

Пищевые связи и круговорот веществ в природе

Изучаем, как энергия и вещества движутся в природных экосистемах.



Зачем нам знать о пищевых связях?

Пищевые связи объясняют взаимодействие организмов в природе. Их нарушение ведёт к исчезновению видов и экологическому дисбалансу, особенно учитывая влияние человека и глобальные изменения.



Структура экосистемы

1

Экосистема — это сообщество живых организмов и неживых факторов, взаимодействующих в определённой среде, обеспечивая жизнедеятельность и устойчивость системы.

2

Организмы делятся на три основные группы: производители, которые создают пищу, потребители — используют пищу, и редуценты, разлагающие органику.

3

Взаимосвязь между этими группами организует круговорот веществ и энергии, поддерживая стабильность и развитие экосистемы.

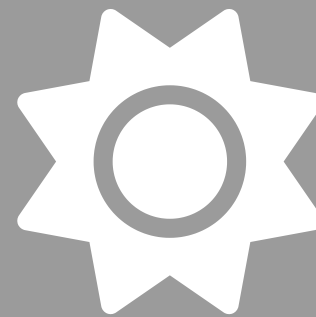
Производители: основа пирамиды

4



Роль производителей

Производители — растения и водоросли, превращающие солнечную энергию в органические вещества, что создаёт базу для всей пищевой сети.



Фотосинтез

Процесс фотосинтеза позволяет растениям синтезировать глюкозу из воды и углекислого газа, выделяя кислород, необходимый для жизни.



Основной источник питания

Производители обеспечивают пищей всех потребителей, поддерживая энергообмен и снабжая экосистему органическими веществами.

Потребители: разнообразие уровней

1

Потребители первого порядка — травоядные животные, например кролики и олени, питаются растениями и получают энергию непосредственно от производителей.

2

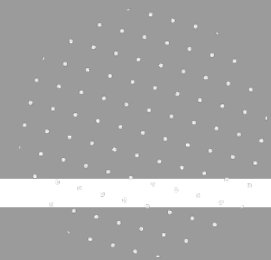
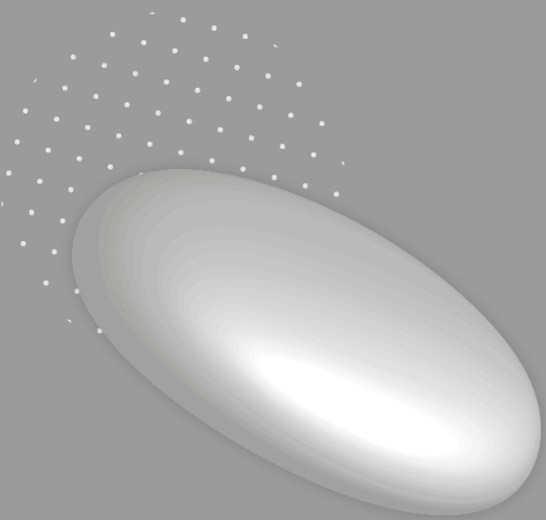
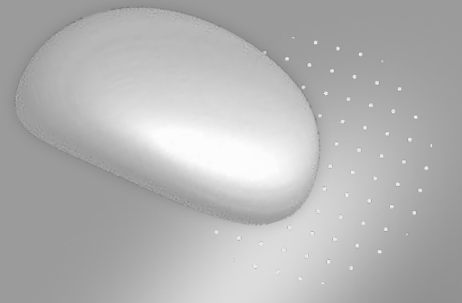
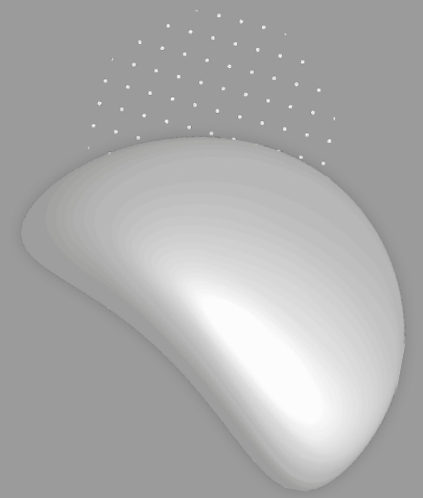
Вторичные потребители — мелкие хищники, такие как лисы и совы, поедают травоядных, перераспределяя энергию по цепи.

