

A scenic landscape featuring a forest of trees with vibrant yellow and orange autumn foliage, interspersed with evergreens. The forest is reflected in a calm river in the foreground. Several large, smooth rocks are scattered in the water. The sky is bright blue with scattered white clouds. The overall scene is peaceful and natural.

# Развитие биогеоценозов

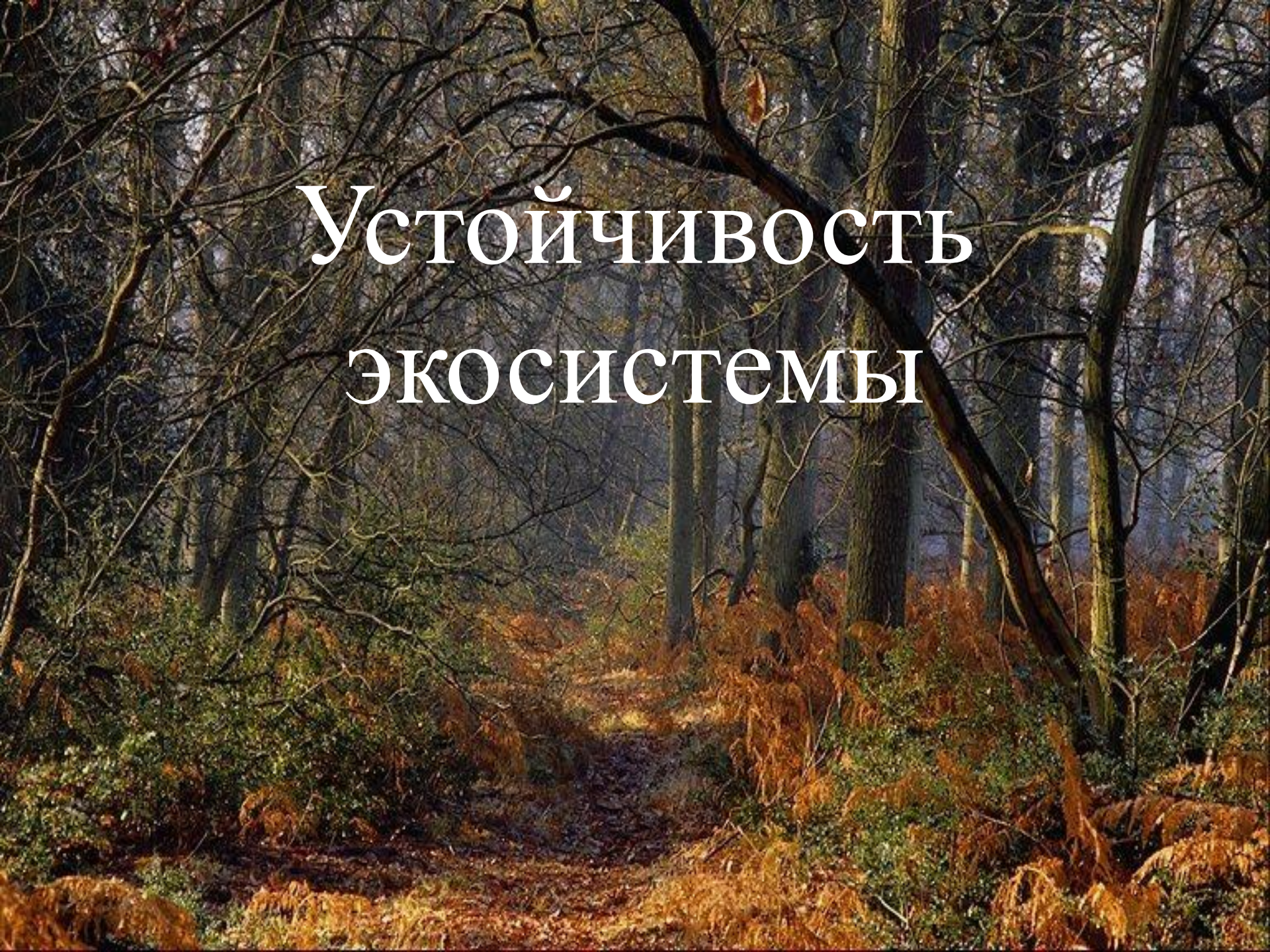


A scenic landscape featuring a dense forest of green trees in the background, a grassy bank in the middle ground, and a calm lake in the foreground. The trees and sky are reflected in the still water of the lake. The overall atmosphere is peaceful and natural.

# Свойства экосистем:

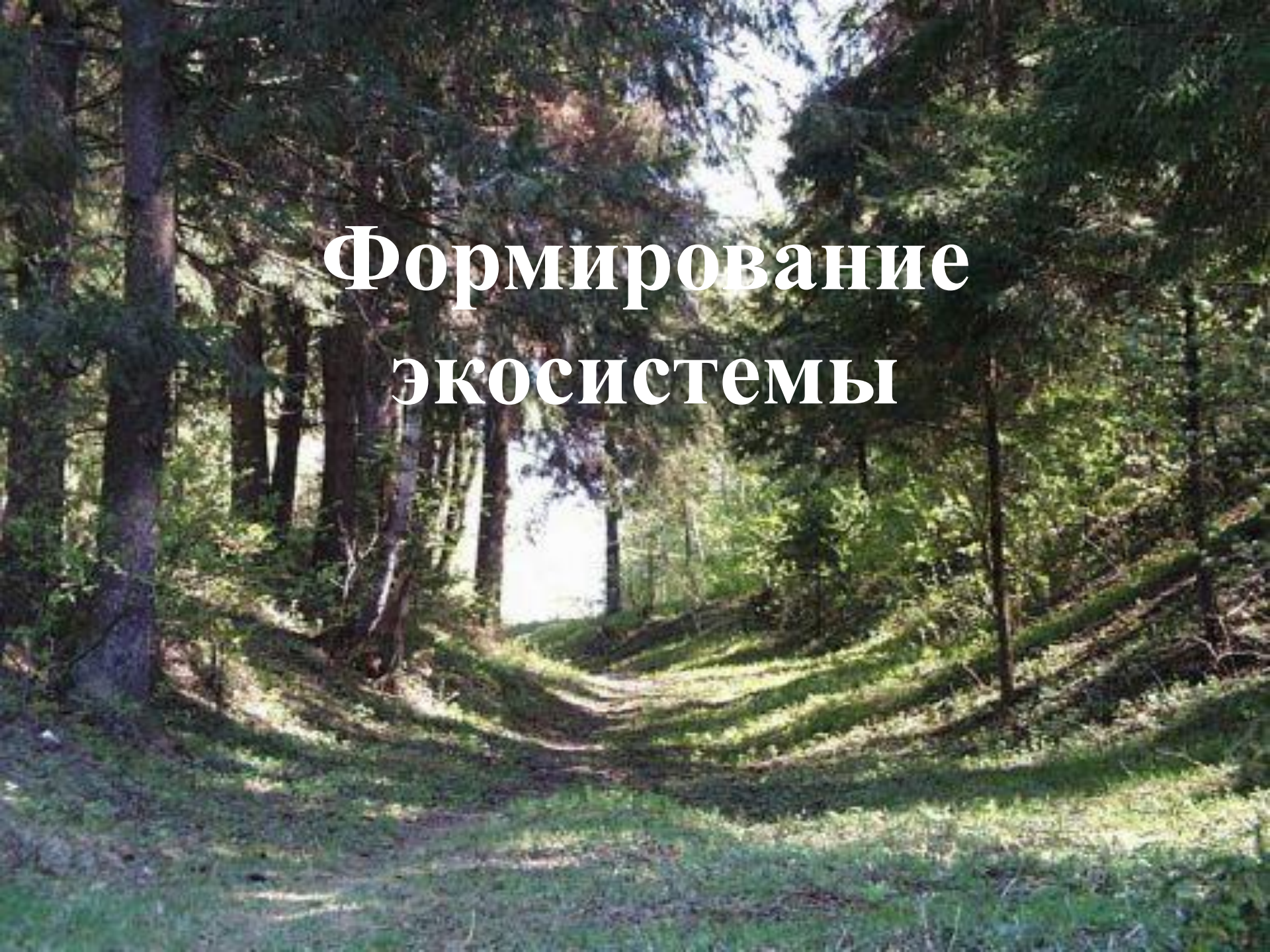
1. Равновесность
2. Открытость
3. Устойчивость
4. Саморегуляция
5. Способность к развитию






# Устойчивость экосистемы



A photograph of a forest path. The path is a narrow, unpaved trail that winds through a dense forest of tall, thin trees. Sunlight filters through the canopy, creating a pattern of light and shadow on the ground. The ground is covered with grass and fallen leaves. In the distance, a bright opening in the trees suggests a clearing or a path leading out of the forest. The overall atmosphere is peaceful and natural.

