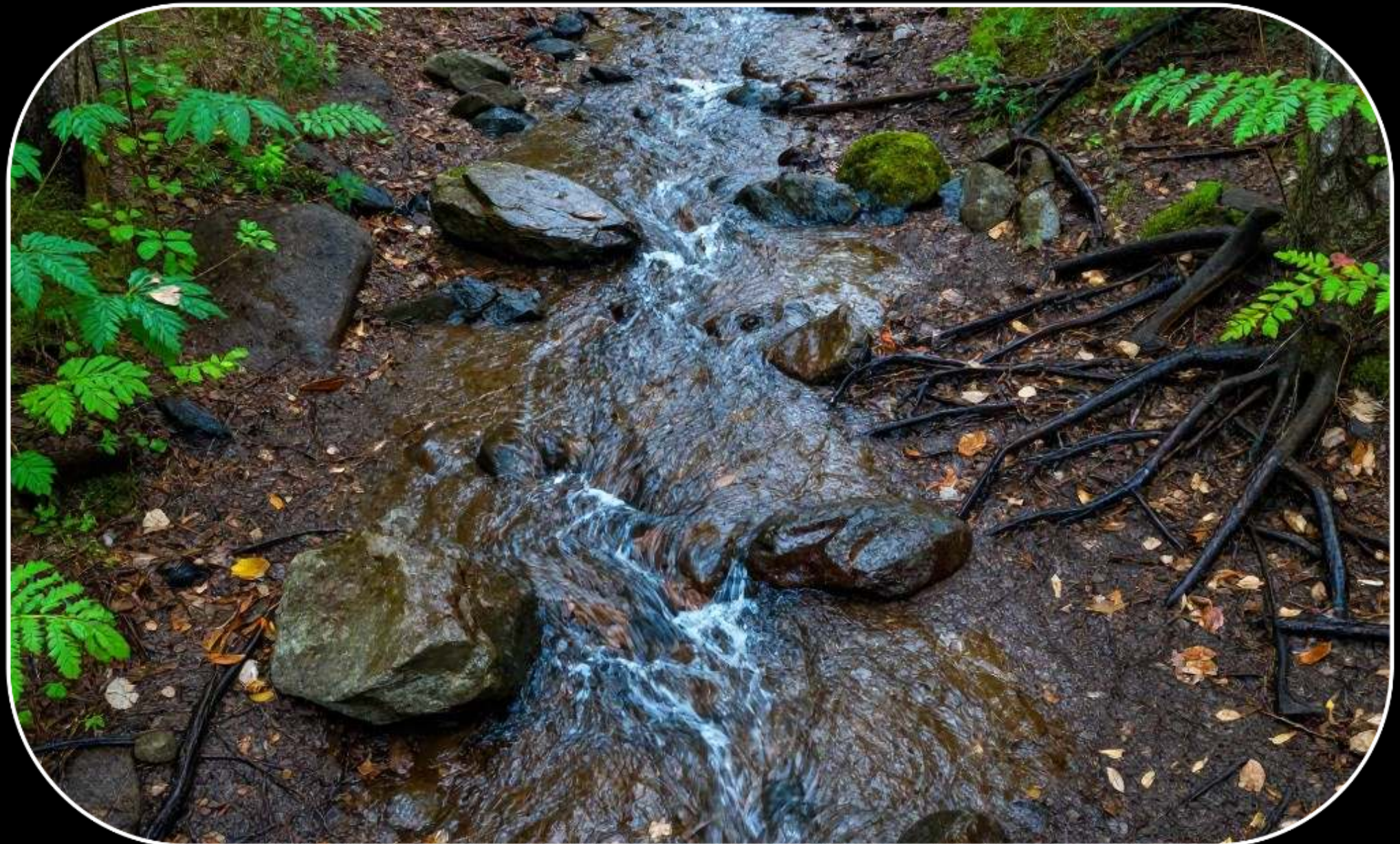


Круговорот веществ и структура популяций

Вещества движутся по кругу,
а популяции задают темп этого
движения.

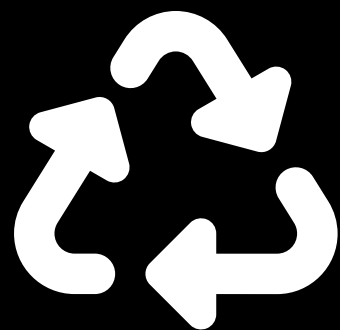


Как устроена тема

Сначала разберём, кто участвует в круговороте веществ и как работают основные циклы. Затем перейдём к популяции: её строению, плотности и тому, как она влияет на движение веществ в экосистеме.