3

Третичные потребители — крупные хищники, например волки, контролируют популяции нижних звеньев и сохраняют баланс.

4

Человек как всеядный потребитель занимает особое положение, влияя на пищевые цепи и экосистемы в целом.



Редуценты: незаметные труженики



Разложение органики в лесу

Грибы и бактерии в лесной подстилке разлагают опавшие листья и ветки, возвращая минеральные вещества в почву для растений. Этот процесс жизненно важен для поддержания плодородия и круговорота веществ.

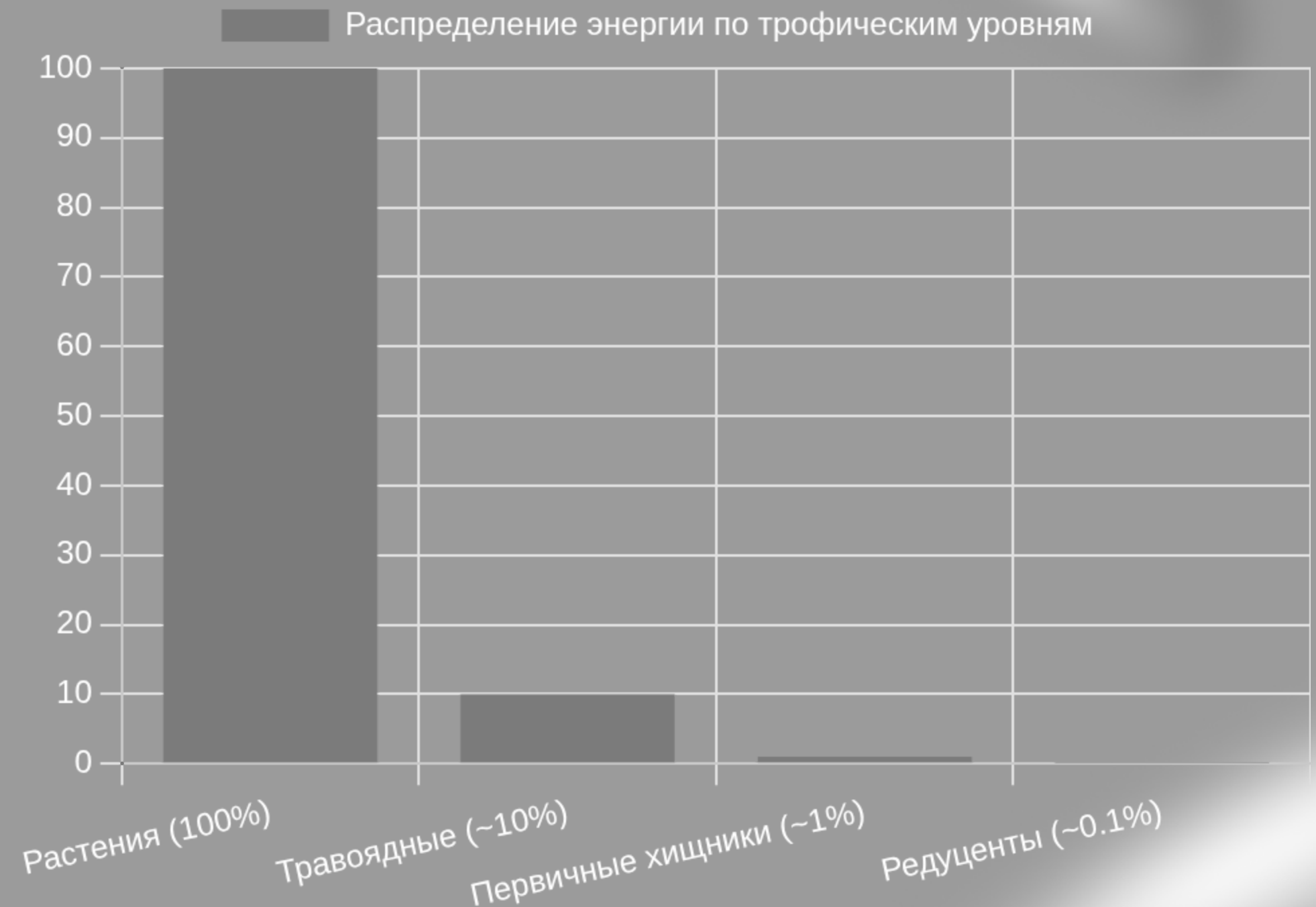


Роль бактерий в водоёмах

В пруду бактерии и некоторые насекомые расщепляют остатки организмов, способствуя очистке воды и обеспечивая доступ питательных веществ для водорослей и других производителей.

