



# Структура пищевых связей: значение и основные темы урока

Пищевые связи формируют экосистемы и обеспечивают движение энергии в природе.



# Роль пищевых связей в живой природе

Пищевые связи объединяют организмы в единую систему, обеспечивая передачу энергии и веществ. Нарушение этих связей нарушает баланс и стабильность экосистем, вызывая изменения в численности видов и структуре сообщества.



# Определение и суть пищевых связей

.1

Пищевые связи отражают питание и взаимозависимость между организмами, показывая, кто служит пищей для кого в природе.

.2

Они являются основой обмена веществ и преобразования энергии в биосистемах, поддерживая жизненные процессы.

.3

Пищевые цепи начинаются с продуцентов, которые создают органику, и завершаются редуцентами, разлагающими органику до простых веществ.

# Основные уровни организмов в пищевых цепях: продуценты, консументы, редуценты

## .1

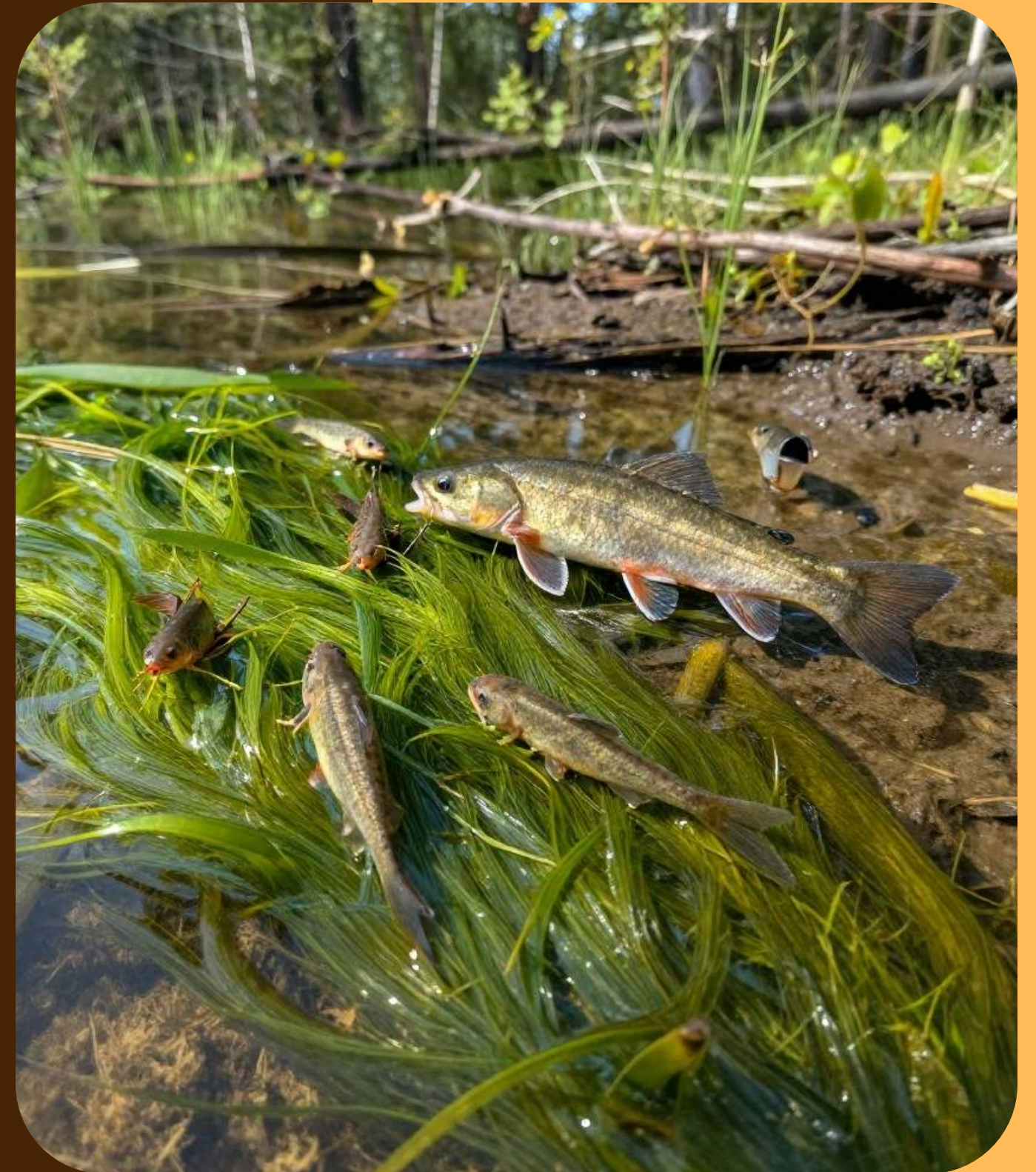
### Продуценты

Продуценты — растения и водоросли, способные с помощью фотосинтеза создавать органические вещества из неорганических элементов окружающей среды.

## .2

### Консументы и редуценты

Консументы питаются другими организмами, делясь на травоядных и хищников. Редуценты, такие как бактерии и грибы, разлагают органику до минеральных веществ, замыкая цикл веществ.

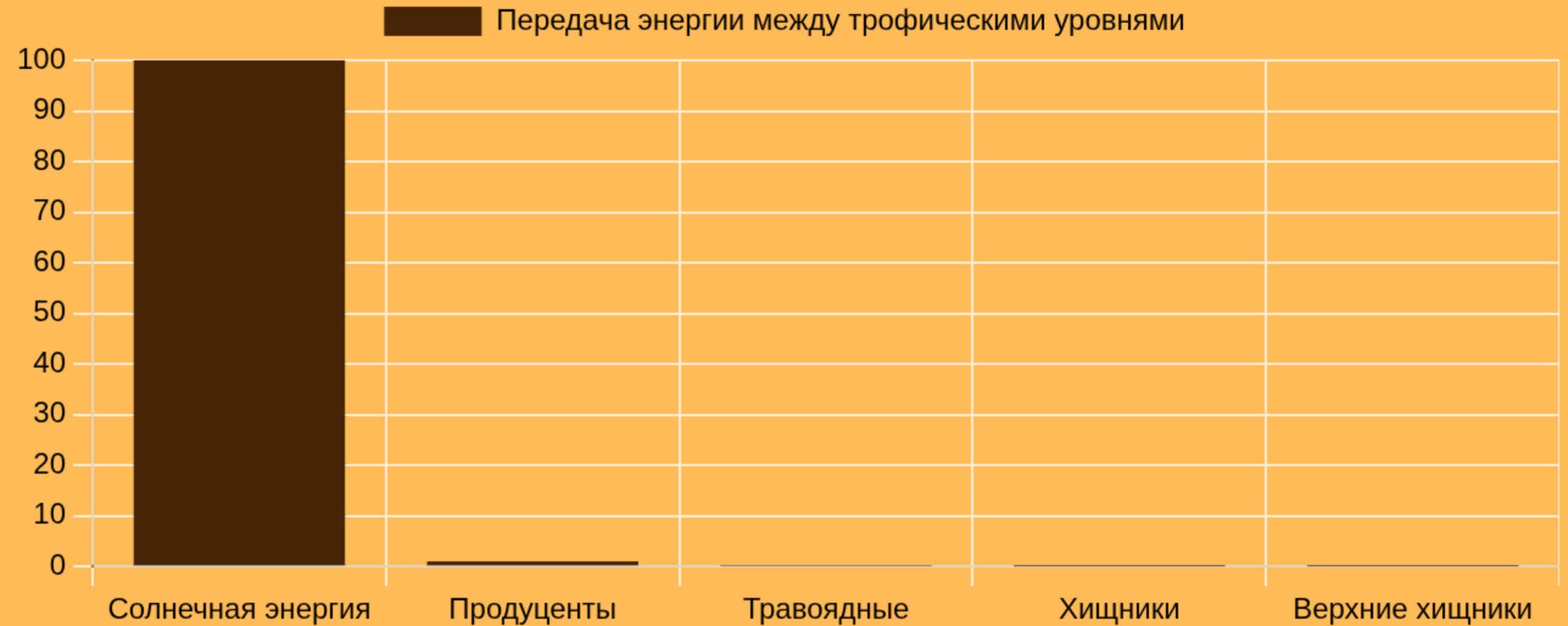


# Передача энергии по трофическим уровням

Каждый следующий трофический уровень получает лишь около 10% энергии от предыдущего, остальные теряются в виде тепла и жизнедеятельности.

