

Экологические сообщества



Экосистема, биогеоценоз



Экосистема

Любое сообщество живых существ вместе с его физической средой обитания,

функционирующее как единое целое.



**Потоки
вещества
и энергии**

**Динамика
элементов**

**Эволюция
сообществ
а**



Пример: экосистема пруда



Гидробионты

Особенности рельефа дна

Атмосферный воздух, взаимодействующий с поверхностью воды

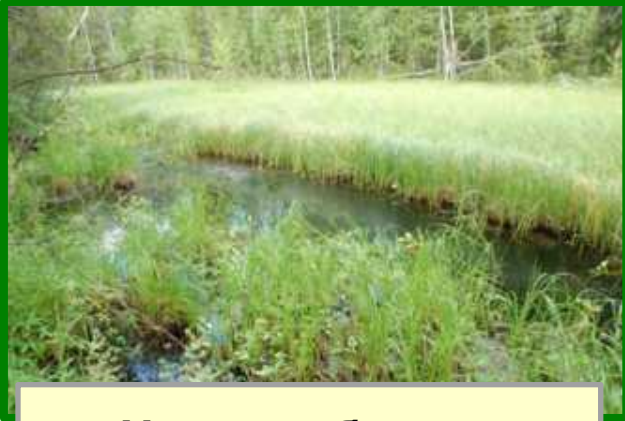
Физические свойства и химический состав воды

Солнечная радиация

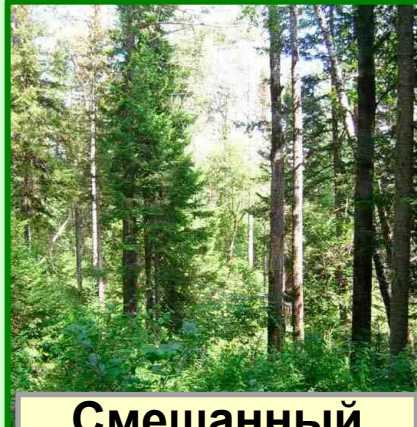
Состав и структура грунта



Многообразие экосистем



Низовое болото



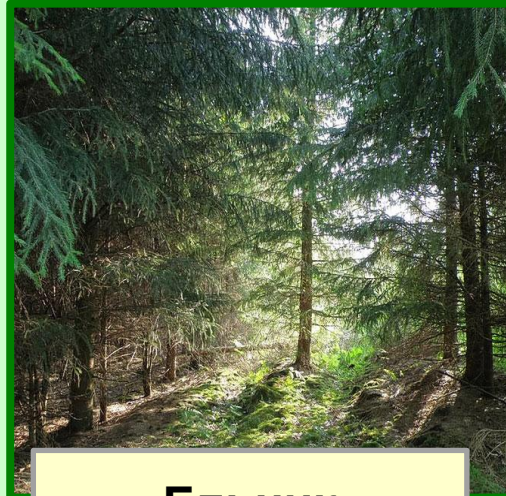
**Смешанный
лес**



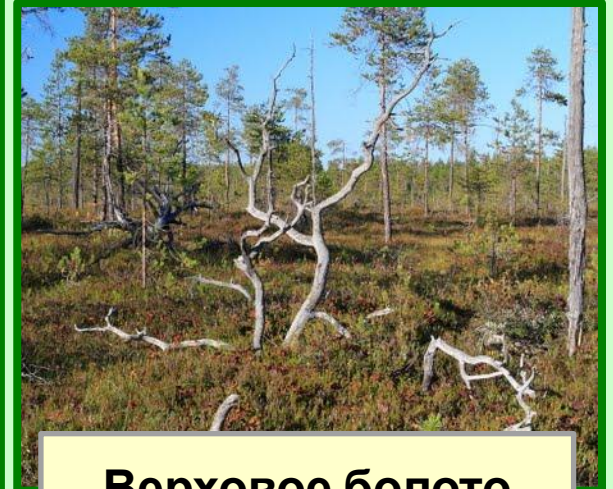
**Широколиственный
лес**



Озеро



Ельник



Верховое болото

Биогеоценоз

Исторически сложившаяся совокупность живых организмов,
совместно
заселяющих определенные места обитания и с помощью
биологического

круговорота веществ устойчиво поддерживающих свою целостность

**Биоцено
з**

+

Биотоп

=

**Биогеоцен
оз**

Биогеоценоз – элементарная
природная экосистема



Биоценоз



Биоценоз – это совокупность связанных друг с другом видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, обитающих на определенной территории при однородных условиях

существования



Биотоп



Биотоп – это участок водоема или суши с однотипными условиями рельефа, климата и других абиотических факторов, занятый определенным биоценозом.