Главная идея круговорота



Вещество сохраняется

В природе вещества не исчезают. Они переходят из одной формы в другую: вода испаряется, углерод входит в состав живых организмов, а затем снова возвращается в среду.



Лист возвращается в почву

После опадания лист не пропадает бесследно. Его разлагают грибы, бактерии и почвенные организмы, превращая органические остатки в минеральные вещества, доступные другим растениям.



Экосистема работает как система

Круговорот идёт непрерывно, потому что живые организмы постоянно обмениваются веществом с окружающей средой. Именно поэтому экосистема поддерживает себя, пока в ней есть источник энергии.

Участники круговорота

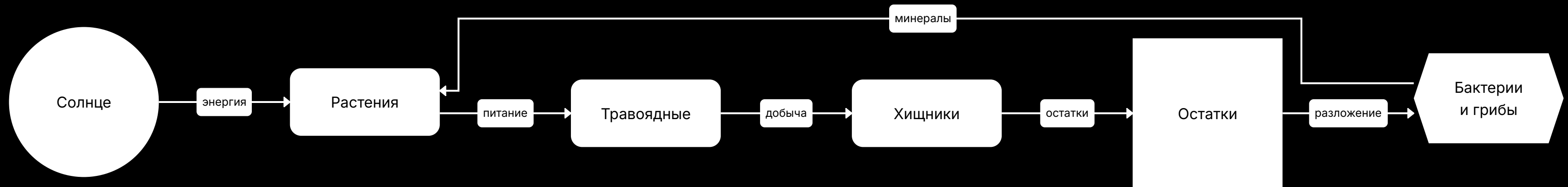
Группа	Роль	Результат
Продуценты	создают органику	накапливают биомассу
Консументы	питаются готовой органикой	переносят вещества
Редуценты	разлагают остатки	возвращают минералы

Эти группы организмов выполняют разные, но взаимосвязанные функции в экосистеме.

Без редуцентов вещества застревали бы в мёртвой органике, и круговорот нарушался бы.

Путь вещества в экосистеме

По схеме видно, как энергия запускает движение веществ, а редуценты возвращают их в среду.



Основные звенья двух циклов



Углерод входит в растения

Во время фотосинтеза растения поглощают углекислый газ из воздуха и строят из него органические вещества. Так углерод переходит из неживой среды в тела живых организмов.

Углерод возвращается

При дыхании растения, животные и микроорганизмы выделяют углекислый газ обратно в атмосферу. Этот процесс не прерывает круговорот, а завершает один из его этапов.

