

# Экосистемный уровень: что это такое и почему важно

Экосистема — взаимосвязь живых организмов и окружающей среды в едином комплексе.



# История появления понятия «экосистема»

В 1935 году Артур Тэнсли предложил термин «экосистема» для описания взаимосвязанных природных систем, что стало основой современного экологического подхода к изучению природы.

# Компоненты экосистем: биотические и абиотические

1

Биотические компоненты включают растения, животных и микроорганизмы, которые взаимодействуют между собой внутри экосистемы.

2

Абиотические компоненты — неживая природа, такие как вода, воздух, свет, температура и почва, создающие условия для жизни организмов.

3

Совместное действие биотических и абиотических факторов обеспечивает обмен веществ и энергию, поддерживая жизнедеятельность экосистем.

# Биотические компоненты: группы и их функции



## Производители и потребители

Производители — растения и водоросли, создающие органические вещества через фотосинтез. Потребители — животные и некоторые микроорганизмы, питающиеся другими организмами для получения энергии.

## Разрушители и их роль

Разрушители — бактерии и грибы, разлагающие остатки организмов, возвращая минеральные вещества в почву и замыкая круговорот веществ.

# Абиотические факторы и их влияние



## Температура как регулятор жизненных процессов

Температура воздуха и воды влияет на скорость обмена веществ у организмов. Высокие и низкие температуры ограничивают жизнеспособность видов и формируют экологические зоны.



## Влажность и её значение для экосистем

Влажность определяет доступность воды для растений и животных. Влажные экосистемы отличаются большим биоразнообразием, тогда как сухие — меньшей продуктивностью.



## Роль освещённости в экосистемах

Свет необходим для фотосинтеза у растений и водорослей. Его интенсивность и продолжительность днем влияют на рост и развитие продуцентов.

# Пищевые цепи и трофические уровни

- 1 Продуценты синтезируют органические вещества, используя энергию солнца, формируя основу пищевых цепей.
- 2 Первичные потребители питаются растениями, передавая энергию на следующий уровень трофической структуры.
- 3 Вторичные и третичные потребители — хищники, контролирующие численность видов на нижних уровнях.
- 4 На каждом уровне часть энергии теряется в виде тепла, что ограничивает длину пищевых цепей.

# Правило 10%: уменьшение энергии в экосистемах



Только около 10% энергии каждого уровня переходит к следующему, что ограничивает количество трофических уровней.

Это объясняет, почему в экосистемах редко встречаются длинные пищевые цепи с множественными уровнями.

Учебный материал по экологии, 2023

# Основные циклы веществ в экосистемах



## Углеродный цикл

Углерод циркулирует между атмосферой, растениями и животными. Растения поглощают  $\text{CO}_2$  для фотосинтеза, животные его выделяют при дыхании.



## Азотный цикл

Азот бактериями преобразуется в форму, доступную растениям, затем переходит к животным, а излишки возвращаются в атмосферу.



## Водный цикл

Вода испаряется, конденсируется в облаках и выпадает осадками, обеспечивая все живое влагой и поддерживая экосистемы.

# Сравнение экосистем: лес, степь, пресноводный водоём

| Параметр         | Лес         | Степь            | Водоём    |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| Видовой состав   | Высокий     | Средний          | Низкий    |
| Биомасса         | Большая     | Средняя          | Небольшая |
| Продуктивность   | Высокая     | Средняя          | Средняя   |
| Тип пищевой цепи | Длинные     | Средние          | Короткие  |
| Почва            | Плодородная | Слабоплодородная | Ил        |

Таблица демонстрирует различия по видам, биомассе, продуктивности и структуре пищевых цепей.

Экосистемы отличаются по устойчивости и особенностям своего состава, влияющим на их функции.

Учебник биологии, 9 класс

# Экологическая сукцессия: этапы и механизмы

## 1. Первичная сукцессия

Занятие новых территорий без растительности, например, лавовых полей, начинается с пионерных видов — простейших растений и грибов.

## 3. Вторичная сукцессия

Восстановление экосистем после разрушений, таких как пожары или вырубки, начинается с быстрорастущих растений.

## 2. Развитие сообщества

Появляются более сложные растения и животные, формируются первые слои почвы, увеличивается биоразнообразие.

## 4. Климакс

Установление устойчивого и сложного сообщества с разнообразием видов, где процессы сбалансированы и стабильны.

# Примеры сукцессии в природе

## Первичная сукцессия на вулканическом пепле

После извержения вулкана поверхность покрывается слоем пепла. Первые заселители — лишайники и мхи — начинают обустривать место, создавая основу для последующего роста растений и насекомых.

## Вторичная сукцессия после лесного пожара

Пожар уничтожает растительность, но почва остаётся. Со временем появляются травы, кустарники, затем молодые деревья, возвращая экосистеме прежнюю структуру и разнообразие видов.

# Стабильность и устойчивость экосистем

1

Экосистемы сохраняют свои структуры и функции благодаря сложным взаимодействиям живых организмов и среды в течение длительного времени.

2

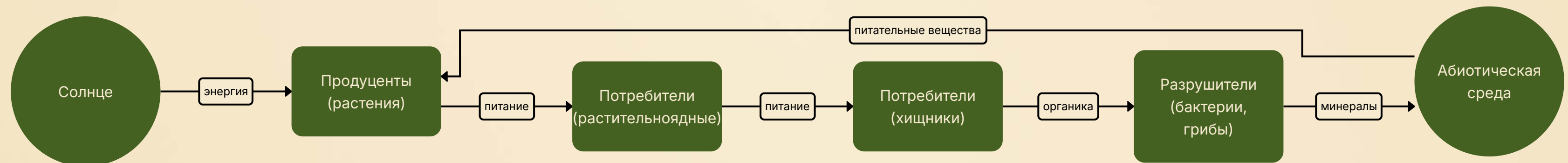
Высокое видовое разнообразие обеспечивает гибкость экосистемы и способность адаптироваться к изменениям и внешним воздействиям.

