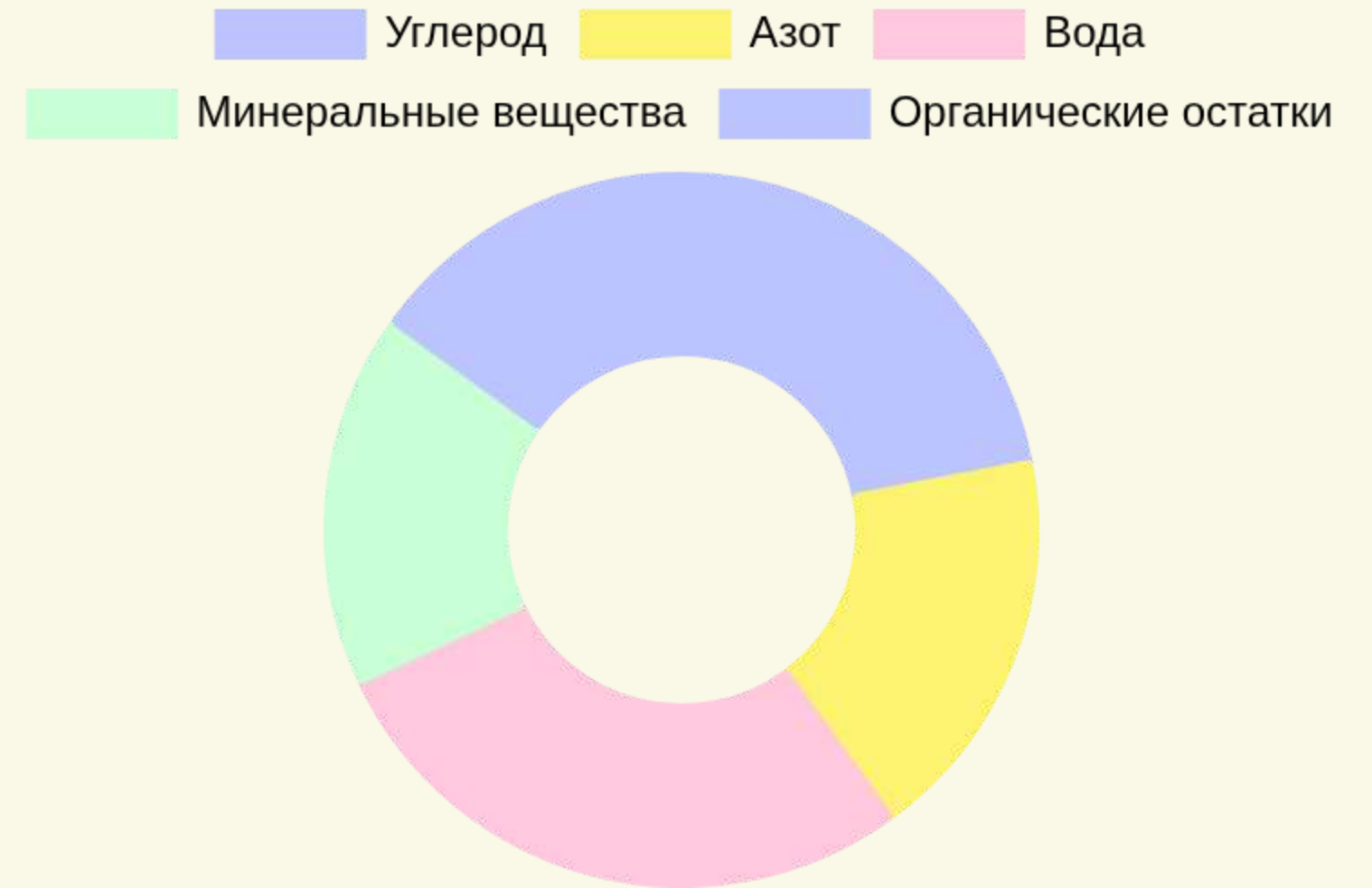
Баланс добычи и хищников

Положение вида в сети может меняться в зависимости от возраста, сезона и условий среды. Поэтому пищевые отношения в природе динамичны и постоянно перестраиваются, сохраняя общий баланс.