Кислород выделяется и тратится

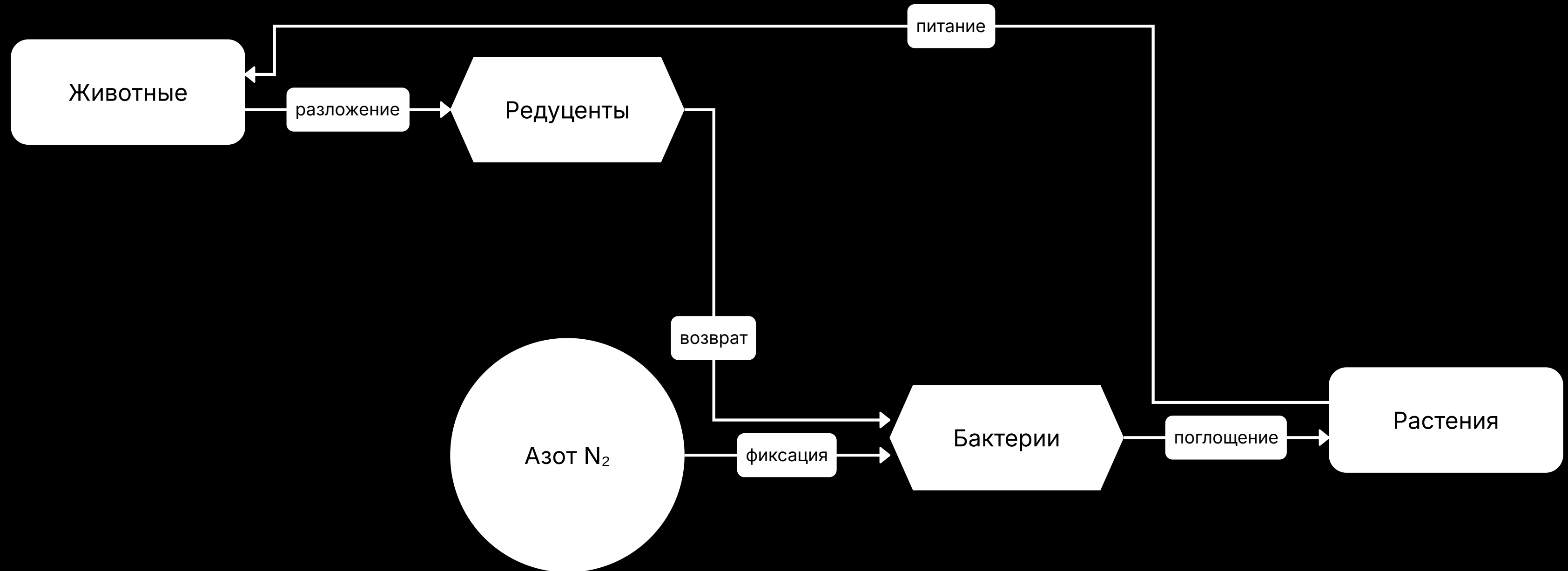
Кислород образуется при фотосинтезе и нужен почти всем живым организмам для дыхания. Поэтому он одновременно накапливается в воздухе и постоянно расходуется.

Связь с разложением и горением

Когда органические остатки разлагаются или топливо сгорает, кислород тоже участвует в процессе. Это связывает круговорот кислорода с жизнью организмов и хозяйственной деятельностью человека.

Как движется азот в природе

Схема показывает, как азот проходит через почву, растения, животных и снова возвращается в среду.



97%

воды Земли находится в океанах, поэтому пресная вода участвует в круговороте как сравнительно небольшой, но очень важный запас.

Фосфор не образует большого атмосферного запаса, поэтому его круговорот идёт медленнее, чем у многих других элементов.

Как человек меняет круговороты

1

Сжигание топлива

Сжигание угля, нефти и газа добавляет в атмосферу лишний углекислый газ. Из-за этого усиливается парниковый эффект, а круговорот углерода становится менее сбалансированным.

2

Избыток удобрений

Избыточные удобрения смываются дождями в реки и озёра. Там они ускоряют рост водорослей, что может приводить к «цветению» воды и нехватке кислорода.

3

Вырубка лесов

Вырубка лесов уменьшает количество растений, которые связывают углерод, и сокращает поступление органики в почву. Из-за этого ослабевают работа разлагателей и меняется круговорот веществ.



Слова, которые важно знать

Короткие определения помогут быстро вспомнить главные термины темы.

Термины описывают разные уровни организации: от движения веществ до строения групп организмов.

Термин	Краткое значение	Пример
Круговорот	повторное движение вещества	вода в природе
Редуценты	разлагают остатки	грибы, бактерии
Популяция	особи одного вида	стая волков

Базовые определения школьного курса биологии

1 ВИД

**объединяет только особей,
способных давать
потомство между собой.**

Популяция объединяет особей, которые живут рядом, скрещиваются между собой и вместе поддерживают численность вида.

4 признака

**помогают понять,
как популяция растёт
и использует ресурсы.**

Структура популяции обычно рассматривается по четырём признакам: возраст, пол, плотность и распределение особей в пространстве.

3 группы

**по-разному влияют
на размножение
и выживаемость популяции.**

Возрастная структура часто делится на три группы: молодые, взрослые и старые особи. От их соотношения зависит скорость роста популяции.

Пространственное распределение особей

Групповое

При групповом распределении особи образуют стаи, колонии или семьи. Так легче защищаться, находить пищу и сохранять тепло, но конкуренция внутри группы может усиливаться.

