



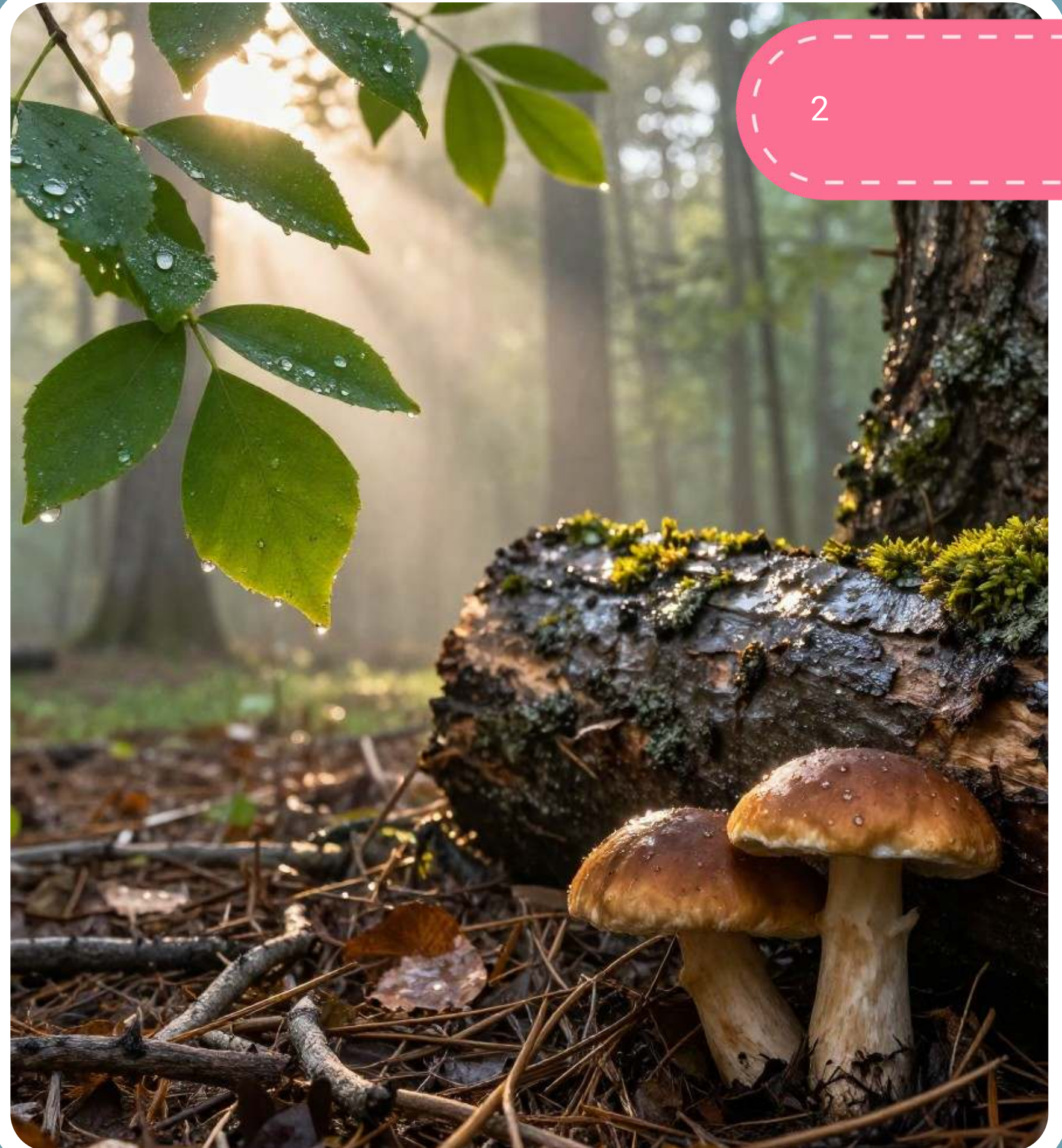
# Питание организмов: два главных способа

Как живые организмы получают  
энергию и строят своё тело?



# Как организмы получают питание и почему это важно

Питание нужно не только для энергии: оно обеспечивает рост, обновление клеток и размножение. У одних организмов органические вещества создаются самостоятельно, у других поступают с пищей.



# Автотрофное питание: кто такие автотрофы

3

01

## Самостоятельный синтез

Автотрофы сами синтезируют органические вещества из углекислого газа и воды, используя энергию света или химических реакций. Благодаря этому они не зависят от готовой пищи.