Пирамида энергий

- Большая часть энергии расходуется живыми организмами на поддержание собственных процессов и теряется в виде тепла.
- Энергоэффективность пищевых цепей низкая, что ограничивает количество трофических уровней и устойчивость экосистем.



Пищевые цепи в разных экосистемах

Экосистема	Производители	Потребители	Высшие потребители	Редуценты
Лес	Дуб	Гусеницы	Ястреб	Бактерии
Пруд	Водоросли	Дафнии	Цапля	Грибы
Степь	Злаки	Кузнечики	Коршун	Бактерии

- Сравнение основных звеньев пищевых цепей в лесу, пруду и степи показывает разнообразие и схожесть круговоротов веществ.
- Несмотря на различия в составе организмов, все цепи объединены обменом веществ и энергией.

Пищевые цепи леса: структура

Роль дуба как производителя

Дуб осуществляет фотосинтез и служит пищей для гусениц. Он поддерживает пищевую сеть леса, обеспечивая органические вещества для последующих звеньев.



Высшие уровни питания

Синица питается гусеницами, а ястреб охотится на синиц. Затем бактерии разлагают остатки организмов, замыкая круговорот веществ.



Пруд: пищевая сеть водоёмов

10

Основные составляющие

Водоросли, как производители, создают основу питания для дафний — мелких рачков, которые питаются ими и служат пищей для рыб.