# Формирование ЭКОСИСТЕМЫ

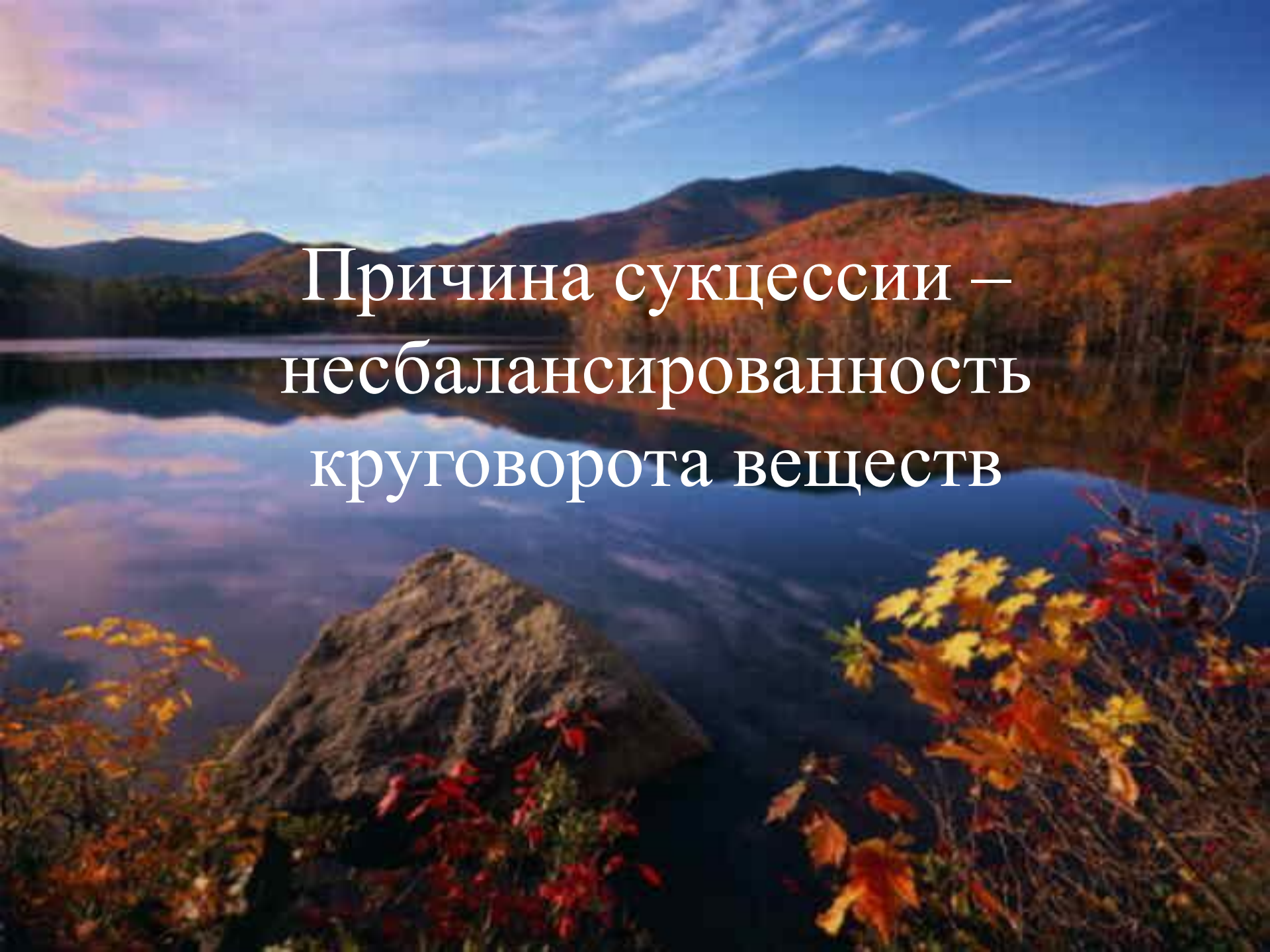


A sunset over the ocean with a tree silhouette in the foreground. The sky is a mix of orange, red, and purple, with the sun low on the horizon. The tree is dark against the bright sky.

Способность экосистемы  
развиваться от неустойчивого  
состояния к устойчивому  
называется

Экологической сукцессией



A scenic landscape featuring a calm lake in the foreground, reflecting the sky and surrounding mountains. The mountains in the background are covered in dense forests with vibrant autumn foliage in shades of orange, red, and yellow. The sky is a clear, deep blue with some light, wispy clouds. In the immediate foreground, there are some out-of-focus branches with yellow and red leaves, and a large, dark rock formation on the left side.

Причина сукцессии –  
несбалансированность  
круговорота веществ

# Сукцессия

```
graph TD; A[Сукцессия] --> B[Поступательная]; A --> C[Восстановительная];
```

Поступательная

(Первичная)

(Естественное  
развитие  
сообщества)