02

## Кто относится

К автотрофам относят зелёные растения, водоросли и цианобактерии. Эти организмы встречаются в суше и водоёмах, где способны улавливать энергию и накапливать её в органических молекулах.

03

## Основа цепей

Именно автотрофы создают первичную биомассу экосистем. От их работы зависит существование большинства пищевых цепей, потому что они первыми превращают неорганические вещества в доступную пищу.

04

## Значение для природы

Без автотрофов живые системы лишились бы главного источника органического вещества. Их роль особенно заметна там, где солнечный свет и вода определяют продуктивность среды.



# Фотосинтез как механизм автотрофии

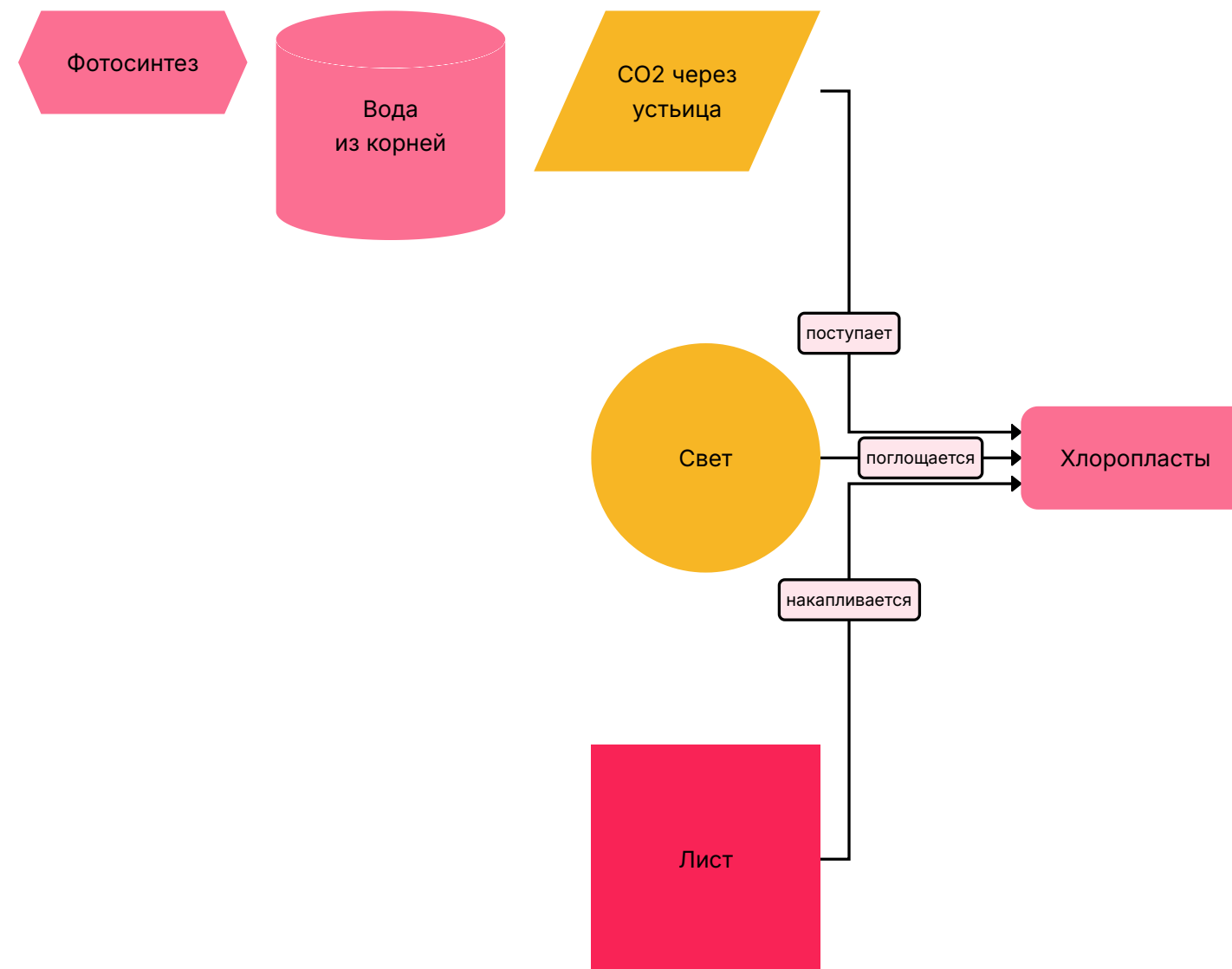
4



# Где происходит фотосинтез

5

Показаны основные структуры и потоки веществ, обеспечивающие процесс в листе.