Круговорот веществ в биогеоценозе

Круговорот соединяет живую и неживую части экосистемы, обеспечивая постоянный возврат элементов в почву, воду и воздух.

Чем активнее разложение и возврат веществ, тем устойчивее плодородие и самоподдержание биогеоценоза.

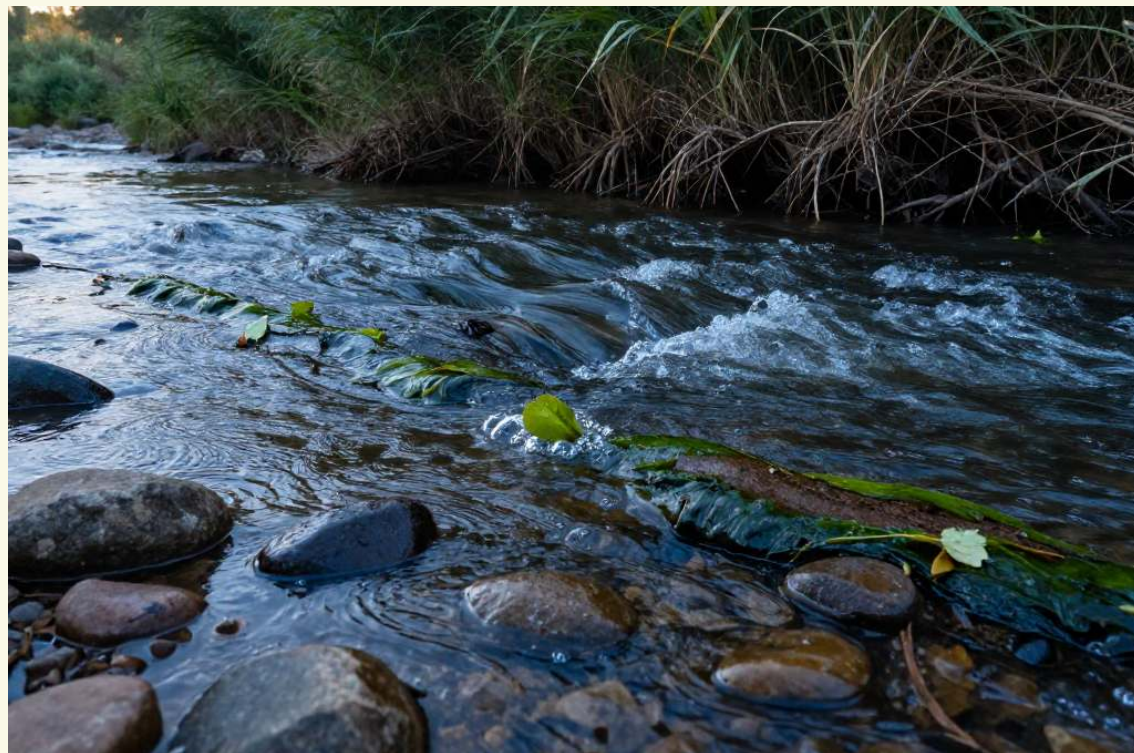


Учебная схема по биологии: круговорот веществ в экосистеме; данные условные, для иллюстрации структуры