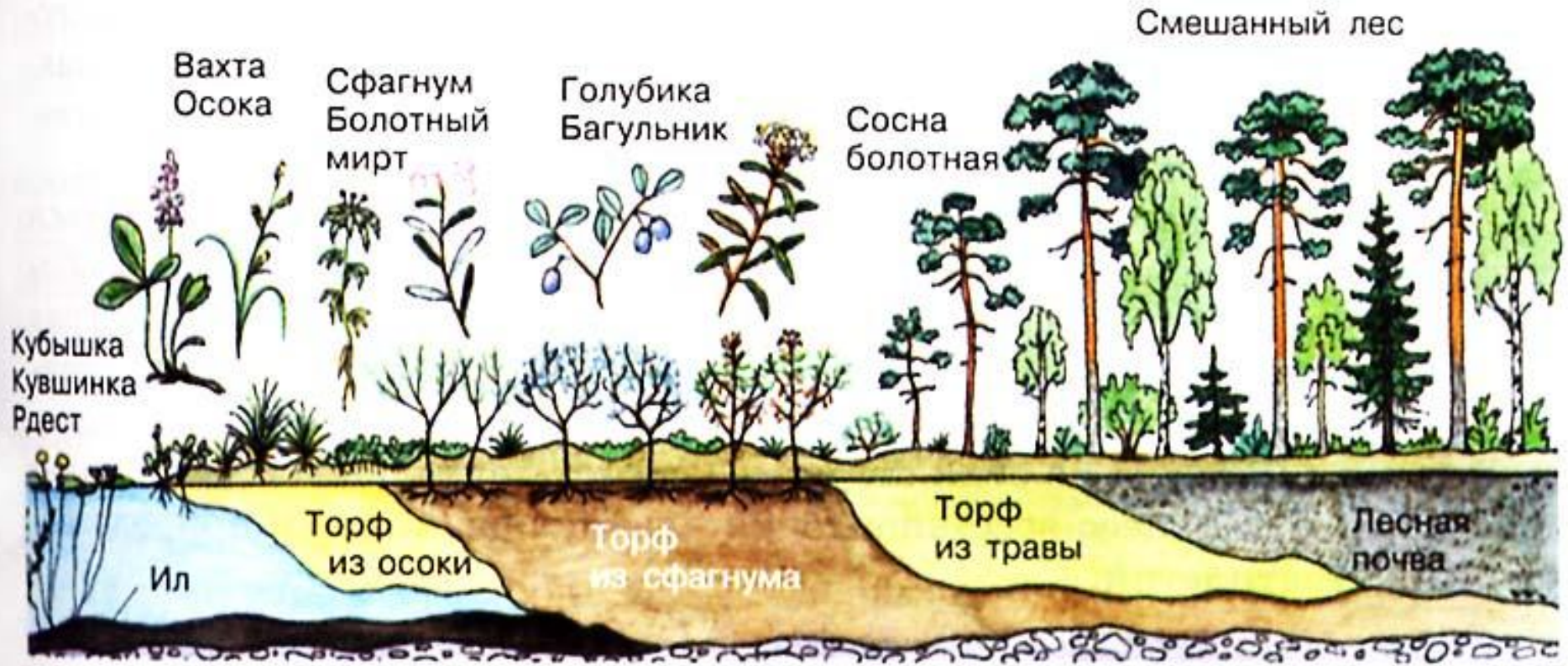
Восстановительная

(Вторичная)


(Восстановление  
сообщества после  
повреждения)



# Пример поступательной смены экосистем



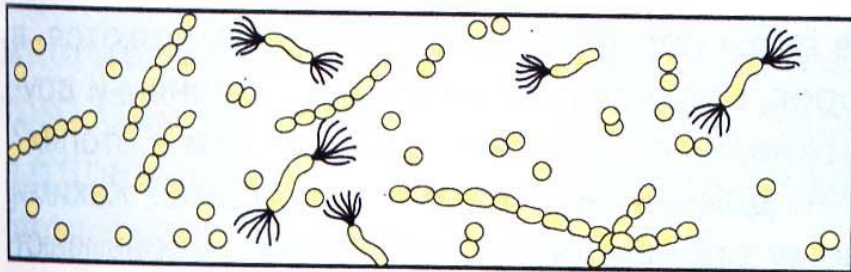
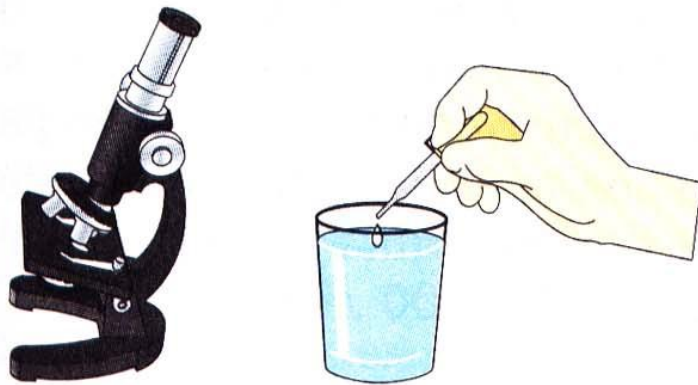




Сообщества, которые образуются из случайных неконкурентоспособных, но выносливых видов, называются **пионерными**

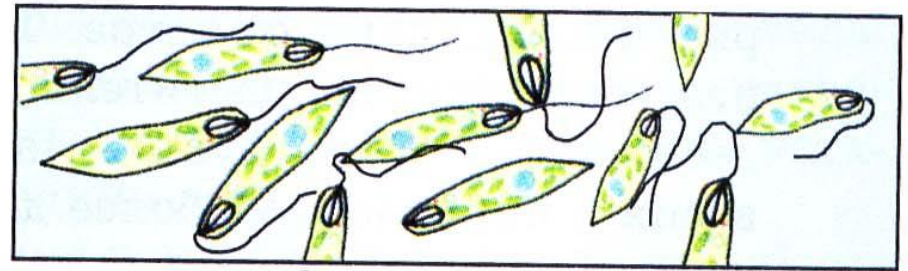


# Пример поступательной смены экосистем

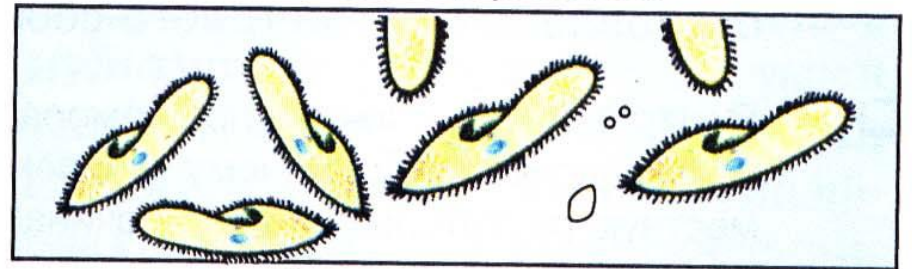


Начальная стадия, бактерии

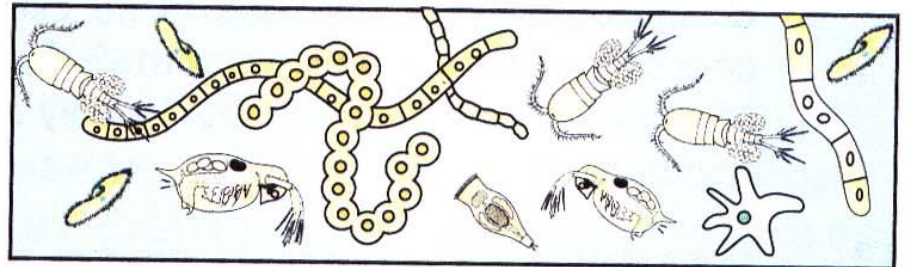
Смена мелких организмов  
в сенном настое