# Что входит в фотосинтез и что получается

6

Таблица показывает, какие вещества поступают в процесс фотосинтеза и какие продукты образуются в результате.

| Компонент        | Роль              |
|------------------|-------------------|
| CO <sub>2</sub>  | Исходное вещество |
| H <sub>2</sub> O | Исходное вещество |
| Глюкоза          | Продукт           |
| O <sub>2</sub>   | Продукт           |

Фотосинтез превращает неорганические вещества в органические, одновременно обогащая атмосферу кислородом.

Школьный курс биологии

# Световая стадия фотосинтеза

7

## 01

### Поглощение света

На мембранах тилакоидов хлорофилл улавливает световую энергию и возбуждает электронные переносчики. Это запускает цепь реакций, в ходе которых накапливается энергия для последующего синтеза.

## 02

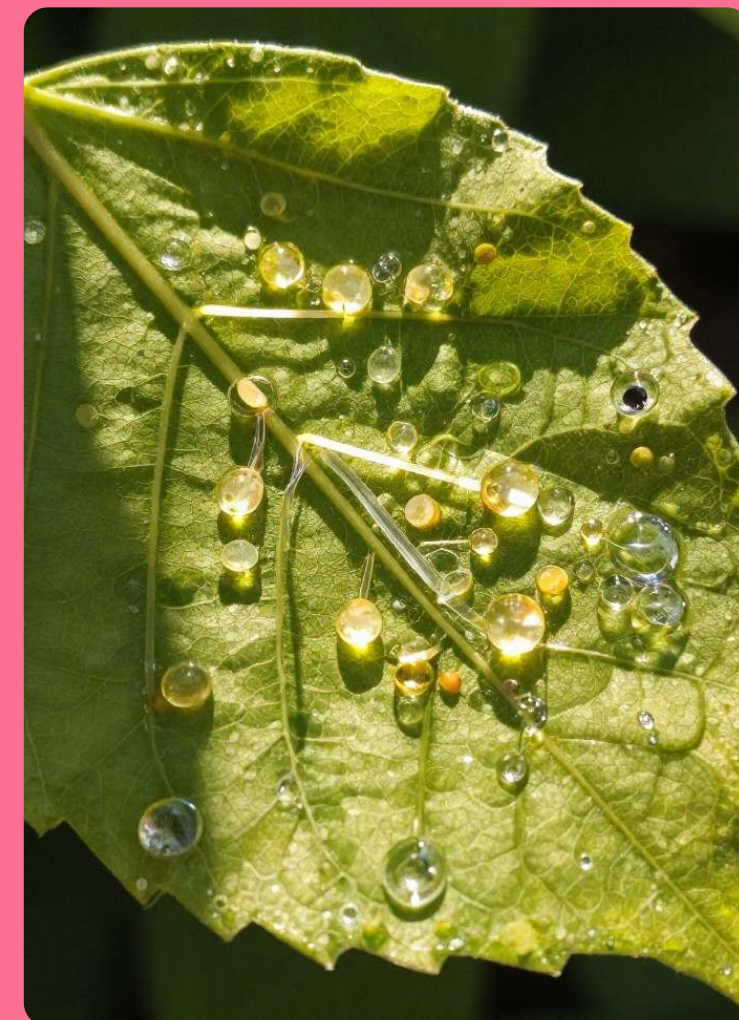
### Образование носителей энергии

Энергия световой стадии используется для образования соединений, которые переносят её в удобной химической форме. Одновременно происходит расщепление воды и выделение кислорода.

## 03

### Подготовка к синтезу

Полученные вещества становятся «запасом» для следующего этапа фотосинтеза. Без световой стадии растение не смогло бы связать углекислый газ и построить молекулы сахара.



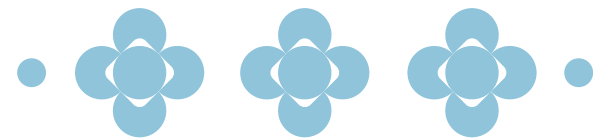
# Темновая стадия: синтез органики

8



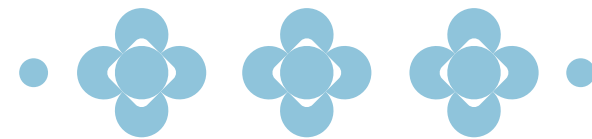
## Зависимость от световой стадии

Эта стадия не требует прямого участия света, но может идти только при наличии продуктов световой стадии. Она обеспечивает превращение углекислого газа в органические соединения.