Равномерное

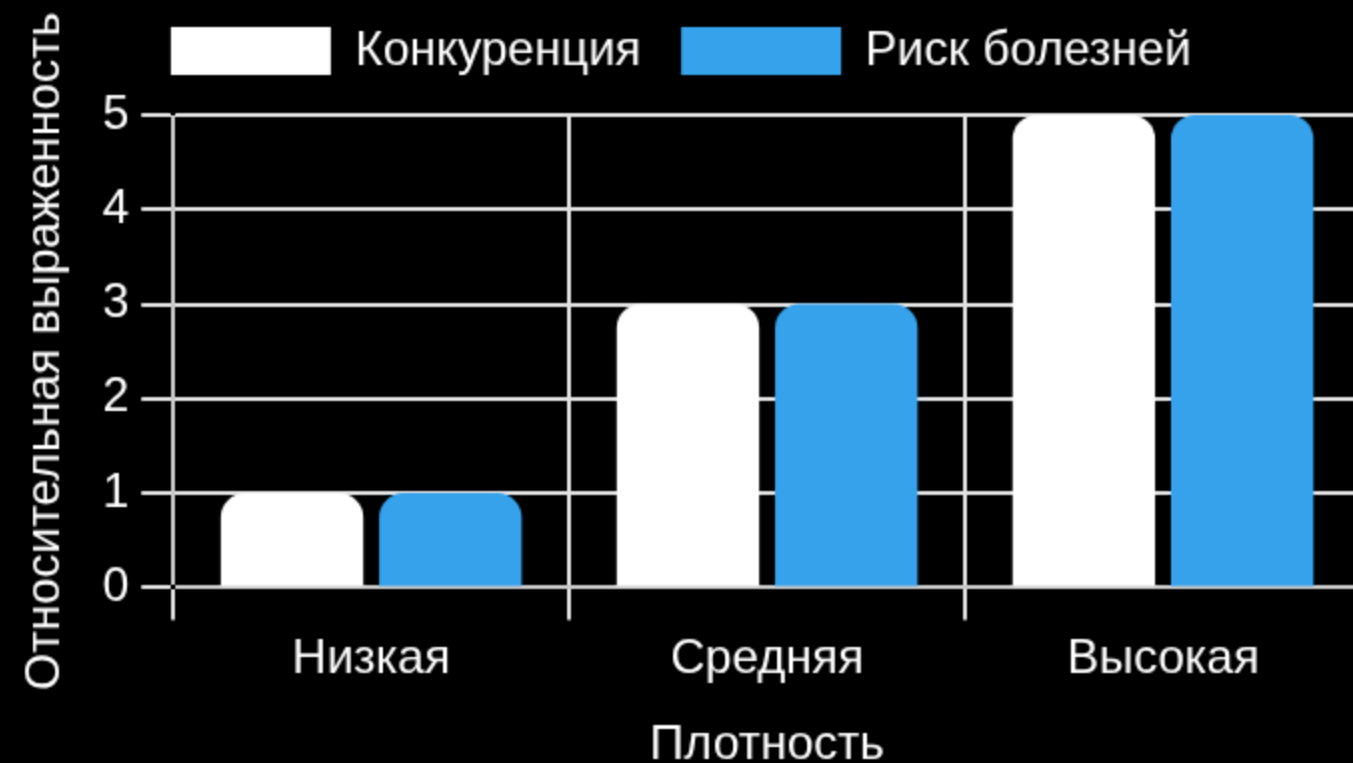
Равномерное распределение возникает, когда особи стараются держать дистанцию. Это часто связано с конкуренцией за территорию, гнёзда, свет или другие ограниченные ресурсы.

Мозаичное

Мозаичное распределение выглядит как чередование участков с разной плотностью. Оно характерно для мест, где ресурсы разбросаны неравномерно и условия меняются от участка к участку.