Стадия жгутиковых




Стадия инфузорий



Завершающая стадия





Смена экосистем влечёт за собой  
смену сообществ живых  
организмов

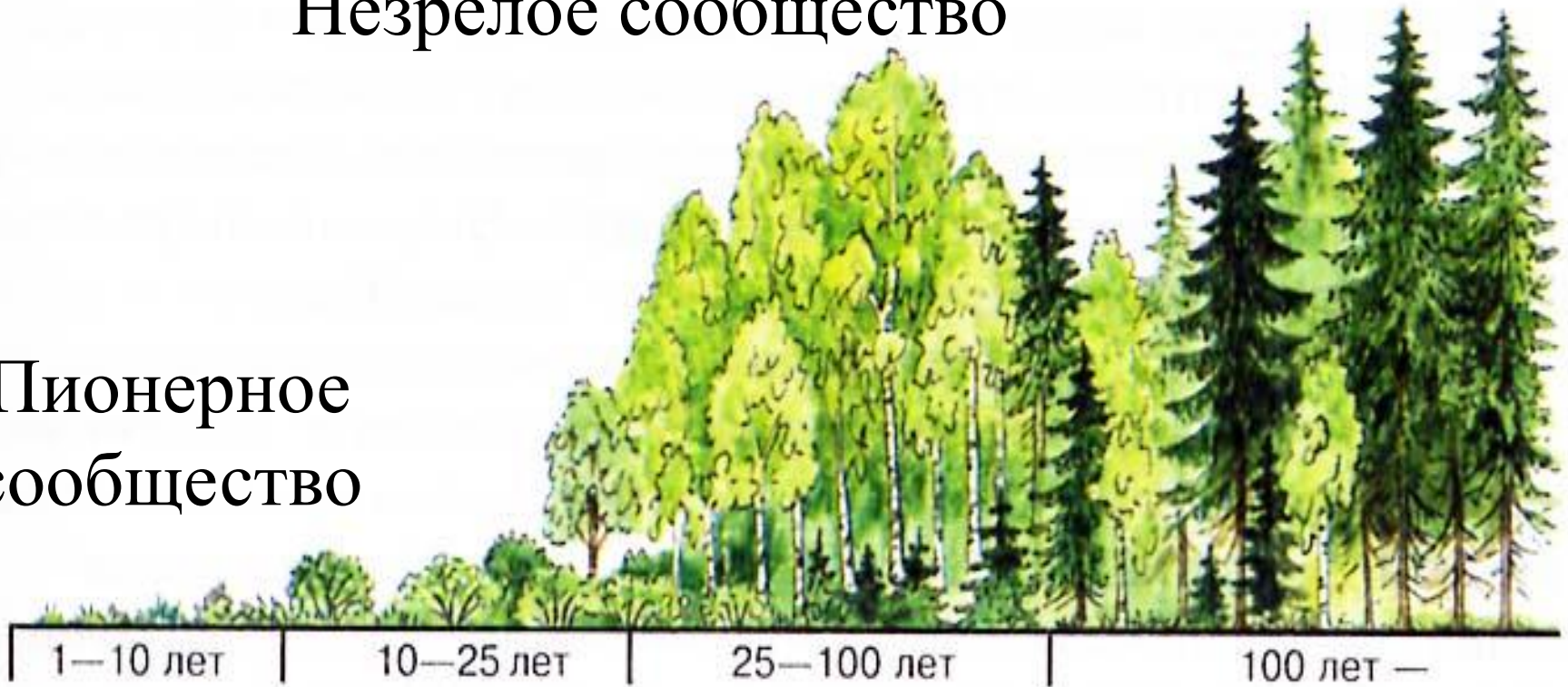


# Этапы развития сообщества

Незрелое сообщество

Зрелое (конечное)  
сообщество

Пионерное  
сообщество

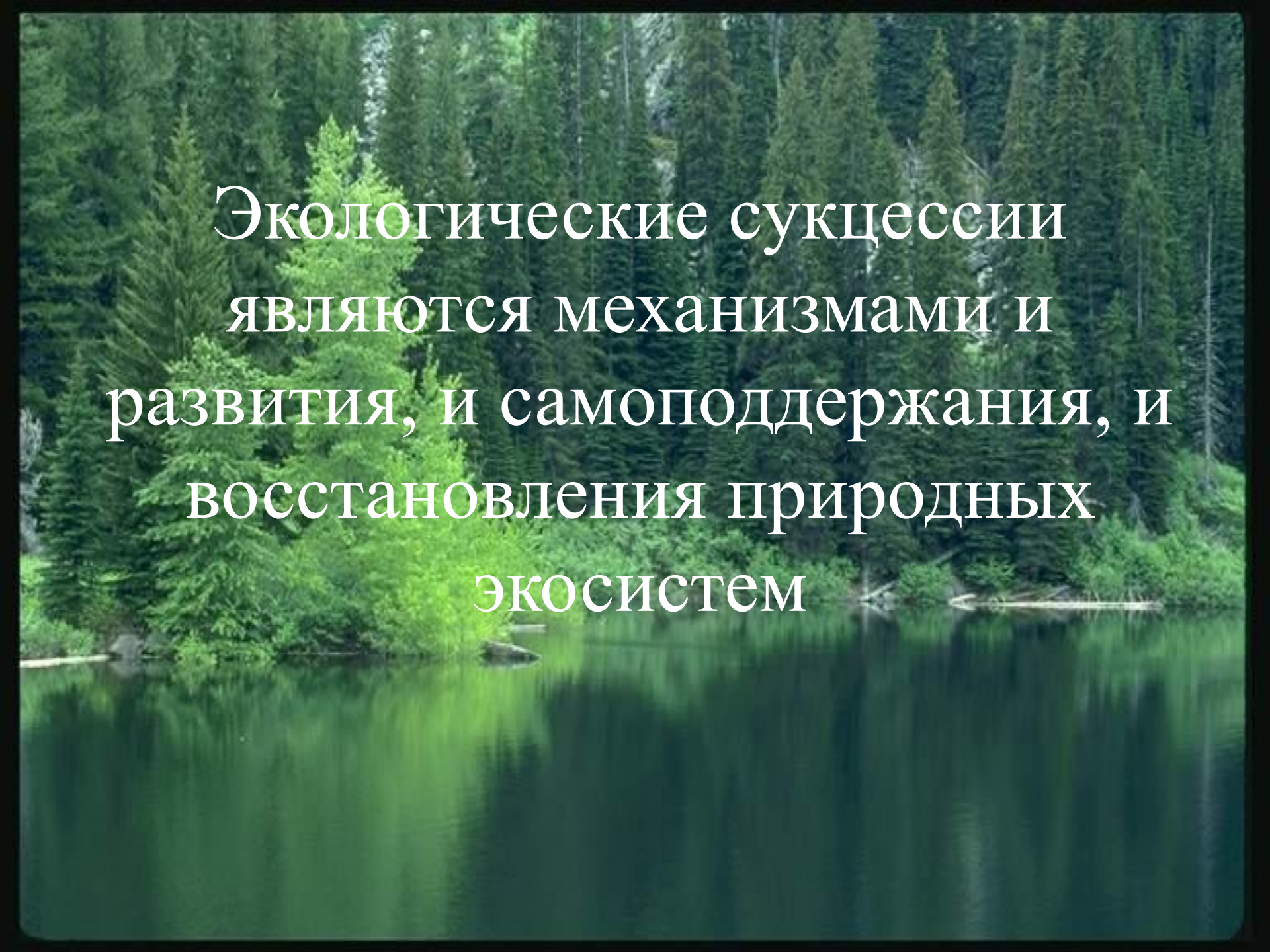




# Вторичная сукцессия

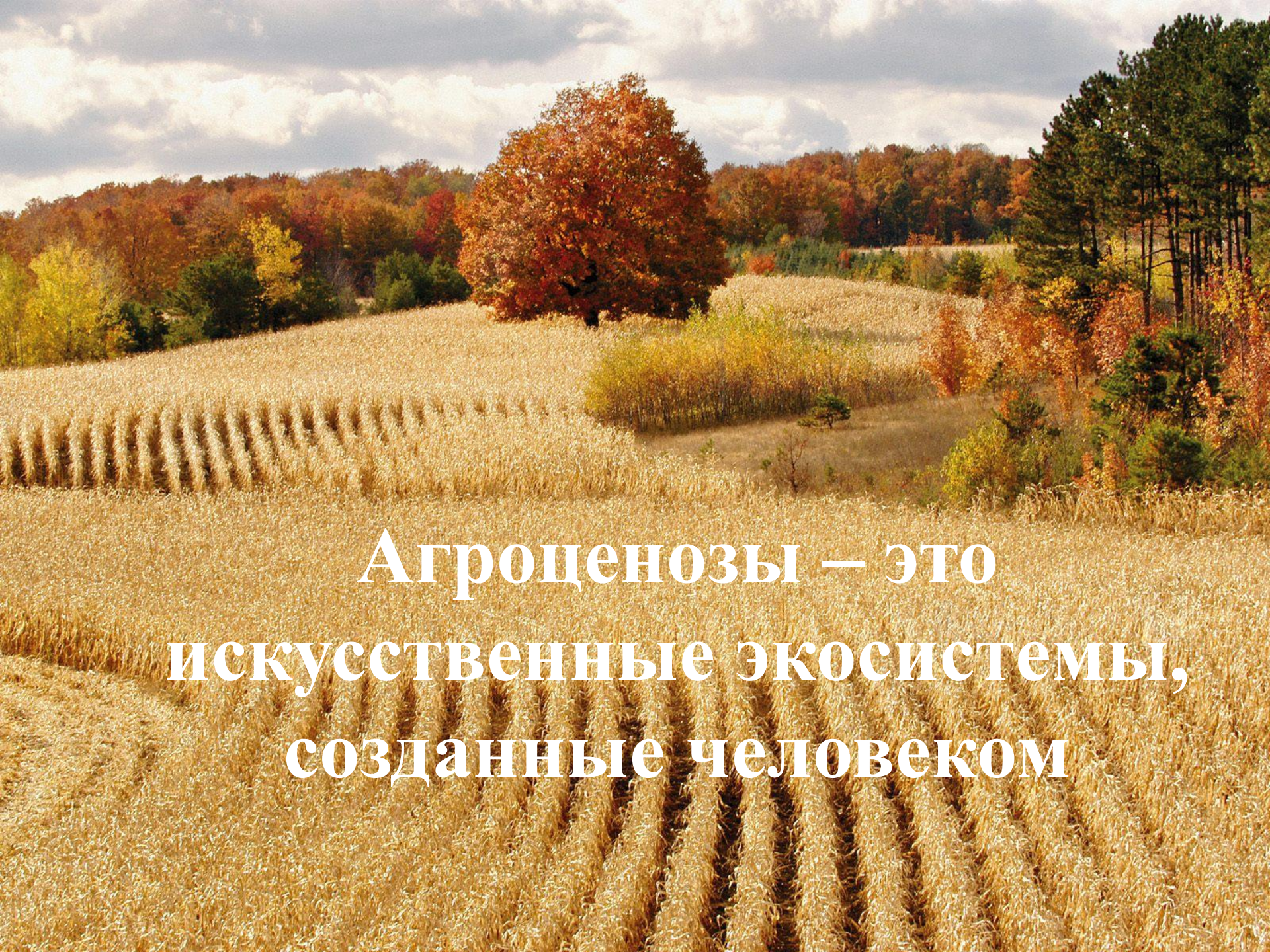




A serene forest landscape with a calm lake reflecting the surrounding greenery. The scene is dominated by lush green trees and foliage, with a clear reflection of the forest on the still water surface. The overall atmosphere is peaceful and natural.

Экологические сукцессии  
являются механизмами и  
развития, и самоподдержания, и  
восстановления природных  
экосистем





**Агроценозы — это  
искусственные экосистемы,  
созданные человеком**

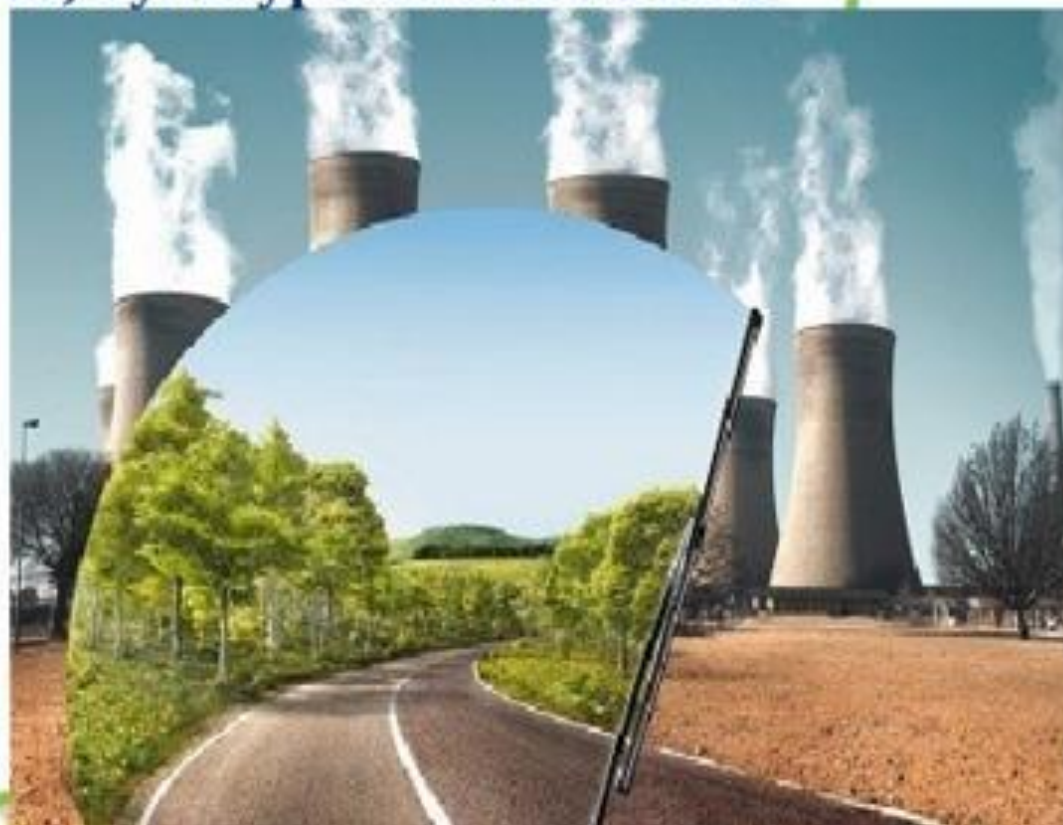


# Отличие агроценозов от биогеоценозов

Признак	Биогеоценоз	Агроценоз
Действие отбора	Естественный	Искусственный
Направление отбора	Повышение устойчивости	Повышение урожайности
Источник энергии	Солнце	Солнце + удобрения
Баланс питательных элементов	Круговорот веществ	Обеднение при сборе урожая
Видовое разнообразие	Высокое	Низкое
Организмы	Жизнеспособные	Неустойчивые
Устойчивость	Устойчив	Неустойчив



**Урбосистемы, или урбоценозы - искусственные экосистемы, которые формируются в результате развития городов. Они представляют собой средоточие населения, жилых построек, промышленных, бытовых, культурных объектов и некоторых видов биоты, которые могут обитать в таких условиях.**





## **Подразделение урбоэкосистем по типу использования человеком:**

- 1.промышленные,**
- 2.селитебные (жилой фонд),**
- 3.рекреационные зоны,**
- 4.транспортные системы и т.д.**





**Урбоэкосистемы гетеротрофны, их существование зависит от используемых человеком горючих ископаемых и других источников энергии, а также агроэкосистем**





**Такое дополнительное поступление энергии из окружающих урбоэкосистемы территорий (и бывших биосфер) способствует накоплению ими большей зоомассы, особенно позвоночных животных, которые менее строго связаны с продуктивностью фитоценозов.**





**Организмы, обитающие в урбозкосистемах, называются синантропными, или урбофильными. Как правило, они обладают целым комплексом связей с антропогенным ландшафтом, среди которых важнейшее значение имеют трофические, топические и фабрические связи, т.е. элементы городской среды предоставляют организмам подходящие корма, микростации, места для отдыха, укрытия и т.д.**