Значительные энергетические потери ограничивают длину пищевых цепей и влияют на структуру сообщества.

Биологические исследования, 2020



# Виды пищевых цепей: линейные и разветвлённые

.1

Линейные цепи — строгая последовательность организмов, где каждый следующий уровень питается предыдущим.

.2

Разветвлённые сети включают множество взаимосвязей, когда один организм служит пищей для нескольких консументов.

.3

Такие сети обеспечивают гибкость экосистемы, позволяя адаптироваться к изменениям окружающей среды.

.4

В природе пищевые сети встречаются чаще, отражая сложность живых сообществ и их устойчивость.

# Пример пищевой цепи лесной экосистемы



- Дуб как продуцент обеспечивает питание гусеницам, которые служат пищей для синиц — насекомоядных птиц леса.

- Ястреб, как хищник, контролирует численность синиц, а редуценты замыкают цепь, перерабатывая органику до минеральных веществ.

# Сложность и устойчивость пищевых сетей

.1

Пищевые сети включают многочисленные связи, где один вид может принадлежать нескольким цепям одновременно.

.2

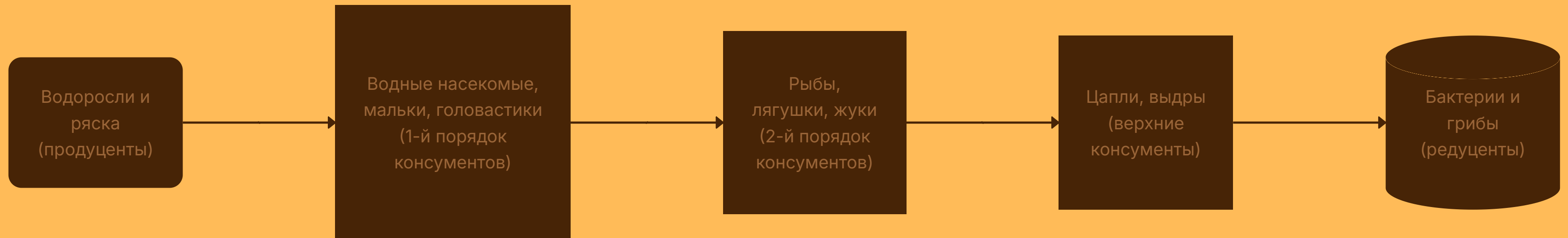
Чем сложнее сеть, тем она более устойчива к исчезновению видов и изменениям условий среды.

.3

В таких сетях организмы регулируют численность друг друга, обеспечивая баланс и стабильность экосистемы.

# Пищевая сеть водного экосообщества (пруд)

Передача энергии и веществ от продуцентов к редуцентам в прудовом биоценозе



.1

Зеленые растения и водоросли преобразуют солнечную энергию в органические вещества через фотосинтез, создавая пищу для всех уровней.

.2

Они начинают все пищевые цепи, будучи источником энергии и строения для живых организмов.

.3

Продуценты участвуют в биогеохимических циклах, влияя на круговорот веществ в природе.

.4

Без них невозможна энергия для консументов и редуцентов, что поставит под угрозу существование экосистемы.

## Продуценты: фундамент экосистемы

# Сравнительная характеристика консументов

Таблица демонстрирует различия и общие черты травоядных (коровы, зайцы, олени) и хищников (лисы, волки, совы) по питанию, роли в экосистеме и влиянию на популяции.

Консументы разных типов объединяют экосистему, обеспечивая баланс и стабильность численности живых организмов.