3

Воздействия, такие как загрязнения или эпидемии, могут нарушить баланс и привести к уменьшению устойчивости, вплоть до разрушения экосистемы.

# Потоки энергии и веществ в экосистеме

Основные этапы передачи энергии и круговорота веществ



# Типы взаимоотношений между организмами

- 1 Конкуренция — борьба за ресурсы между видами, например, между оленями и зайцами за корм и территорию.
- 2 Симбиоз — тесное взаимодействие разных видов, выгодное для обоих, как у лишайников, состоящих из гриба и водоросли.
- 3 Хищничество — один организм охотится на другого, как волк, поймавший зайца для пропитания.
- 4 Паразитизм — один организм живет за счёт другого, причиняя вред, например тля, которая питаясь соком растений, привлекает муравьев.

# Сравнение экосистем различных широт

Сравнительные характеристики Арктики, умеренного пояса и тропиков.

Экосистемы отличаются климатическими условиями, что влияет на разнообразие видов и продуктивность.

Энциклопедия экологии

| Экосистема     | Температура | Разнообразие видов | Продуктивность |
|----------------|-------------|--------------------|----------------|
| Арктика        | Низкая      | Малое              | Низкая         |
| Умеренный пояс | Средняя     | Среднее            | Средняя        |
| Тропики        | Высокая     | Высокое            | Высокая        |

# Влияние человека на экосистемы

1

Вырубка лесов и осушение болот нарушают природный баланс, уменьшая площади естественных местообитаний.

2

Загрязнение воздуха, воды и почв снижает численность видов и ухудшает состояние экосистем.

3

Перенос человеком видов ведет к появлению инвазивных организмов, которые могут вытеснять местные виды.

# Экосистемные услуги, важные для людей



## Обеспечение кислородом и чистой водой

Растения выделяют кислород в процессе фотосинтеза, а экосистемы регулируют водный цикл, обеспечивая пресную воду для жизни человека и животных.



## Опыление сельскохозяйственных культур

Пчёлы и другие насекомые опыляют растения, способствуя получению урожая и поддержке продовольственной безопасности общества.



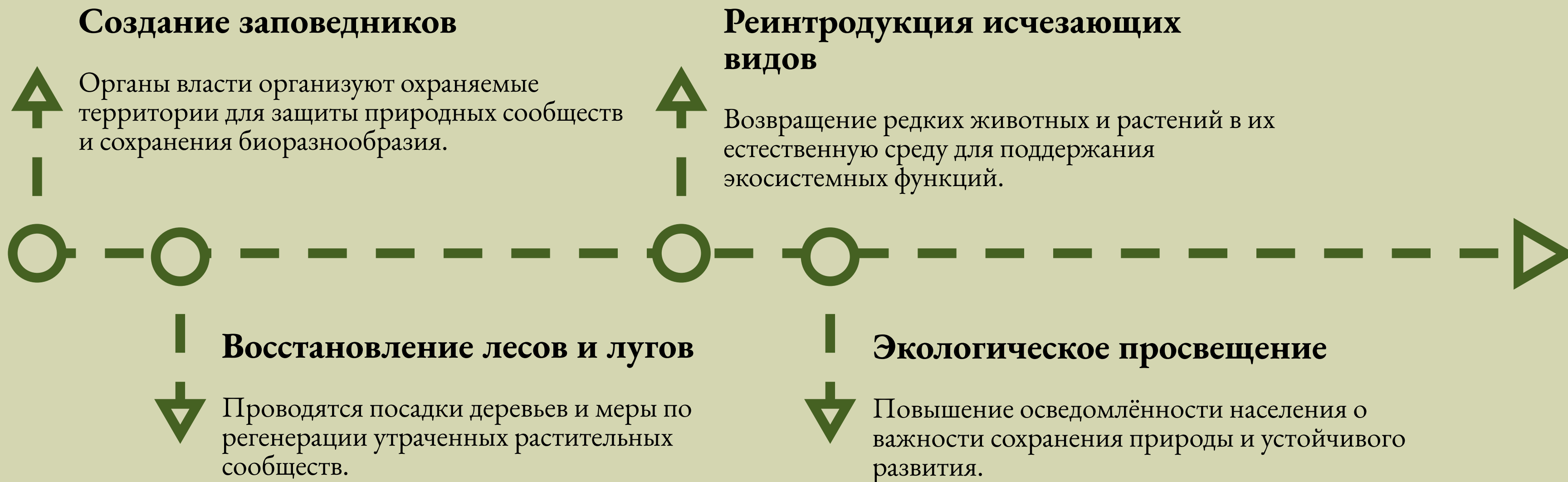
## Улучшение почв и рекреация

Биологическая активность в почвах повышает их плодородие, а природные территории создают условия для отдыха, туризма и укрепления здоровья людей.

# Основные угрозы экосистемам

- 1 Загрязнение окружающей среды промышленными выбросами и бытовыми отходами уменьшает качество среды обитания.
- 2 Разрушение естественных местообитаний из-за строительства и сельского хозяйства сокращает территории для диких видов.
- 3 Изменение климата вызывает потепление и засухи, влияя на стабильность экосистем и их биопродуктивность.
- 4 Введение чужеродных видов нарушает естественные балансы, приводя к снижению биоразнообразия.

# Сохранение и восстановление экосистем





# **Экосистемный подход как ключ к сохранению природы**

Понимание экосистемных взаимосвязей помогает бережно относиться к природе и развивать экологическую культуру, обеспечивая устойчивое будущее планеты.