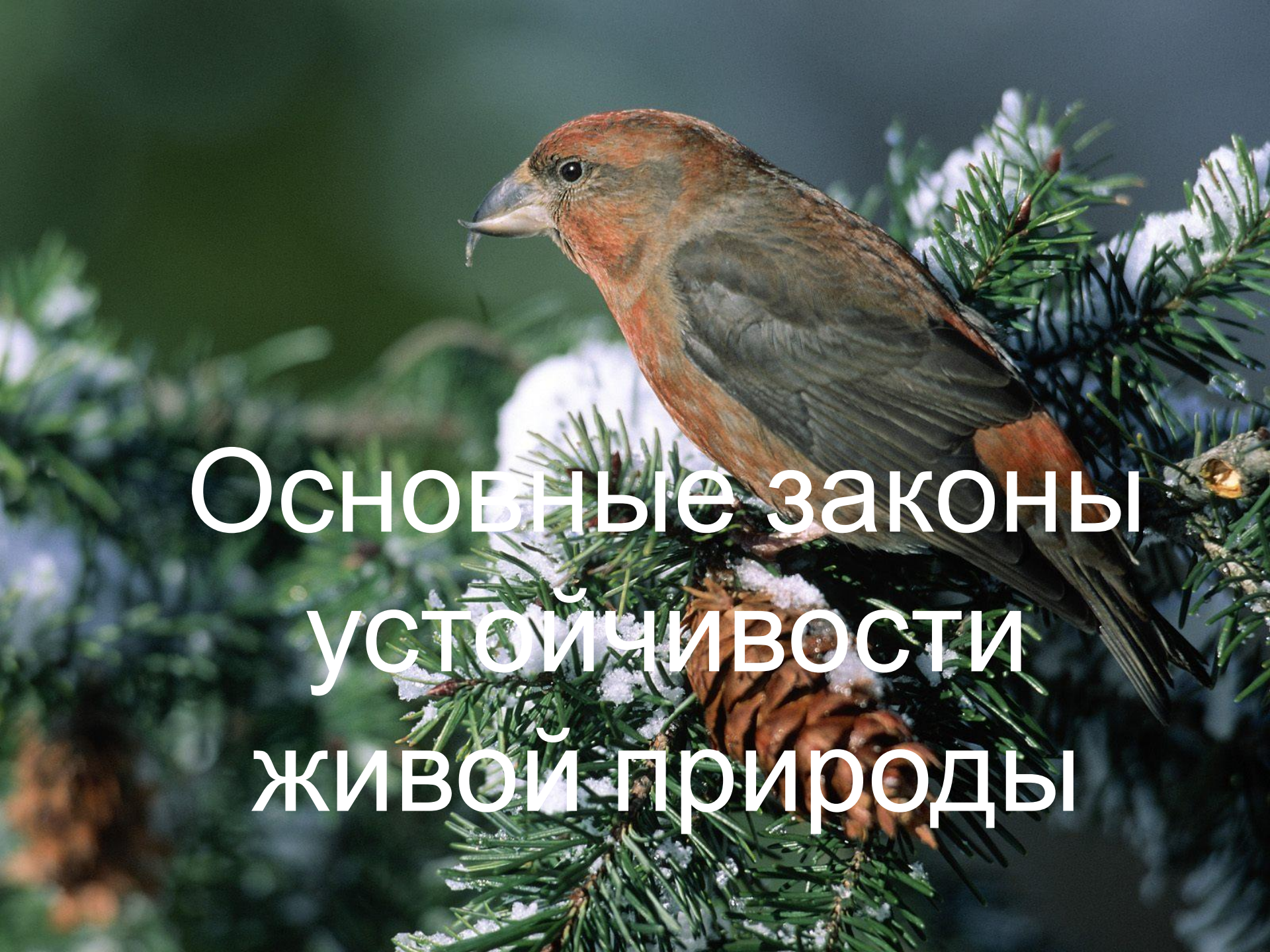




**Значительная часть таких видов преадаптирована к обитанию в городской среде, поскольку происходит из скального ландшафта. Все они отличаются высокой антропогенерантностью. Эдификаторная роль в урбоэкосистемах человека осуществляет отбор в теоретически способных обитать в городской среде видов по степени устойчивости их к различным формам фактора беспокойства.**






A male house finch is perched on a snow-covered pine branch. The bird has a reddish-brown head and neck, a greyish-brown back, and a reddish-brown breast. It is facing left. The pine needles are green and covered in white snow. The background is a soft, out-of-focus green and white.

Основные законы  
устойчивости  
живой природы

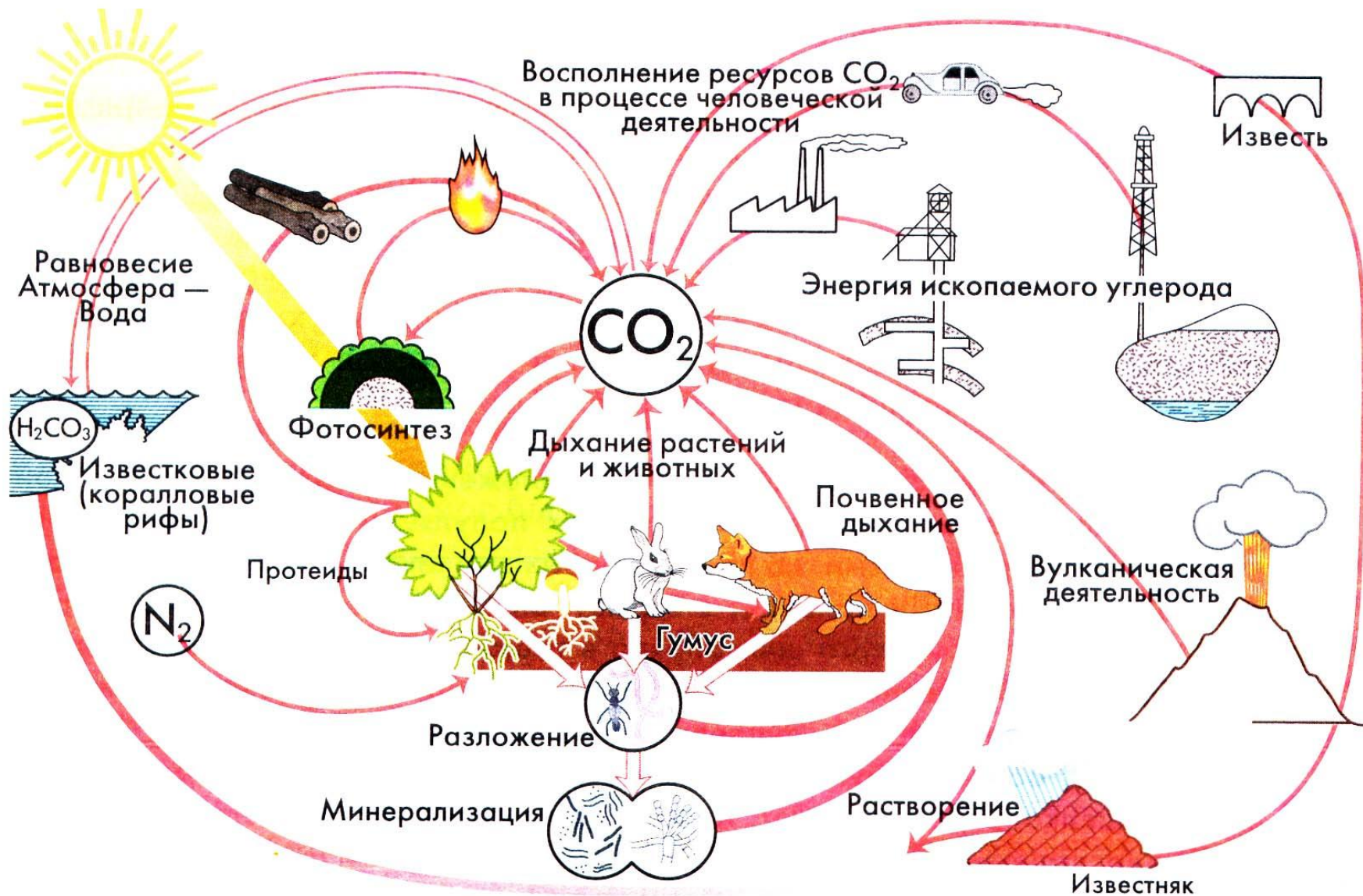




**1. Цикличность** — это многократное использование биогенных веществ, которое лежит в основе биологического круговорота



# Биогеохимический цикл углерода





Циклическое использование  
ограниченных по запасам веществ  
делает их практически  
неисчерпаемыми. На этом  
основана вечность жизни