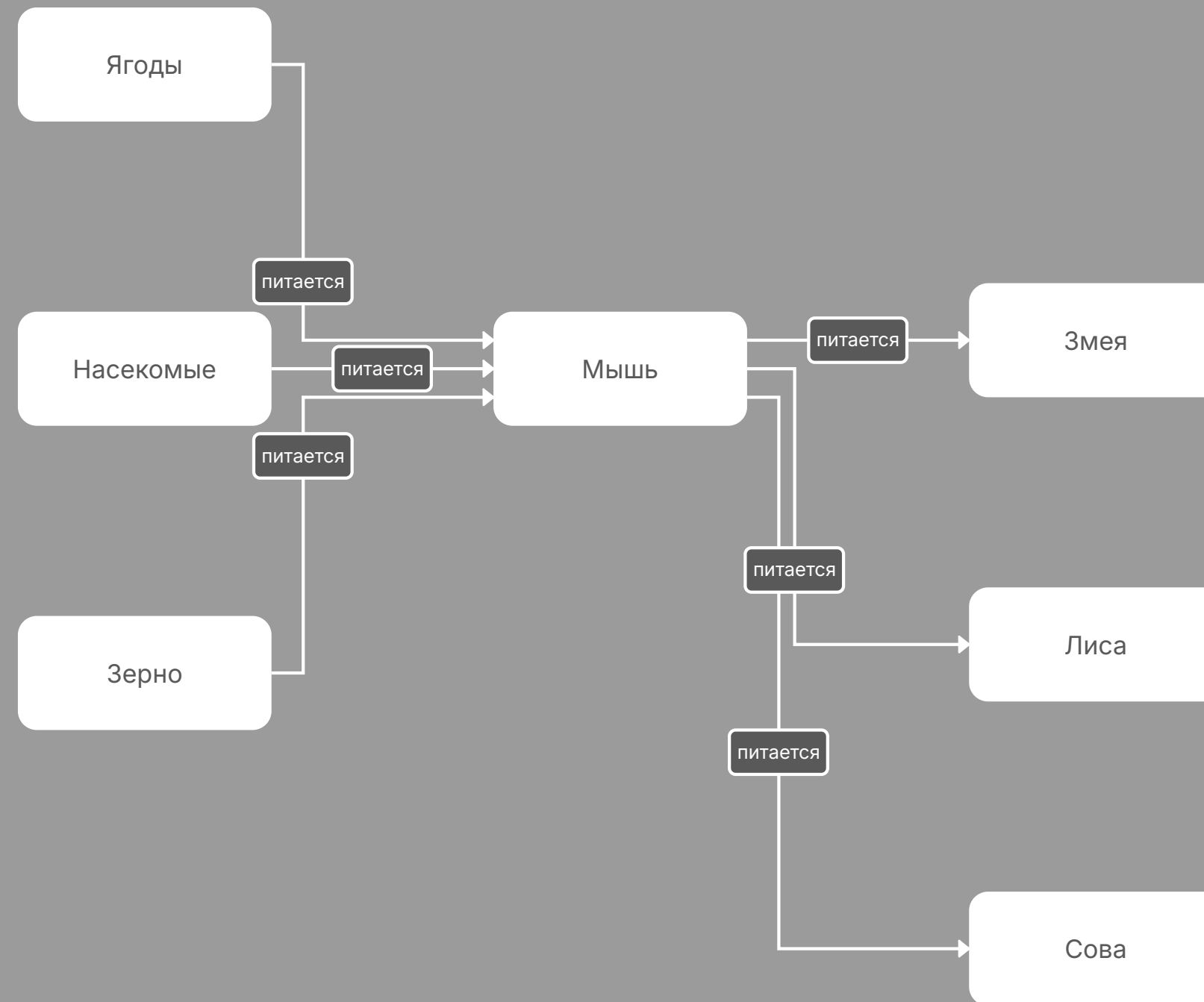
Взаимодействие и баланс

Рыбы становятся добычей цапли, а бактерии разлагают органические остатки, обеспечивая возврат веществ в систему и поддерживая биологическое равновесие.



Ветвящиеся пищевые связи

Пример взаимосвязей между видами в экосистеме



Круговорот веществ в экосистеме



Производители

Растения и водоросли создают органические вещества из простых неорганических соединений, обеспечивая основу для пищи в экосистеме.



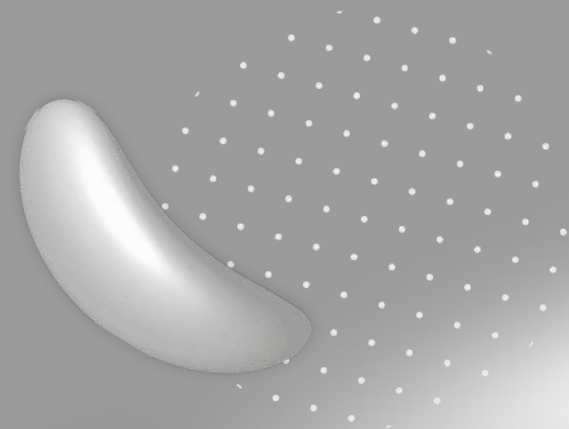
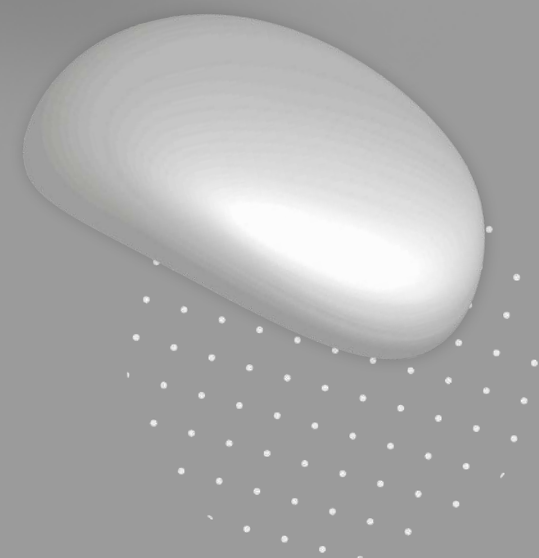
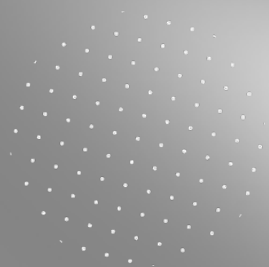
Потребители

Животные получают энергию и вещества, поедая растения или других животных, обеспечивая передачу органики по цепям.