Пресноводные экосистемы: жизнь в реках, озёрах и болотах

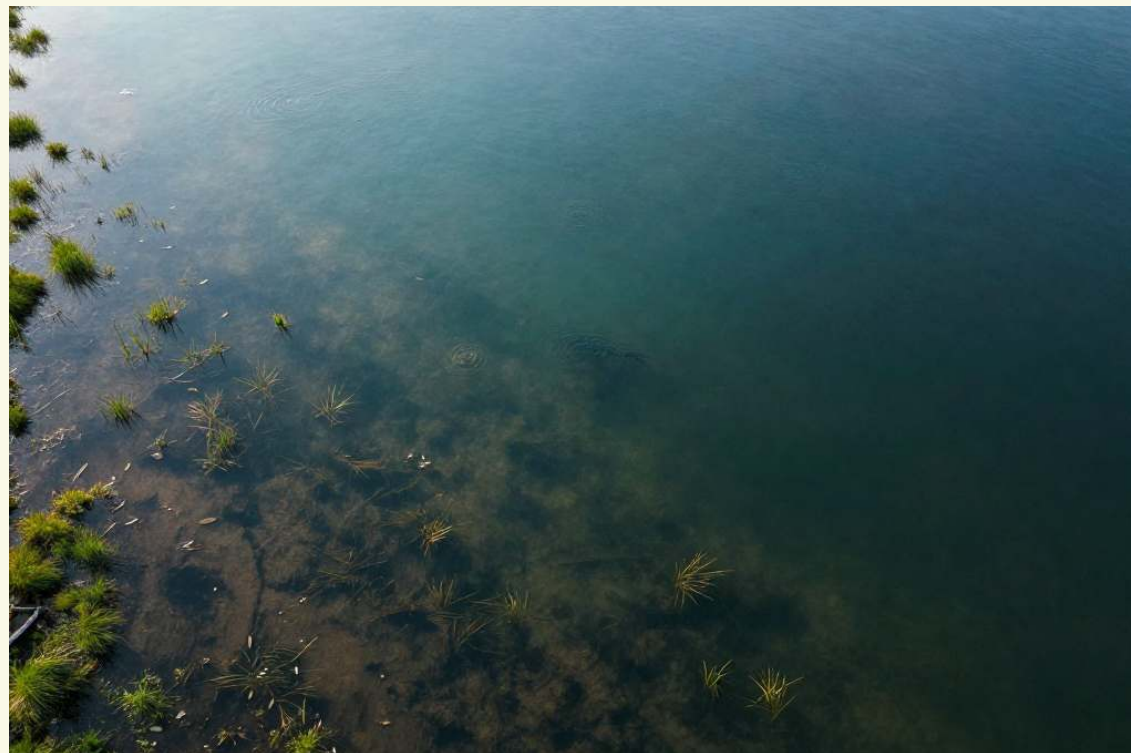
1 Река как путь и испытание

В реке всё определяется течением: оно переносит кислород, пищу и организмы, но требует от них особых приспособлений. Прибрежные заросли укрепляют берега и создают укрытия для мальков, личинок и беспозвоночных.



2 Озеро по слоям

Озеро устроено неравномерно: у берега больше света и растений, в толще воды живут планктон и рыбы, а на дне накапливаются остатки организмов. Такое зонирование создаёт разные условия для жизни на небольшом пространстве.



3 Болото — запас влаги

Болото выглядит неприметно, но играет важную роль в природе. Здесь накапливается вода и органическое вещество, а влаголюбивые растения приспособлены к недостатку кислорода в почве и медленному разложению остатков.



Морские экосистемы

1

Масштаб океана

Моря и океаны занимают огромную часть поверхности Земли и участвуют в поддержании климата и круговорота веществ. Их значение выходит далеко за пределы прибрежной зоны.

2

Фитопланктон — основа жизни

Первичную продукцию в морской среде создаёт фитопланктон. Он служит началом большинства пищевых цепей, а его продуктивность зависит от света, течений и поступления питательных веществ.

3

Зоны наибольшего разнообразия

Наибольшее число видов сосредоточено у берегов, на шельфе и в коралловых рифах. Здесь сочетаются достаточная освещённость, богатая кормовая база и разнообразные укрытия.