Плотность и её последствия

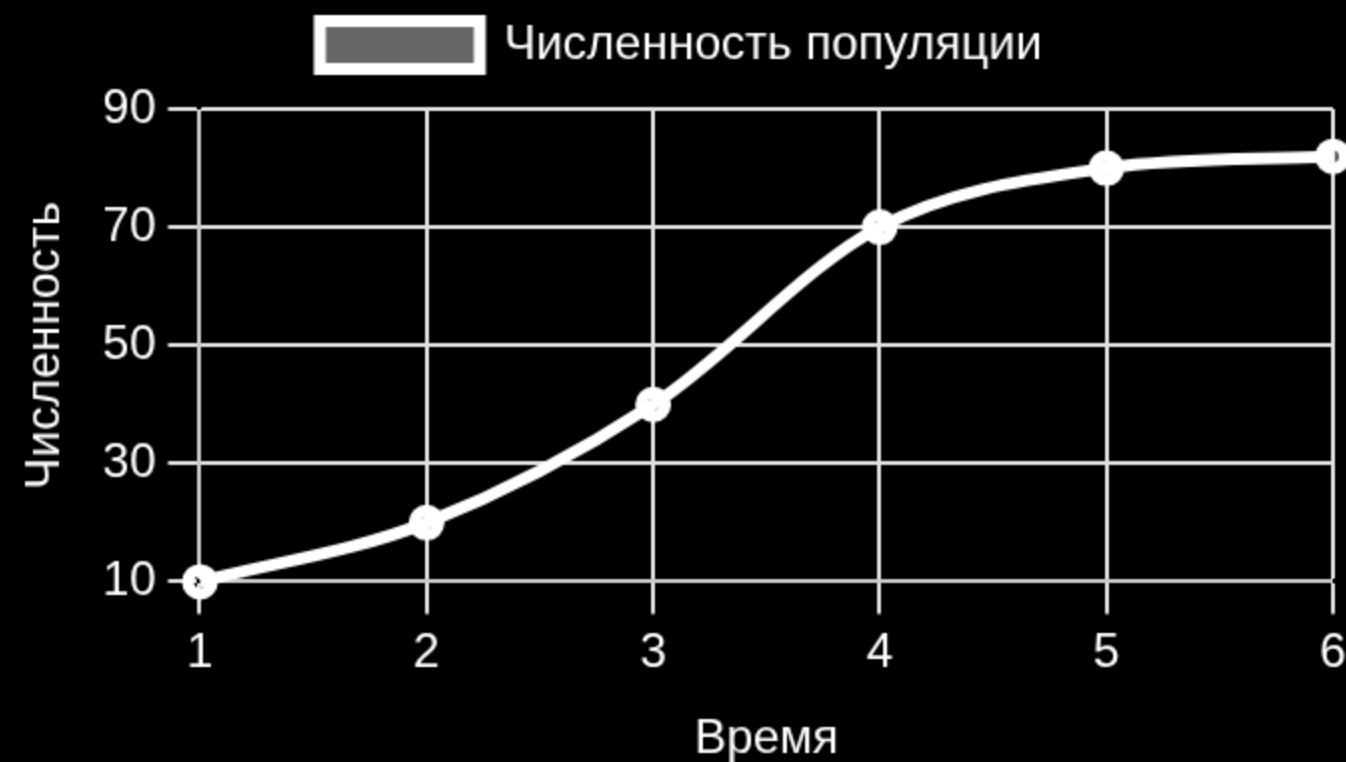


Плотность помогает понять, насколько тесно живут особи и как быстро они сталкиваются друг с другом в общей среде.

Чем выше плотность, тем сильнее конкуренция и легче распространяются болезни. Это замедляет рост популяции и повышает нагрузку на ресурсы.

Схематическая иллюстрация по школьному курсу биологии; данные условные.

Рост популяции и ограничения



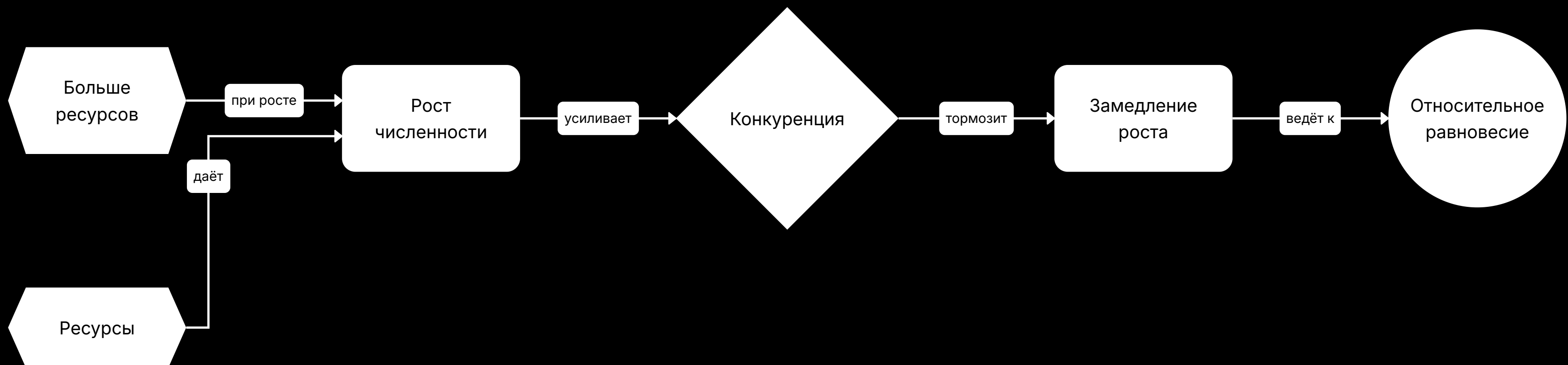
Рост популяции зависит не только от числа особей, но и от того, хватает ли им пищи, убежищ и безопасных мест для размножения.