Редуценты

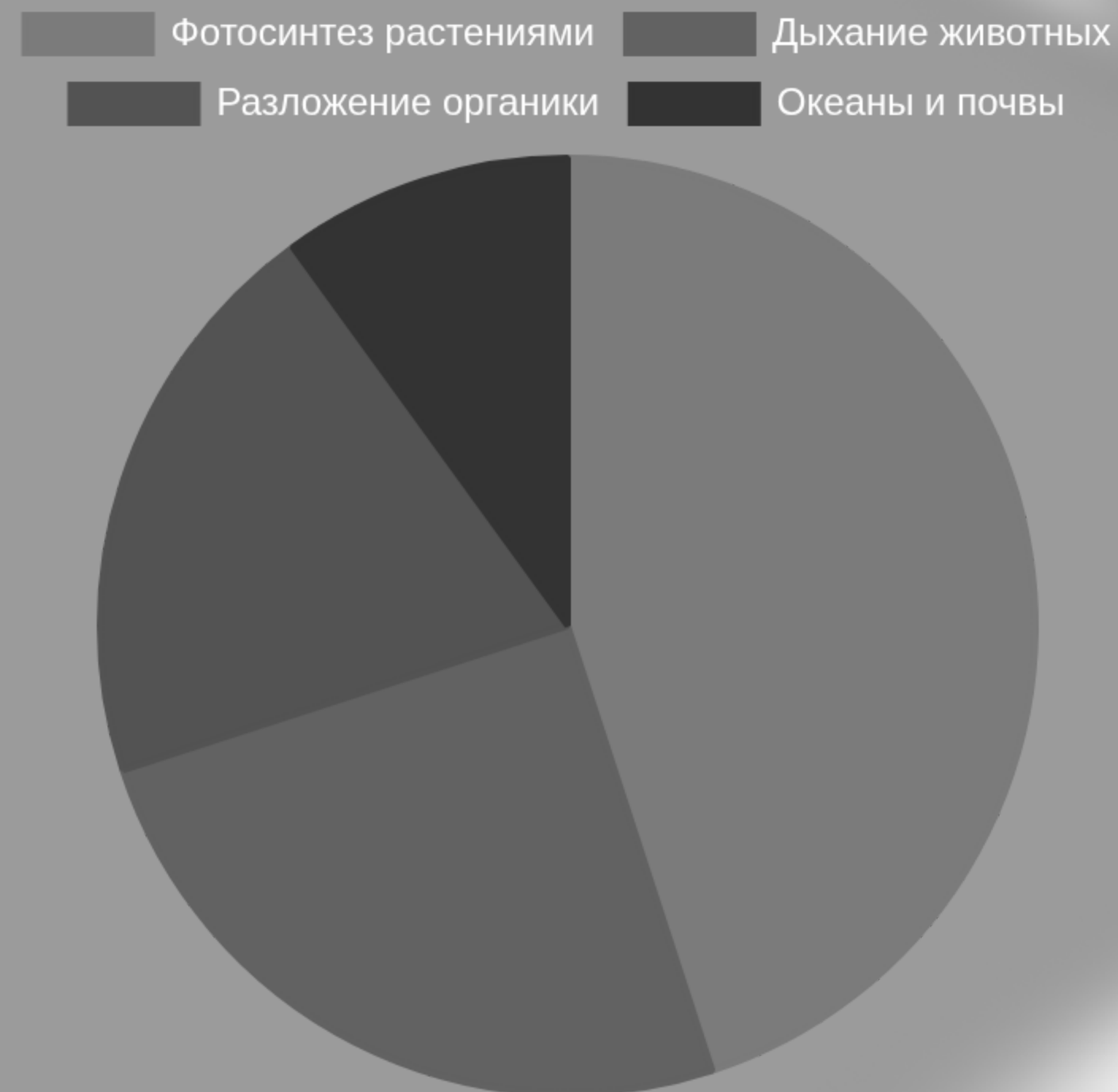
Грибы и бактерии разлагают остатки и возвращают питательные элементы в почву, замыкая цикл веществ для растений.



Круговорот углерода

13

- Углерод активно перемещается между атмосферой и живыми организмами, поддерживая жизнь и климатическую устойчивость.
- Фотосинтез играет ключевую роль в поглощении CO₂, балансируя выбросы от дыхания и разложения.