## Включение углерода

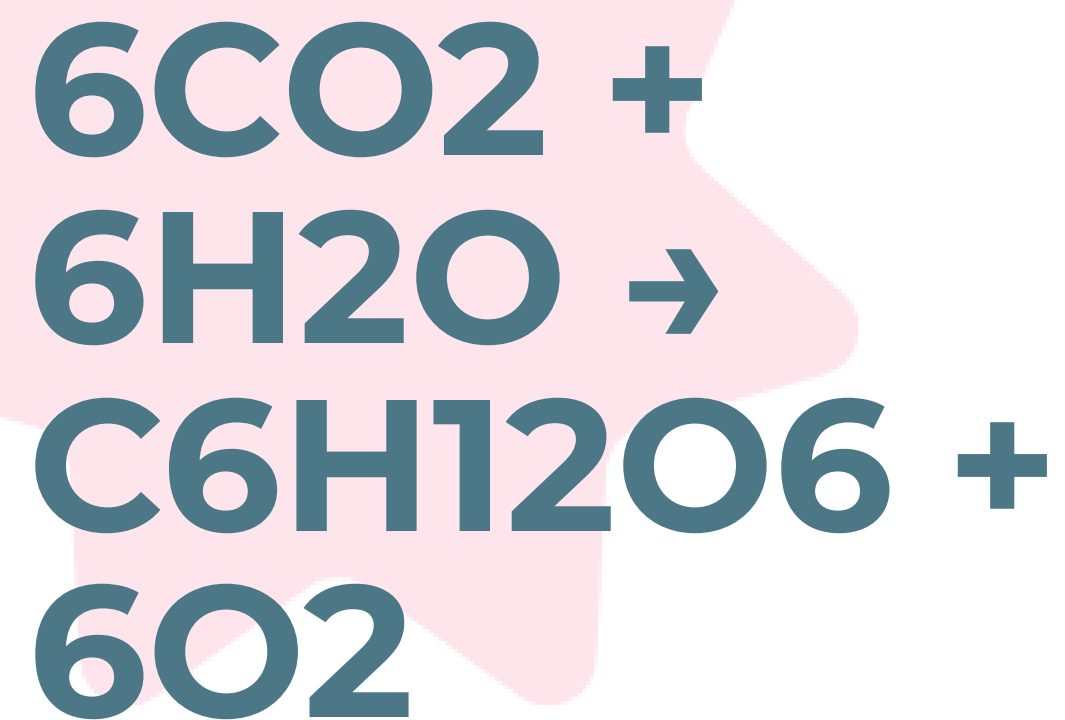
В цепь реакций постепенно включаются атомы углерода из  $\text{CO}_2$ . Так формируются молекулы, которые затем становятся основой сахаров и других веществ клетки.



## Образование сахаров

Итогом становится образование сахаров, пригодных для дальнейших превращений. Из них растение синтезирует крахмал, клетчатку и другие важные органические соединения.





так записывают школьную схему фотосинтеза.