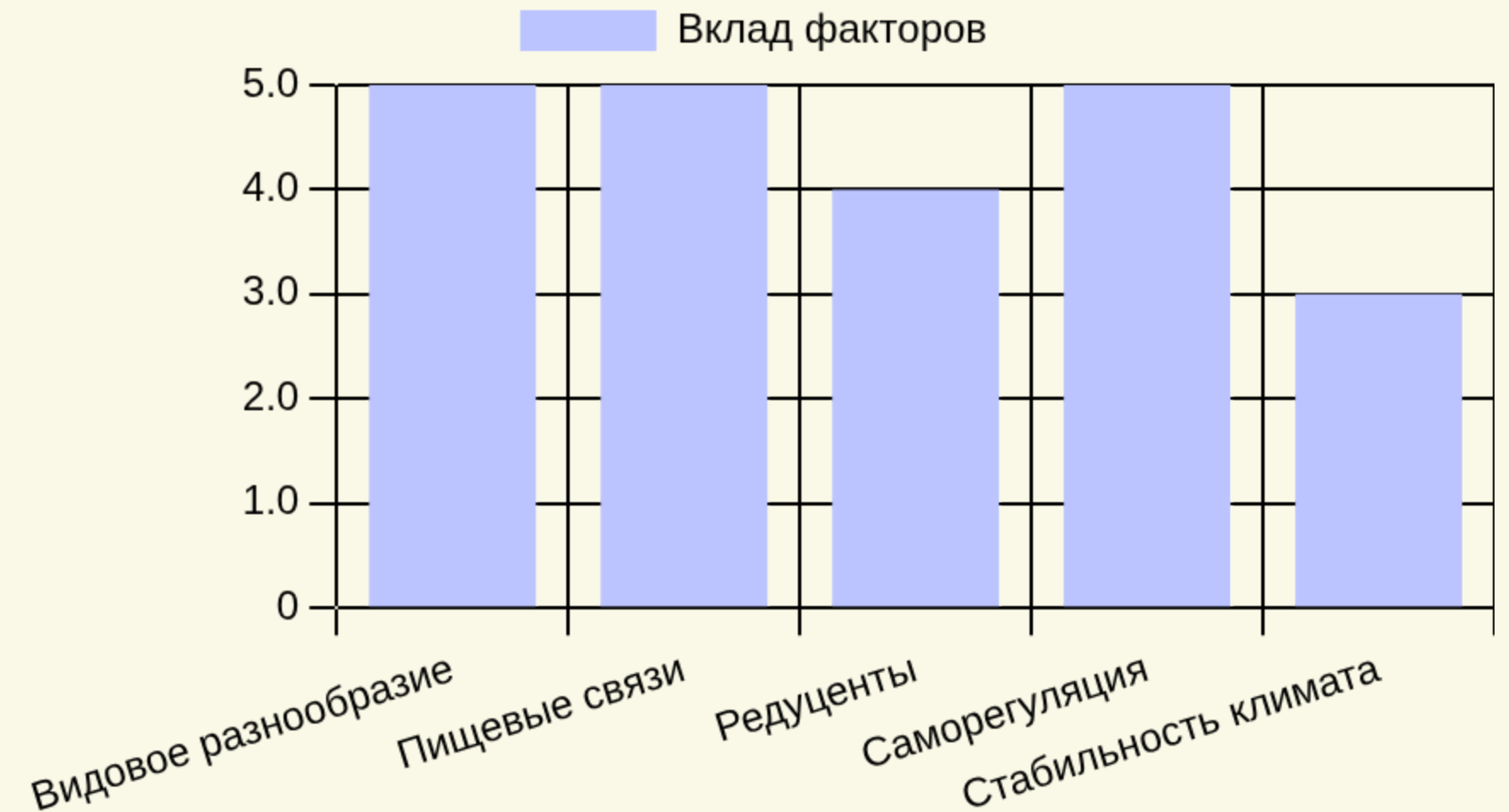


Факторы устойчивости экосистем

Устойчивость нельзя свести к одному признаку: она формируется совместным действием видов, связей и внешних условий среды.