Потери и перераспределение энергии

14

1

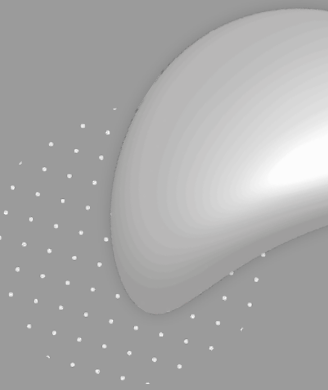
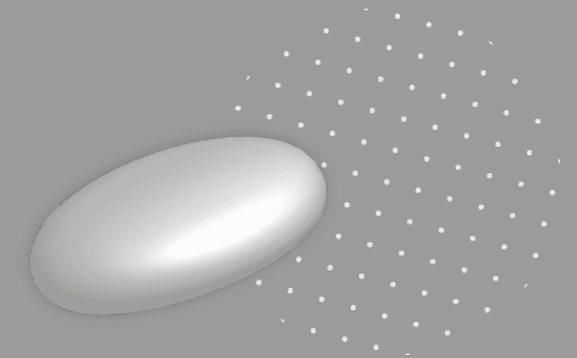
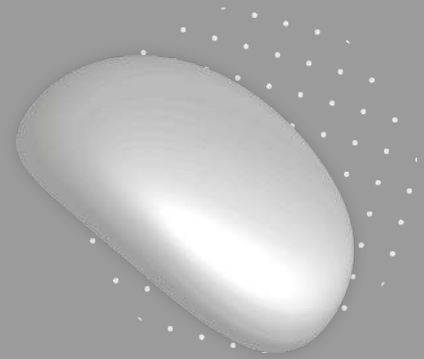
Всегда теряется около 90% энергии при переходе к следующему трофическому уровню, что ограничивает длину пищевых цепей и численность хищников.

2

Энергия расходуется на жизнедеятельность и превращается в тепло, поэтому большая её часть не передаётся дальше по цепи.

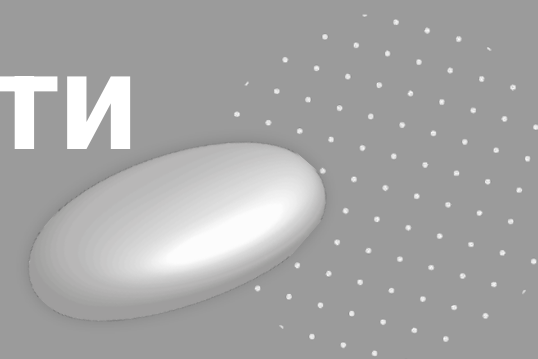
3

Для примера: из 1000 кДж, созданных растениями, травоядное получает только половину, а хищник — ещё меньше.



Значение пищевых связей для устойчивости

15



1

Разнообразие пищевых связей укрепляет экосистему, повышая ее способность восстанавливаться после внешних воздействий.

2

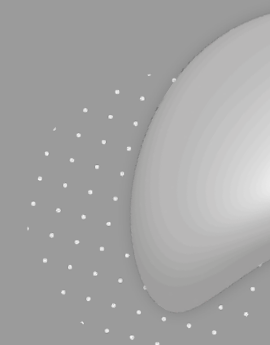
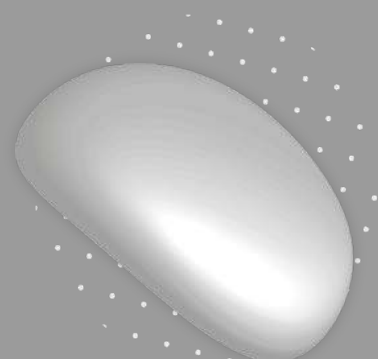
При исчезновении одного вида другие могут занять его нишу, благодаря множественности связей и запасных путей пищевой сети.

3

Недостаток биоразнообразия снижает устойчивость и вызывает риски экологического кризиса из-за потери функций в цепях.

4

Изучение и поддержание сложных сетей питания помогают сохранить баланс природы и предотвратить разрушение среды обитания.



Влияние человека на экосистемы

- Положительное и отрицательное воздействие человека на природные цепи питания и биоразнообразие.
- Человеческая деятельность существенно влияет на стабильность экосистем, как в положительную, так и отрицательную сторону.