Образовательные материалы по экологии, 2023

| Группа     | Примеры              | Образ питания    | Роль в экосистеме                              | Влияние на численность      |
|------------|----------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------|
| Травоядные | Коровы, зайцы, олени | Поедают растения | Переносят энергию от продуцентов к консументам | Поддерживают рост растений  |
| Хищники    | Лисы, волки, совы    | Поедают животных | Регулируют численность жертв                   | Предотвращают перенаселение |

# Редуценты — ключевые участники разложения и восстановления



## Бактерии: невидимые добровольцы природы

Бактерии разлагают остатки мёртвых организмов, превращая сложные вещества в простые минеральные соединения. Они действуют незаметно, но без них почва потеряла бы плодородие и энергия не возвращалась бы в биосферу.



## Роль грибов в пищевых цепях

Грибы разлагают древесину и растительные остатки, завершая цикл веществ в экосистеме. Их мицелий распространяется по почве, способствуя восстановлению органического материала и питательных веществ для растений.

# Функции и преимущества пищевых сетей

.1

Пищевые сети обеспечивают гибкое распределение энергии между видами, позволяя избежать сбоев при исчезновении отдельного звена благодаря множеству альтернативных связей.

.2

Они способствуют поддержанию биологического разнообразия, снижая риски доминирования одного вида и усиливая устойчивость экосистем к внешним воздействиям.

.3

Саморегуляция численности разных организмов в пищевой сети помогает поддерживать равновесие и стабильность природных сообществ в целом.

# Влияние человеческой деятельности на пищевые связи

## .1

Вырубка лесов приводит к исчезновению продуцентов и обитателей их пищевых цепей, снижая общую биомассу и ломая структуру экосистемы. Загрязнение ухудшает качество среды обитания для многих видов.

## .2

Химизация почв и воды изменяет микрофлору и уничтожает редуцентов. Избыточная охота сокращает число хищников, вызывая дисбаланс и вспышки численности вредителей в сообществе.