Наиболее надёжны сообщества, где функции распределены между многими видами и сохраняются пути компенсации при нарушениях.



Обобщение учебных сведений по экологии; оценка факторов условная, без количественной эмпирической шкалы

Искусственные экосистемы и их особенности

Тип	Особенности	Зависимость
Поля	монокультура	очень высокая
Сады и парки	уход и полив	высокая
Города	искусственные поверхности	максимальная

Учебное обобщение по типам искусственных экосистем



Сравнение показывает, как сильно хозяйственная деятельность определяет состав, структуру и устойчивость созданных человеком сообществ.

Чем сильнее человек контролирует систему, тем выше продуктивность в краткосрочной перспективе и тем ниже её способность к саморегуляции.

Влияние человека на биогеоценозы

1

Изменение местообитаний

Вырубка лесов, распашка степей и осушение болот уничтожают привычные условия жизни организмов. В результате виды теряют укрытия, кормовые ресурсы и места размножения.

2

Загрязнение и фрагментация

Промышленные выбросы, стоки и дороги разрывают целостность природных сообществ. Изолированные участки хуже обмениваются видами, а пищевые цепи становятся более уязвимыми.

3

Инвазивные виды

Чужеродные организмы могут быстро распространяться и вытеснять местные виды, если у них нет естественных врагов. Это меняет структуру сообществ и нарушает сложившиеся связи.

4

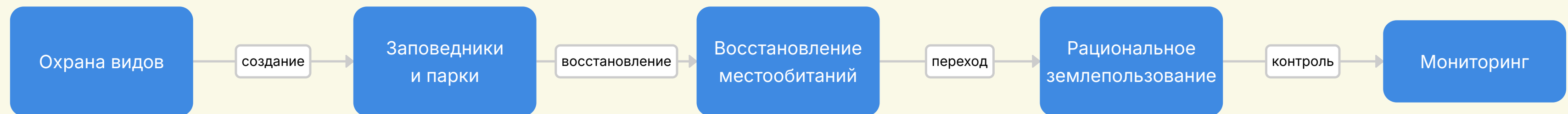
Климатический сдвиг

Изменение температуры и режима осадков перестраивает сроки цветения, миграций и размножения. Особенно чувствительны к этому лесные, болотные и прибрежные экосистемы.



Сохранение экосистем

Последовательность природоохранных мер: от защиты видов до постоянного мониторинга состояния среды.



Значение биогеоценозов для человека



Пища и сырьё

Экосистемы дают человеку продукты питания, древесину, лекарственное сырьё и материалы для хозяйственной деятельности. Без их устойчивой работы нарушаются и производство, и повседневная жизнь.



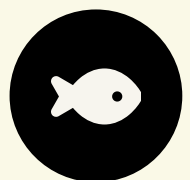
Кислород и климат

Леса поглощают углекислый газ и выделяют кислород, влияя на состав атмосферы и климат. Их сохранение особенно важно для смягчения последствий изменения климата.



Вода и плодородие

Болота и почвы регулируют водный режим территорий, удерживают влагу и участвуют в формировании плодородия. Это напрямую связано с урожайностью и устойчивостью ландшафтов.



Биоресурсы морей

Морские экосистемы поддерживают рыбные ресурсы и другие промысловые виды. Их состояние отражается на продовольственной безопасности и экономике прибрежных регионов.



Качество жизни

Экосистемные услуги имеют не только природную, но и социальную ценность. Чем лучше сохранены сообщества, тем надёжнее питание, вода, здоровье и комфорт человека.



Разнообразие экосистем — это устойчивость жизни

Биогеоценозы различны по условиям среды, но подчиняются единым законам. Их сохранение поддерживает биологическое разнообразие, природное равновесие и основу благополучия человека.