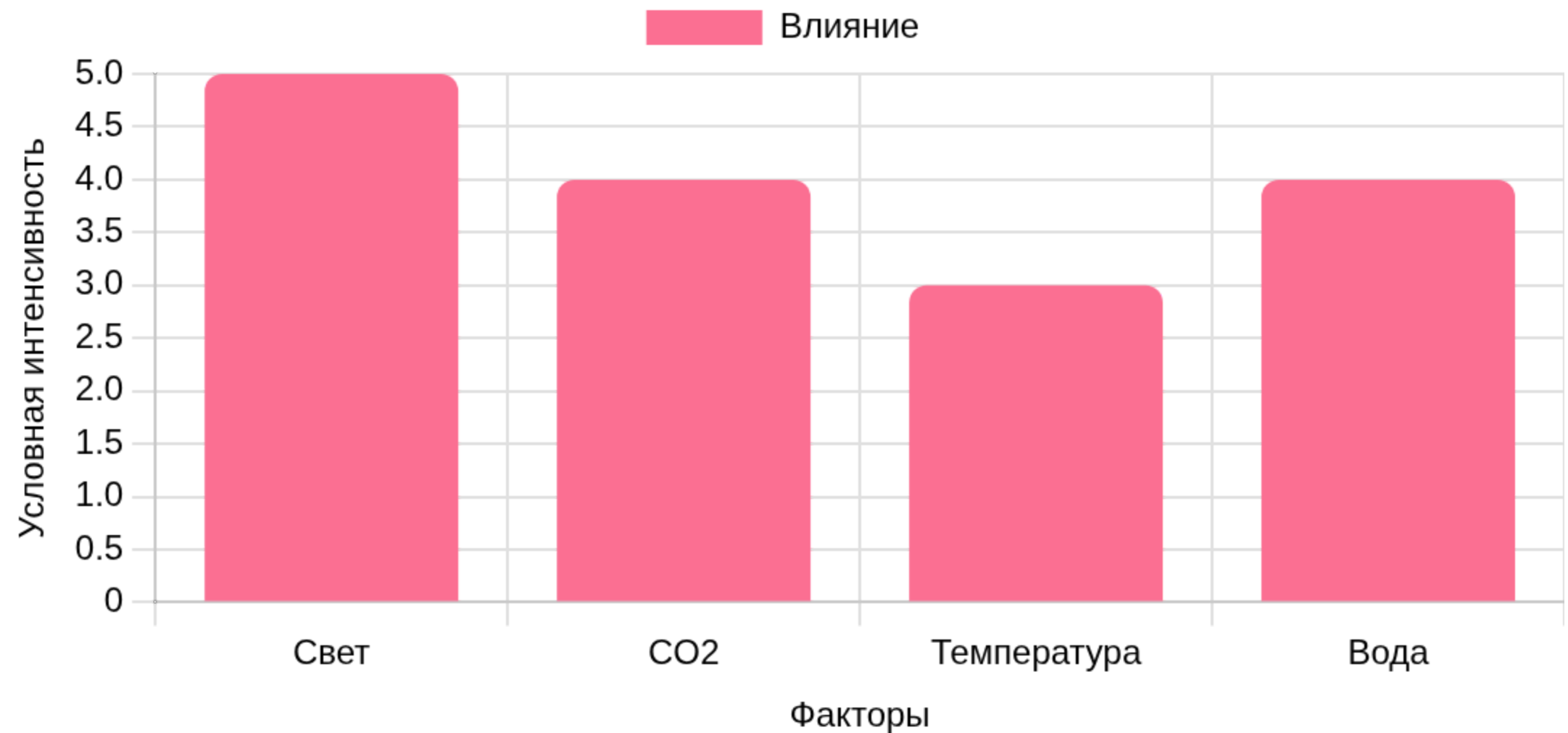
Это уравнение удобно показывает, что из неорганических веществ растение создаёт органическое соединение и выделяет кислород.

Школьный курс биологии

# Что влияет на скорость фотосинтеза

10

Фотосинтез начинается только при сочетании нескольких условий, поэтому даже в одном месте его интенсивность меняется.