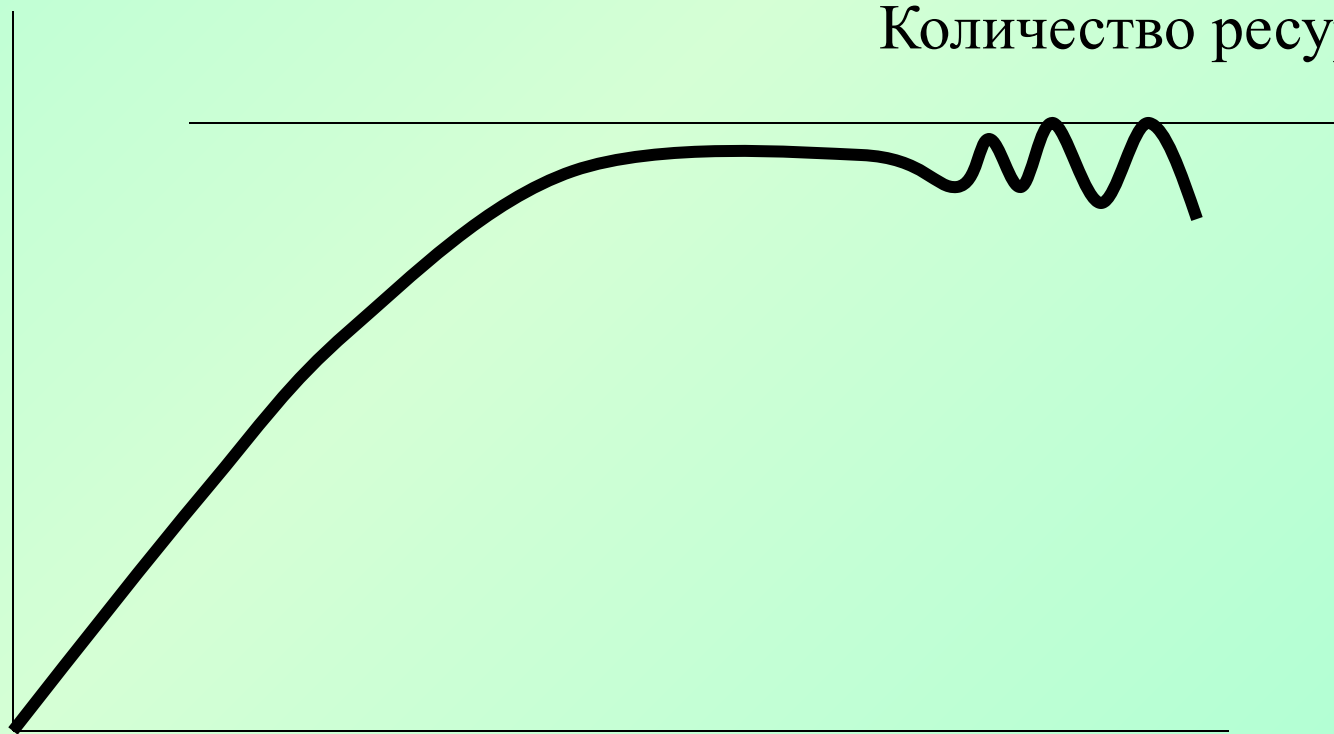
## **2. Отрицательная обратная**

**СВЯЗЬ** – отклонения от нормального состояния биосистемы вызывает в ней такие изменения, которые начинают противодействовать ЭТИМ ИЗМЕНЕНИЯМ



# Само регуляция численности популяции

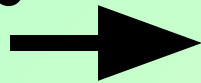
Численность





# Саморегуляция численности популяции:

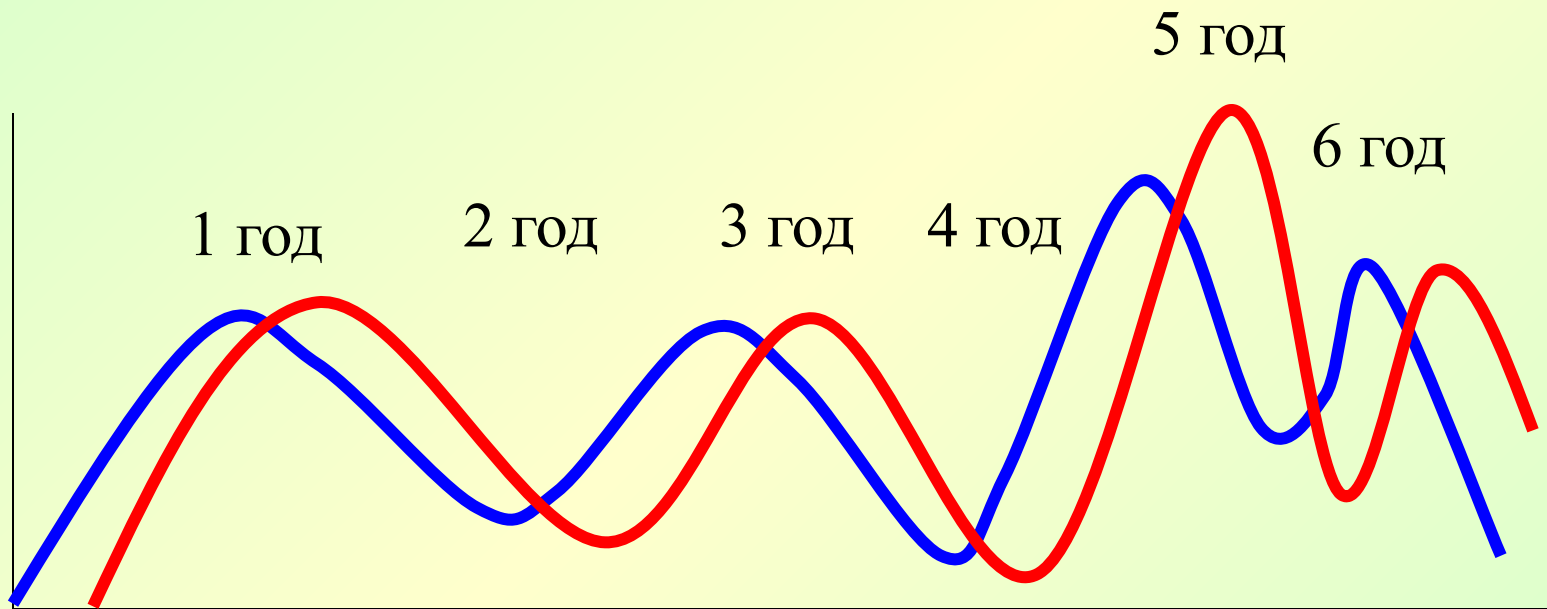
Повышение  
плотности



- Самоизреживание
- Снижение плодовитости (или даже прекращение размножения)
- Снижение иммунитета и повышение смертности потомства
- Миграционные процессы