Сначала численность быстро растёт, но затем кривая выравнивается. Это показывает действие ограничений среды и приближение к относительному равновесию.

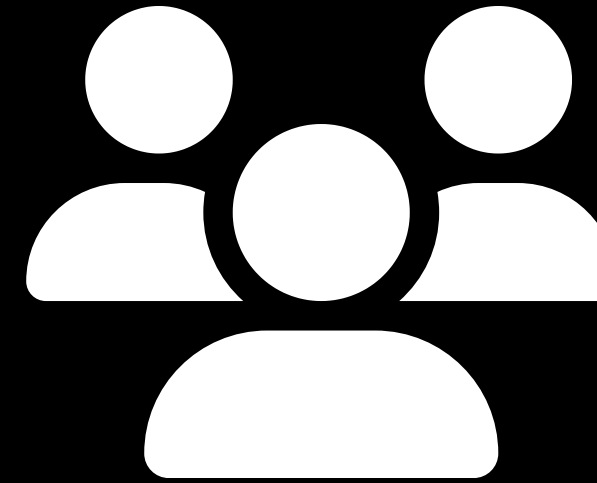
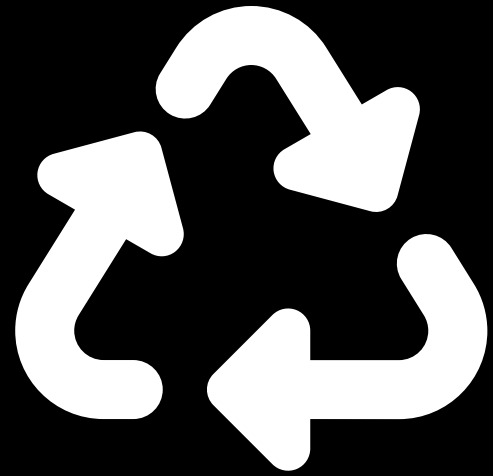
Схематическая иллюстрация по школьному курсу биологии; данные условные.

Рост популяции под действием ограничений

Схема показывает, как ресурсы среды задают пределы увеличения численности.



Связь популяций с круговоротом



Возврат веществ

Редуценты ускоряют разложение отмерших остатков. Без них вещества дольше остаются в мёртвой органике и медленнее возвращаются в почву, воду и воздух.

Поток по цепям

Если популяция хищников или травоядных растёт, по цепям питания проходит больше вещества. Тогда быстрее расходуются пищевые ресурсы и меняется состав сообщества.

Влияние плотности

Плотность особей влияет на скорость обмена веществом. При высокой плотности чаще возникают болезни, сильнее конкуренция и быстрее истощаются доступные запасы.

Единая система

Организмы и среда работают вместе: одни создают органическое вещество, другие его разрушают, а круговорот связывает все части экосистемы в единый процесс.

Обобщение: единая система живого и неживого

1

Куда деваются вещества

Вещества не исчезают, а переходят из одной формы в другую. Лист, упавший на землю, становится частью почвы, воды и пищи для других организмов.

2

Кто возвращает вещества

Редуценты возвращают вещества в среду, разлагая остатки организмов. Без бактерий и грибов круговорот замедлился бы, а питательные элементы накапливались бы в мёртвой органике.

3

Как связаны темы

Структура популяции влияет на скорость обмена веществом в экосистеме. От численности, возраста и плотности особей зависит, насколько быстро идёт питание, размножение и разложение.

Главная мысль урока

Сегодня мы увидели, что круговорот веществ соединяет живую и неживую природу, а структура популяций помогает понять, как быстро идут эти процессы. Если редуценты и популяции меняются, меняется вся экосистема.