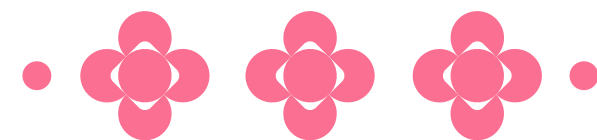
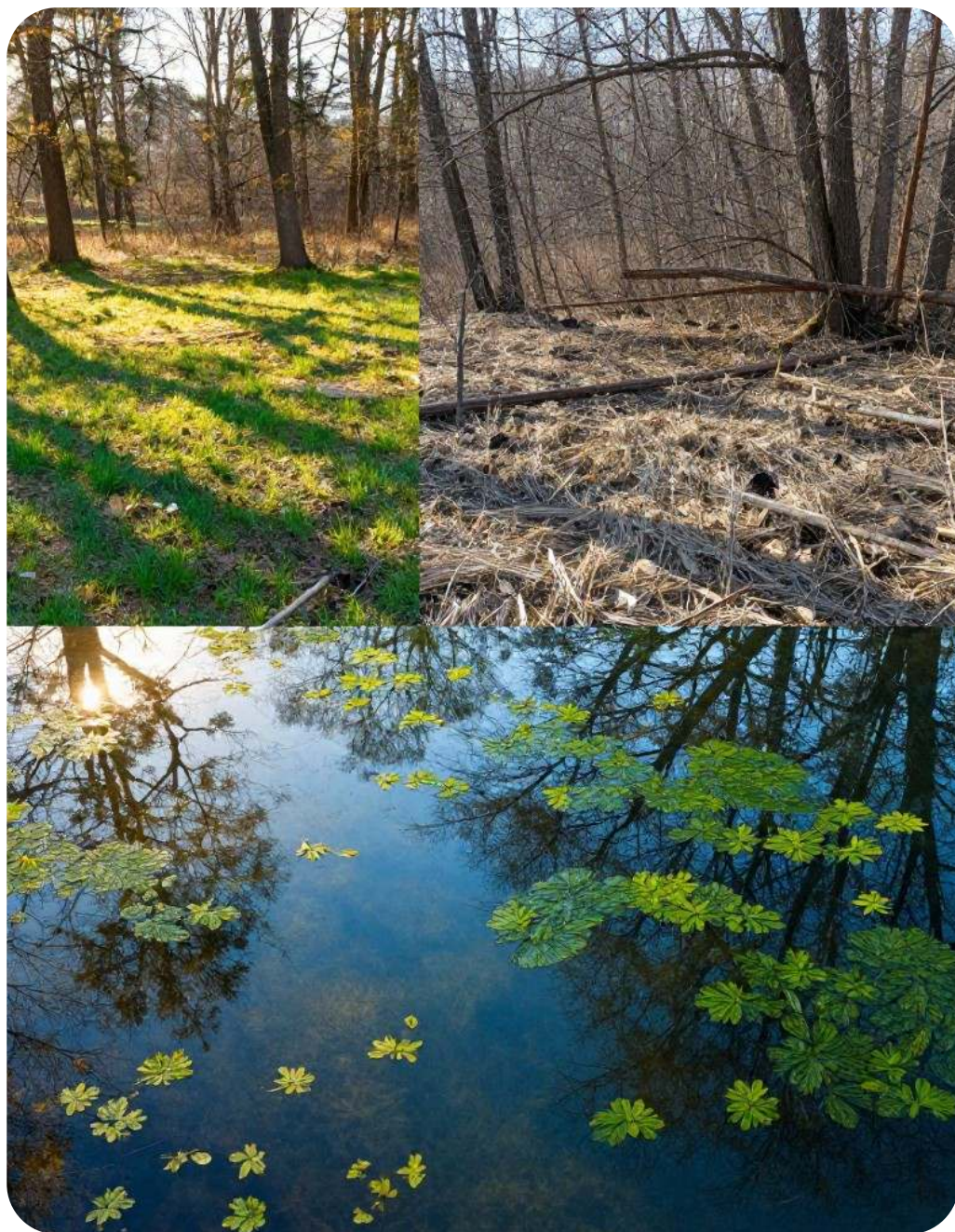


Максимальная скорость достигается при сочетании достаточного света, CO<sub>2</sub>, воды и температуры, близкой к оптимальной.

Схематизация по школьному курсу биологии

# Почему продуктивность меняется по сезонам

11



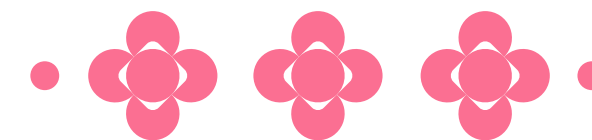
## Благоприятный сезон

Весной и летом световой день длиннее, температура выше, а растения получают больше влаги. В этих условиях фотосинтез идёт быстрее, поэтому накапливается больше органического вещества.



## Неблагоприятные условия

При засухе, холоде или в конце осени обмен веществ замедляется. Устьица закрываются, поступление углекислого газа уменьшается, и образование сахаров резко падает.



## Свет в воде

В водоёмах фотосинтез сильнее в верхних слоях, куда проникает свет. На глубине его почти нет, поэтому растения и водоросли там образуют меньше органики.

# Фотосинтез и круговорот веществ

12

## Поглощение CO<sub>2</sub>

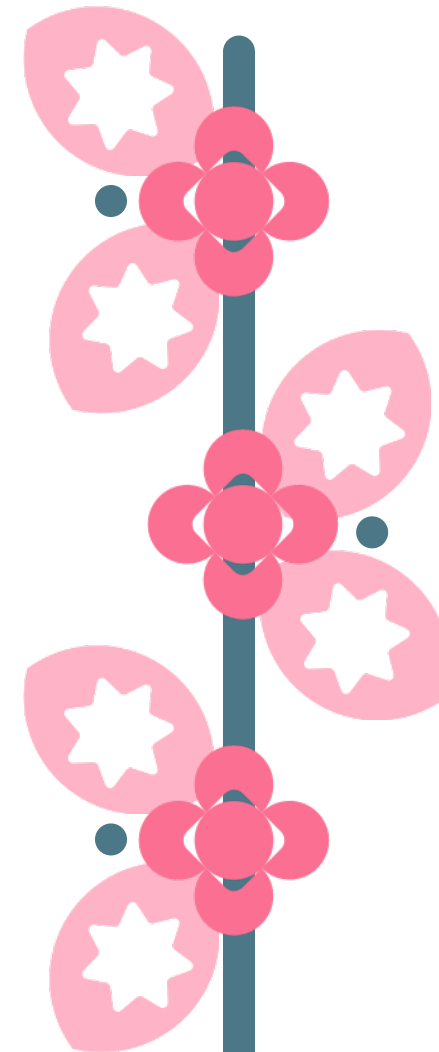
Фотосинтез связывает углекислый газ из воздуха или воды и превращает его в органические вещества, которые становятся частью тел растений.