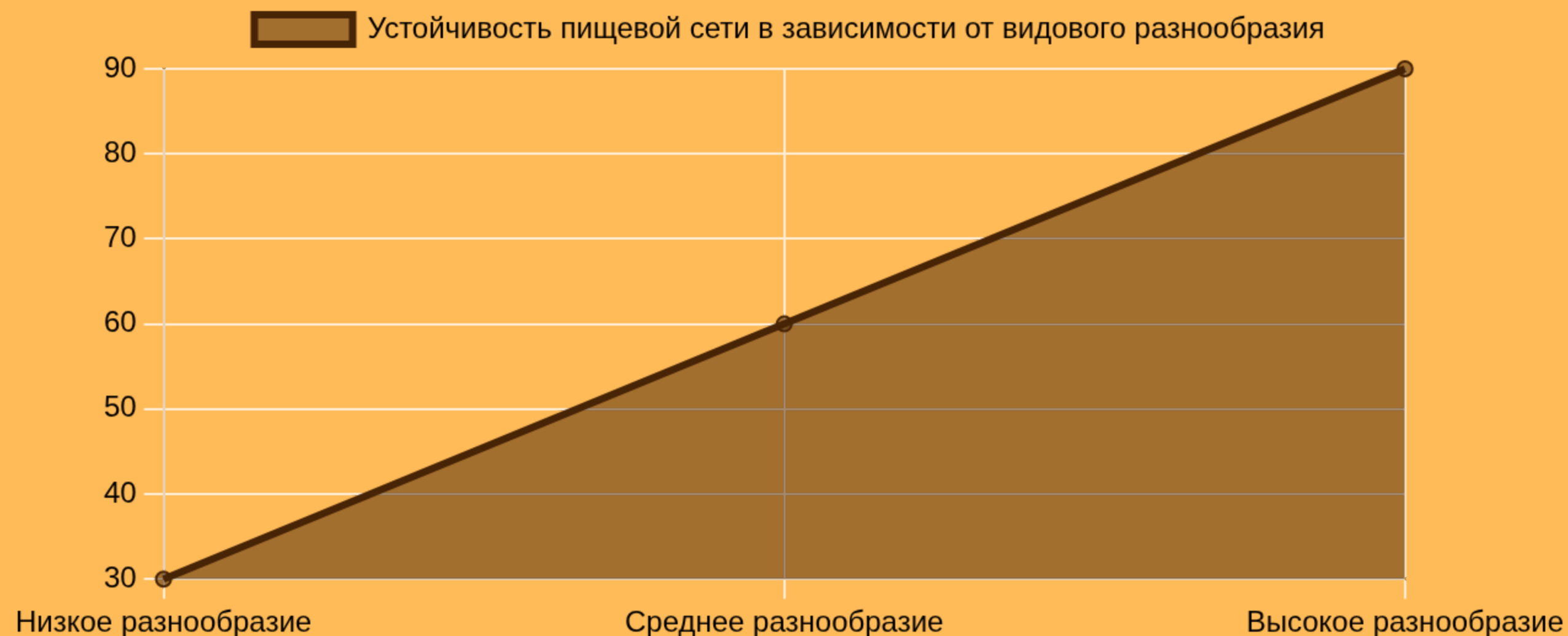


# Связь видового разнообразия с устойчивостью пищевых сетей

Большое количество видов обеспечивает более устойчивую и гибкую сеть, способную адаптироваться к ущербу и сохранять экосистемные функции.

Рост разнообразия повышает сопротивляемость экосистем нарушениям и снижает вероятность коллапса при утере отдельных видов.

Эконаучные исследования, 2022



# Экосистема заповедника: пример устойчивого сообщества

.1

В заповедниках представлено широкое разнообразие продуцентов — деревья, травы, водоросли, обеспечивающих основу пищевых цепей.

.2

Различные травоядные — от мелких грызунов до крупных копытных — поддерживают равновесие за счёт разнообразия кормовых баз.

.3

Хищники заповедника контролируют численность травоядных, предотвращая перенаселение и истощение ресурсов.

.4

Редуценты активно возвращают питательные вещества в почву, обеспечивая плодородие и непрерывность биогеохимических циклов.

# 90%

**такой процент органических веществ перерабатывается редуцентами, завершая биохимические циклы и поддерживая плодородие почв.**

Учебник по экологии, 2023

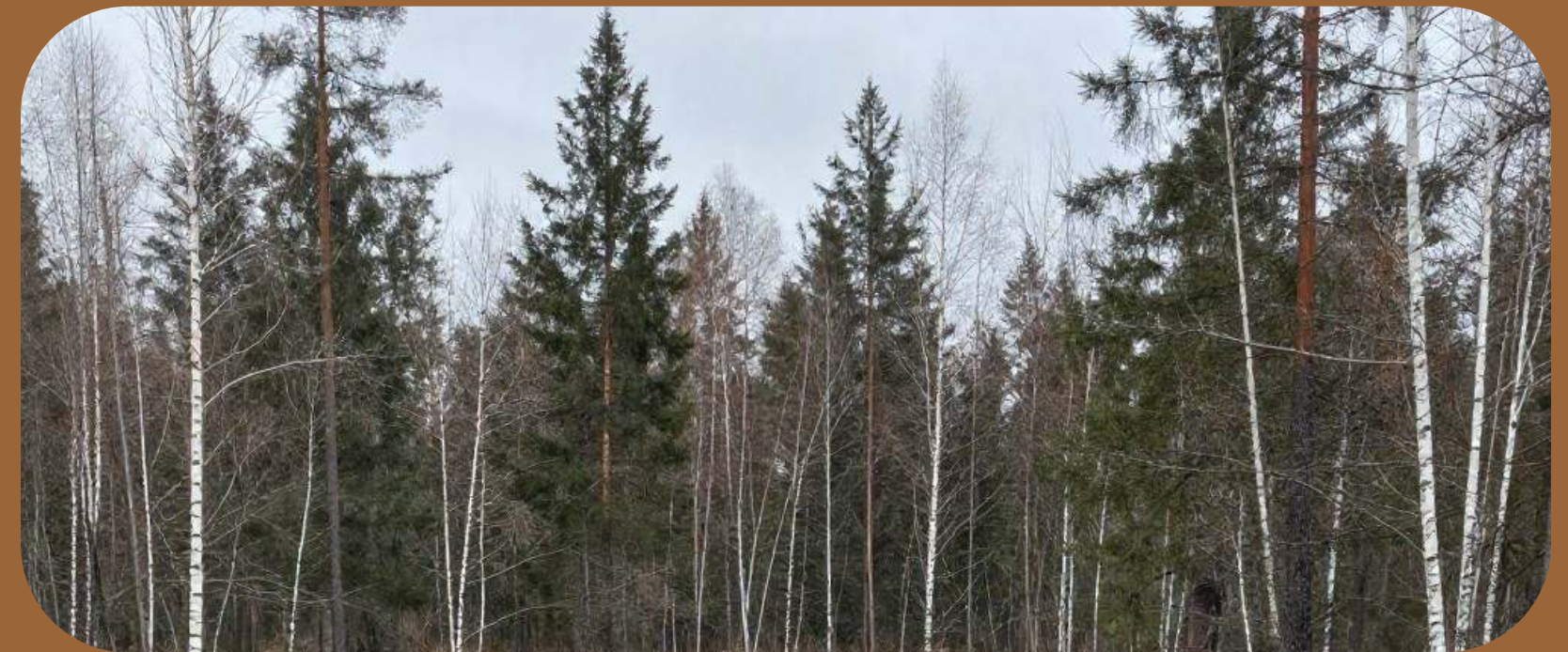
Редуценты превращают оставшуюся после потребления органику в минеральные вещества, незаменимые для роста новых продуцентов.