Влияние	Примеры	Последствия
Негативное	Вырубка лесов	Исчезновение видов
Негативное	Загрязнение вод	Нарушение цепей питания
Положительное	Создание заповедников	Восстановление экосистем

Пример разрушения пищевой цепи



Исчезновение волков в Йеллоустоунском парке

В результате исчезновения волков число оленей резко возросло, что привело к сильной деградации растительности и эрозии почв на обширных территориях.



Возвращение волков и восстановление баланса

После реинтродукции волков популяция оленей сократилась, позволив деревьям и кустарникам вновь разрастаться, что улучшило состояние почвы и экосистемы.



Воздействие на водные экосистемы

Восстановление растительности сбалансировало берега рек, что положительно повлияло на водные организмы и поддержало разнообразие видов.

Роль каждого человека

18

1

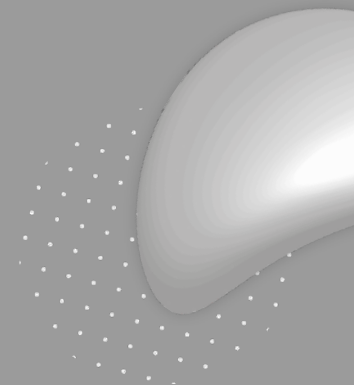
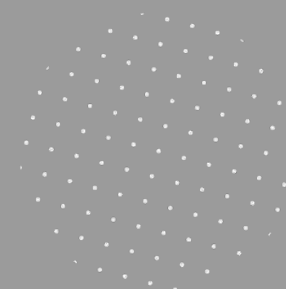
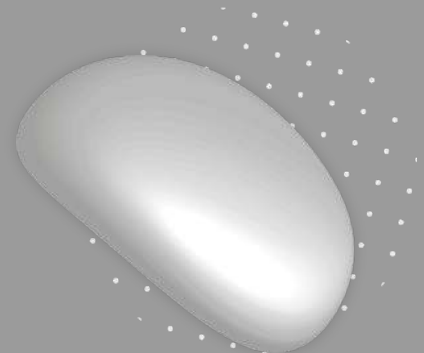
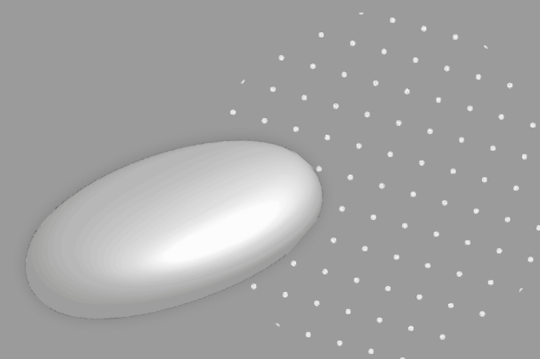
Сортировка и переработка отходов помогает уменьшить загрязнение и сохранять природные ресурсы для будущих поколений.

2

Сокращение использования пластика снижает вредное воздействие на животный мир и предотвращает разрушение пищевых цепей.

3

Участие в природоохранных акциях и волонтерстве способствует сохранению биоразнообразия и укреплению экосистем.



Интересные факты о пищевых цепях

19



Фитопланктон

Микроскопический фитопланктон обеспечивает около половины кислорода на Земле, играя ключевую роль в океанских пищевых цепях.



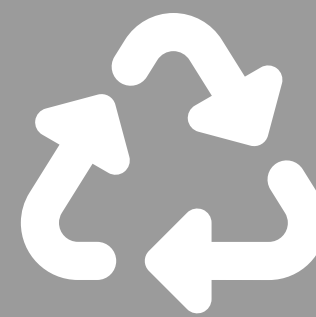
Муравьи-фермеры

Некоторые виды муравьёв выращивают грибы, создавая мини-экосистемы, что способствует взаимной поддержке видов.



Растения-ловушки

Венерина мухоловка одновременно является производителем и потребителем, получая азот из поедаемых насекомых.



Минеральный круговорот

Редуценты обеспечивают превращение органики в минеральные вещества, которые снова используются растениями.

Питание природы — залог устойчивого будущего

Поддержание пищевых связей и баланс круговорота веществ лежат в основе здорового функционирования экосистем и благополучия человека.