## Возврат в круговорот

При дыхании и разложении углерод снова возвращается в среду, а кислород, выделенный растениями, становится доступен другим организмам.

## Передача по цепям

Созданная органика переходит к животным, грибам и бактериям через питание и разложение, поддерживая жизнь в экосистеме.



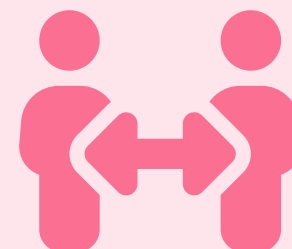
# Что изучает экология

13



## Факторы среды

Экология рассматривает, как свет, вода, температура и почва определяют условия жизни. Эти факторы ограничивают распространение видов и влияют на их выживаемость.



## Связи между видами

Организмы постоянно взаимодействуют: конкурируют за ресурсы, избегают врагов, вступают в симбиоз. Такие связи помогают понять, почему одни виды доминируют, а другие исчезают.



## Изменчивость среды

Экологические условия меняются по сезонам и при вмешательстве человека. Поэтому экология изучает не только саму среду, но и реакцию организмов на её изменения.



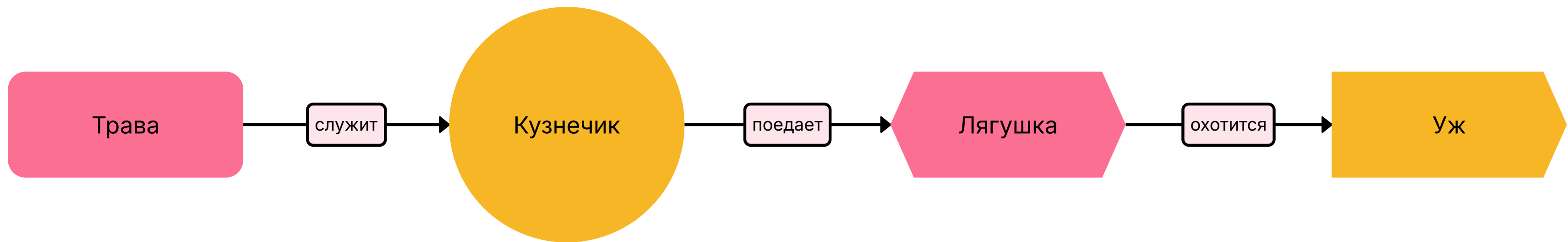
## Практическое значение

Знания экологии нужны для охраны природы, рационального землепользования и сохранения биоразнообразия. Без понимания этих связей трудно прогнозировать последствия загрязнения и изменения климата.

# Пищевые цепи и трофические уровни

14

Показана цепь питания, где каждый следующий организм получает энергию от предыдущего.



# Автотрофы как продуценты экосистем

15

01

## 1. Основа питания

Автотрофы образуют органическое вещество из неорганических веществ и тем самым запускают питание всей экосистемы. Без них не было бы устойчивого притока энергии для остальных организмов.

02

## 2. Зависимость от условий

Их активность зависит от света, влаги, температуры и минеральных веществ. Поэтому в разных биотопах урожайность и биомасса могут заметно отличаться даже при одинаковом составе видов.

03

## 3. Эффект для экосистемы

Когда условия ухудшаются, уменьшается рост растений и падает количество пищи для консументов. Последствия быстро отражаются на всей цепи — от травоядных до хищников.

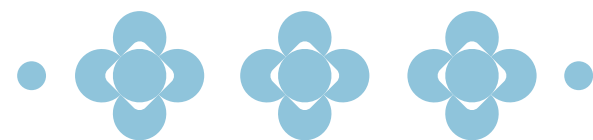
# Гетеротрофное питание: получение готовой органики

16



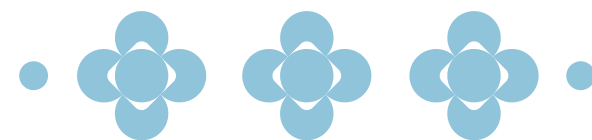
## Готовая пища

Гетеротрофы не могут самостоятельно создавать органические вещества из углекислого газа и воды. Они получают энергию и строительный материал из готовой пищи, уже произведённой другими организмами.