# Последствия нарушений пищевых связей в экосистеме



## Вспышка саранчи после исчезновения хищников-насекомоядных

Исчезновение естественных врагов привело к неконтролируемому размножению саранчи, что вызвало массовое повреждение растений и ухудшение состояния экосистемы.



## Потеря кормовой базы и массовая гибель травоядных

Сокращение растений вследствие антропогенных изменений вызвало снижение численности травоядных животных, что повлекло нарушению баланса пищевых цепей и уменьшению хищников.

# Зачем школьникам знать о пищевых связях

.1

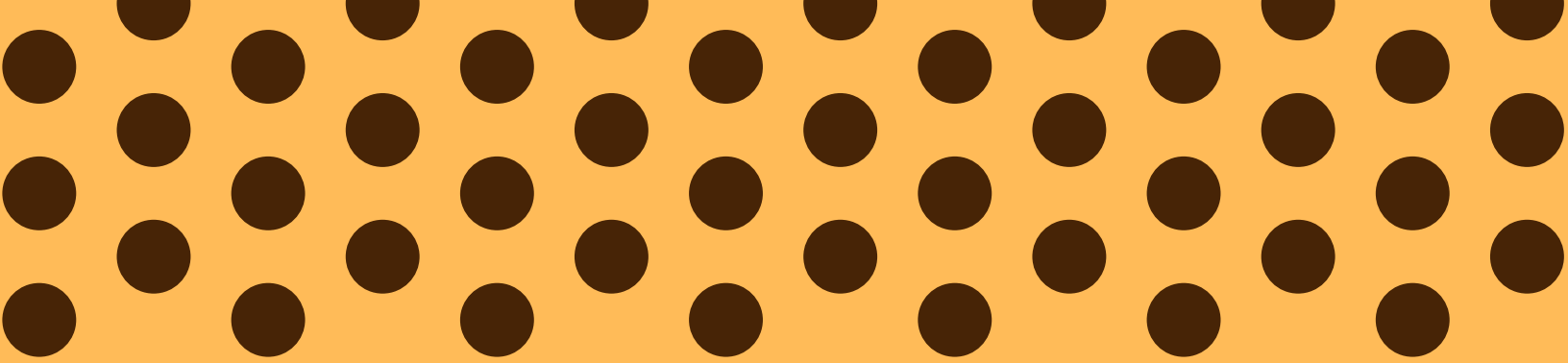
Понимание пищевых взаимодействий развивает осознание взаимозависимости живых организмов и учит бережному отношению к природе с раннего возраста.

.2

Знания помогают понять последствия экологических нарушений и роль человека в сохранении здоровья экосистем, предотвращая масштабные катастрофы.

.3

Изучение пищевых связей способствует формированию ответственной позиции и популяризации экологически грамотного поведения среди молодежи.



# Пищевые связи — фундамент жизни на Земле

Сохранение пищевых взаимодействий гарантирует устойчивость экосистем, баланс природных процессов и благополучие человеческих поколений в будущем.