# Популяционные волны

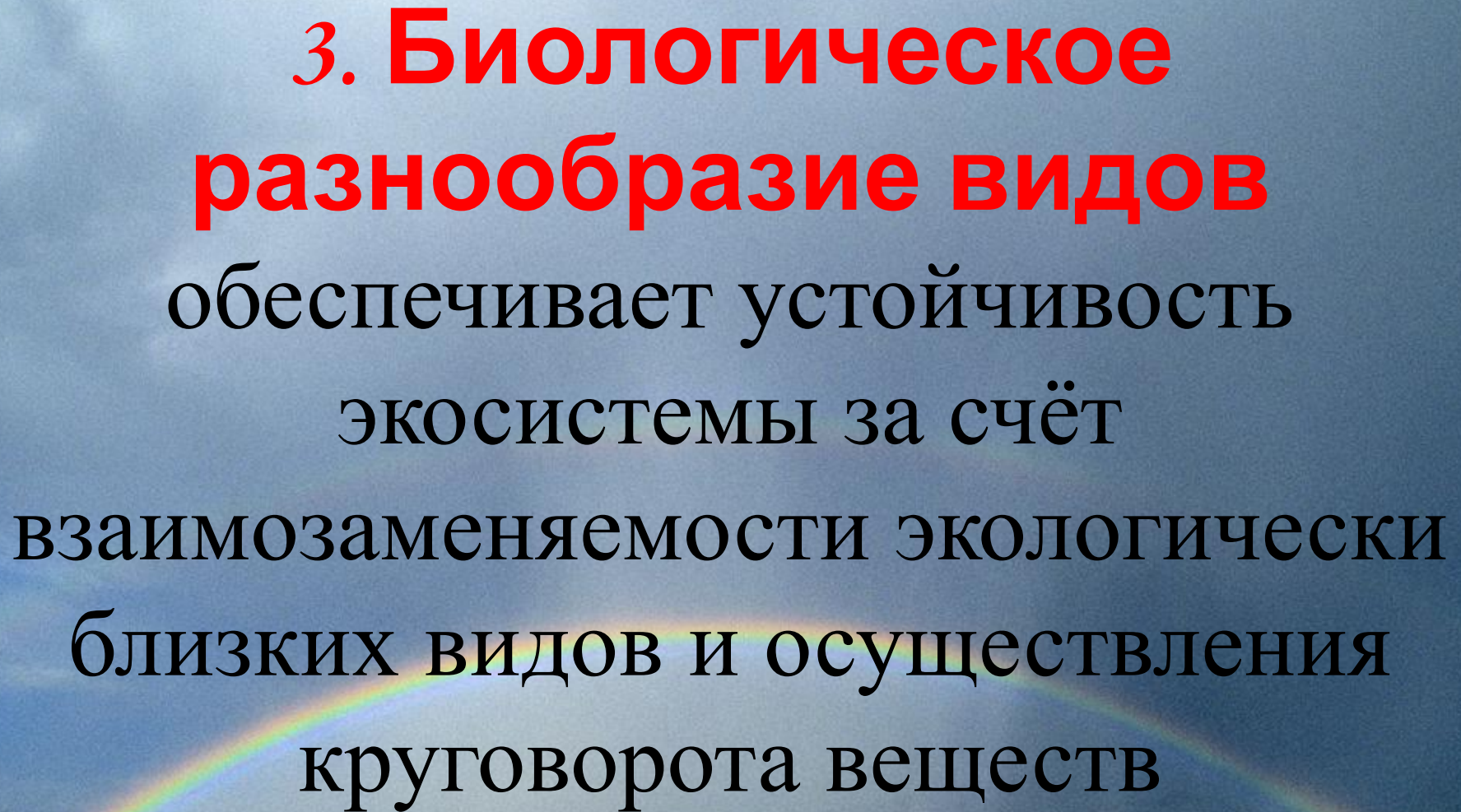


— Численность жертв

— Численность хищников



**3. Биологическое  
разнообразие видов  
обеспечивает устойчивость  
экосистемы за счёт  
взаимозаменяемости экологически  
близких видов и осуществления  
круговорота веществ**

A landscape photograph showing a wide, flat field of green grass and low-lying vegetation under a dark, overcast sky. A vibrant rainbow arches across the horizon, its colors clearly visible against the grey clouds. The text is overlaid on the upper portion of the image.





Экосистема

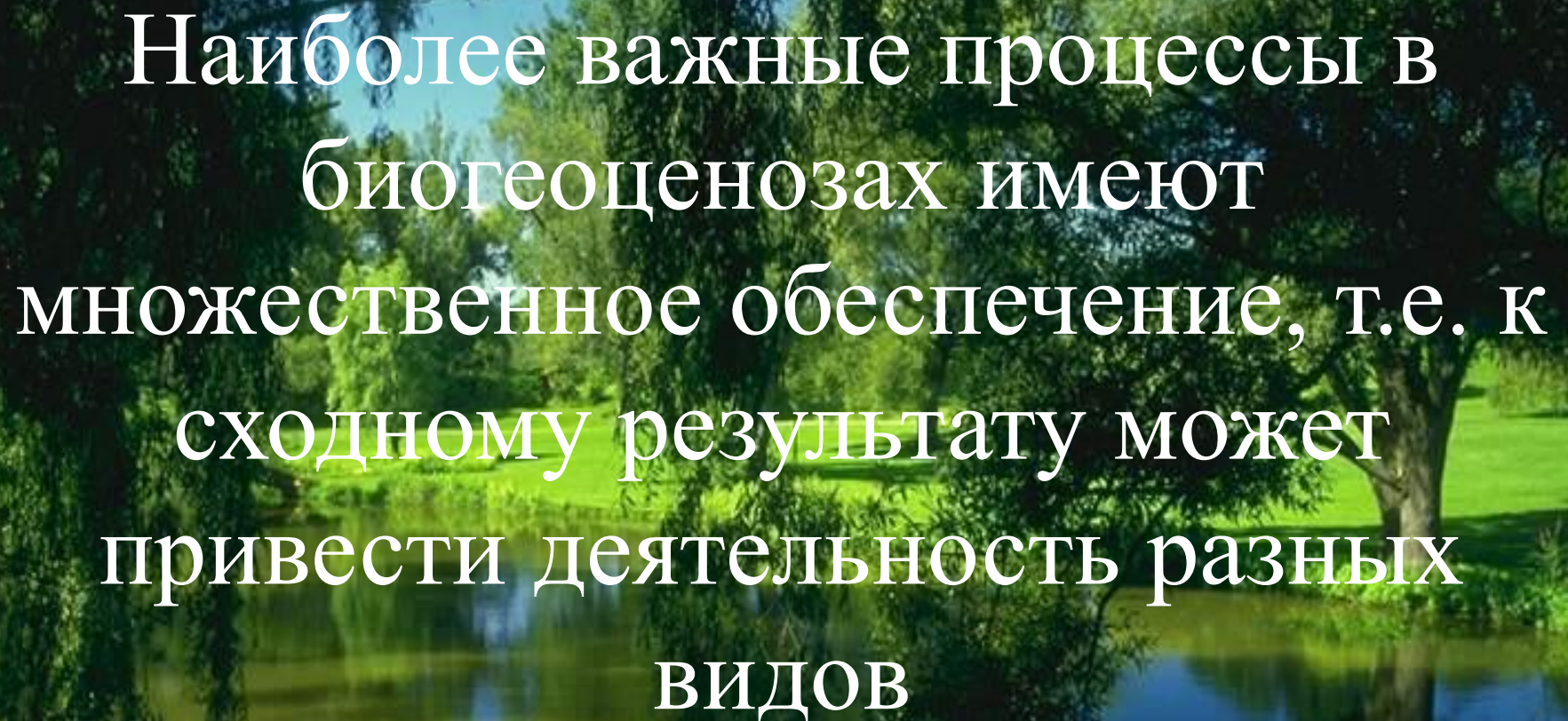
дубрава



# Многообразие редуцентов







Наиболее важные процессы в  
биогеоценозах имеют  
множественное обеспечение, т.е. к  
сходному результату может  
привести деятельность разных  
ВИДОВ



# Основы биоразнообразия

1. Принцип дополнительности
2. Принцип взаимозаменяемости
3. Принцип взаиморегуляции
4. Принцип дублирования функций