## Разные группы

К гетеротрофам относятся животные, грибы, большинство бактерий и человек. Они используют разные источники органики, но всех их объединяет зависимость от чужого синтеза.



## Роль в природе

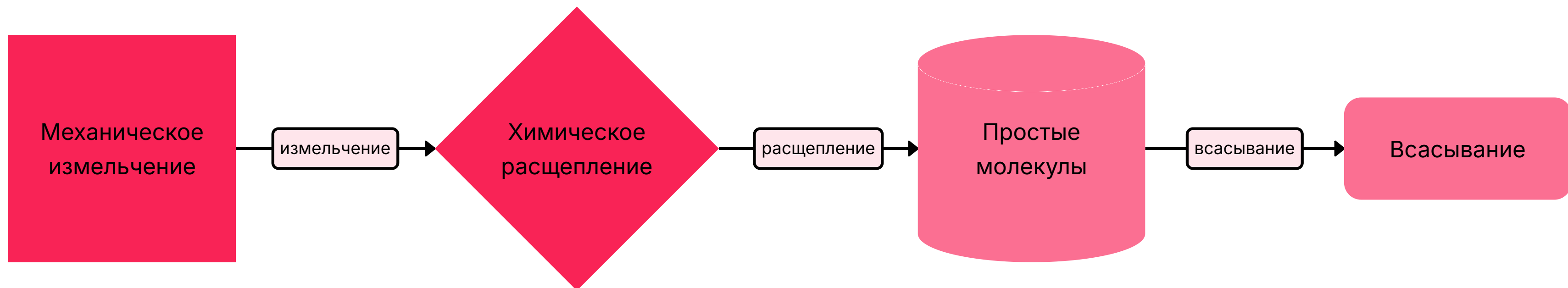
Такой способ питания делает гетеротрофов частью цепей потребления и разложения. Они не только получают вещества, но и возвращают их в круговорот через обмен веществ.



# Зачем нужно пищеварение

17

Схема показывает, как пища последовательно подготавливается к использованию клетками организма.



# Ротовая полость: первый этап пищеварения

18



## Пища становится комком

Во рту начинается путь любой пищи: зубы дробят её на мелкие части, а язык перемешивает и помогает сформировать пищевой комок. Этот этап делает еду удобной для последующего проглатывания и работы желудка.



## Слюна начинает работу

Слюна не только смачивает пищу, но и запускает химическое расщепление крахмала благодаря амилазе. Одновременно она защищает слизистую, облегчает глотание и помогает нам различать вкус.

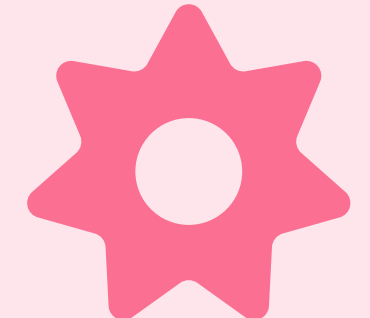
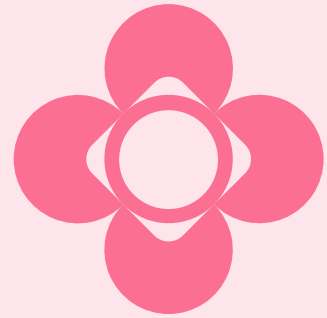
# Связь автотрофии и гетеротрофии в экосистеме

| Участники | Роль                 | Результат       |
|-----------|----------------------|-----------------|
| Растения  | Синтезируют органику | Источник пищи   |
| Животные  | Потребляют органику  | Энергия и рост  |
| Бактерии  | Разлагают остатки    | Возврат веществ |

Схема показывает, что автотрофы и гетеротрофы выполняют разные, но взаимосвязанные функции. Один тип организмов создаёт органику, другой использует её и возвращает вещества в круговорот.

Автотрофы задают основу экосистемы, а гетеротрофы поддерживают её переработкой и переносом энергии.

Базовые сведения о питании организмов и круговороте веществ



# Питание организмов объединяет все уровни жизни

Автотрофы создают органическое вещество, фотосинтез поддерживает круговорот газов, а гетеротрофы используют готовую пищу. Проверь себя: кто такие автотрофы, где идёт фотосинтез и зачем нужна слюна?