Биоценоз



Основные показатели биоценоза



Видовое разнообразие

Плотность популяций конкретных видов

Устойчивость

Биомасса

Способность к саморегуляции

Продуктивность

Естественные и искусственные экосистемы



Агроценоз



Агроценоз – сообщество живых организмов, созданное для получения сельскохозяйственной продукции и регулярно поддерживаемое человеком.



Черты сходства между природным биogeоценозом и агроценозом

- Являются открытыми системами
- Внутри каждого из них действуют факторы эволюции
- Имеют сходную структуру (состоят из продуцентов, консументов и редуцентов)
- И в том, и в другом биogeоценозах действует правило экологической пирамиды
- В основе сообщества лежат продуценты (автотрофные организмы), непосредственно использующие энергию Солнца для синтеза органических веществ
- В биogeоценозах любого типа существуют цепи питания



Черты различия между природным биogeоценозом и агроценозом

Агроценоз	Биogeоценоз
1. Искусственный подбор выращиваемых сельскохозяйственных культур	1. Сложившийся естественным образом видовой состав растений, животных, грибов, микроорганизмов
2. Источник энергии – солнечная энергия и человек (минеральное питание)	2. Источник энергии – солнечная энергия
3. Видовой состав крайне малочисленный, преобладает монокультура	3. Видовой состав разнообразный
4. Численность одного или немногих видов явно преобладает над остальными в связи с деятельностью человека	4. Численность различных видов сбалансирована с помощью процессов саморегуляции

Агроценоз

5. Пищевые цепи короткие
6. Обработка почвы ведется человеком
7. Является неустойчивой системой, без помощи человека существовать не может
8. Органические вещества удаляются из системы человеком в качестве урожая, неполный (незамкнутый) круговорот веществ
9. Действие факторов эволюции искусственно ослаблено человеком
10. Продуктивность высокая

Биогеоценоз

5. Пищевые цепи длинные
6. Преобразование почвы осуществляется естественным путем в результате жизнедеятельности организмов
7. Является устойчивой природной системой
8. Органические вещества остаются внутри системы, сбалансированный (замкнутый) круговорот веществ
9. Внутри биогеоценоза факторы эволюции действуют активно
10. Продуктивность низкая

Структура сообщества




Структура биоценоза

```
graph TD; A[Структура биоценоза] --> B[Видовая структура]; A --> C[Пространственная структура]; A --> D[Трофическая структура];
```

Видовая
структура

Пространственная
структура

Трофическая
структура



Видовая структура биоценоза

Видовая структура – разнообразие видов, соотношение численности и биомассы входящих в него популяций

Виды в составе биоценоза

Доминантные виды
(в их числе виды-эдификаторы)

Редкие и малочисленные

Видовой состав зависит от

- Условий абиотической среды
- Длительности существования биогеоценозов

Значение малочисленных и редких видов

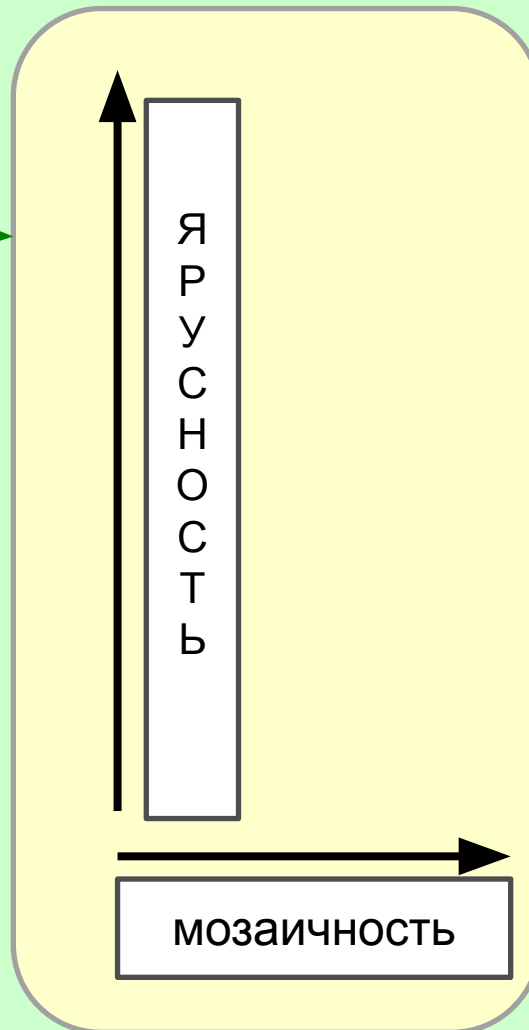
- Создают видовое богатство биоценоза
- Увеличивают разнообразие биотических связей
- Служат резервом для пополнения и замещения доминантов



Пространственная структура

Пространственная структура проявляется в закономерном размещении разных видов друг относительно друга в пространстве

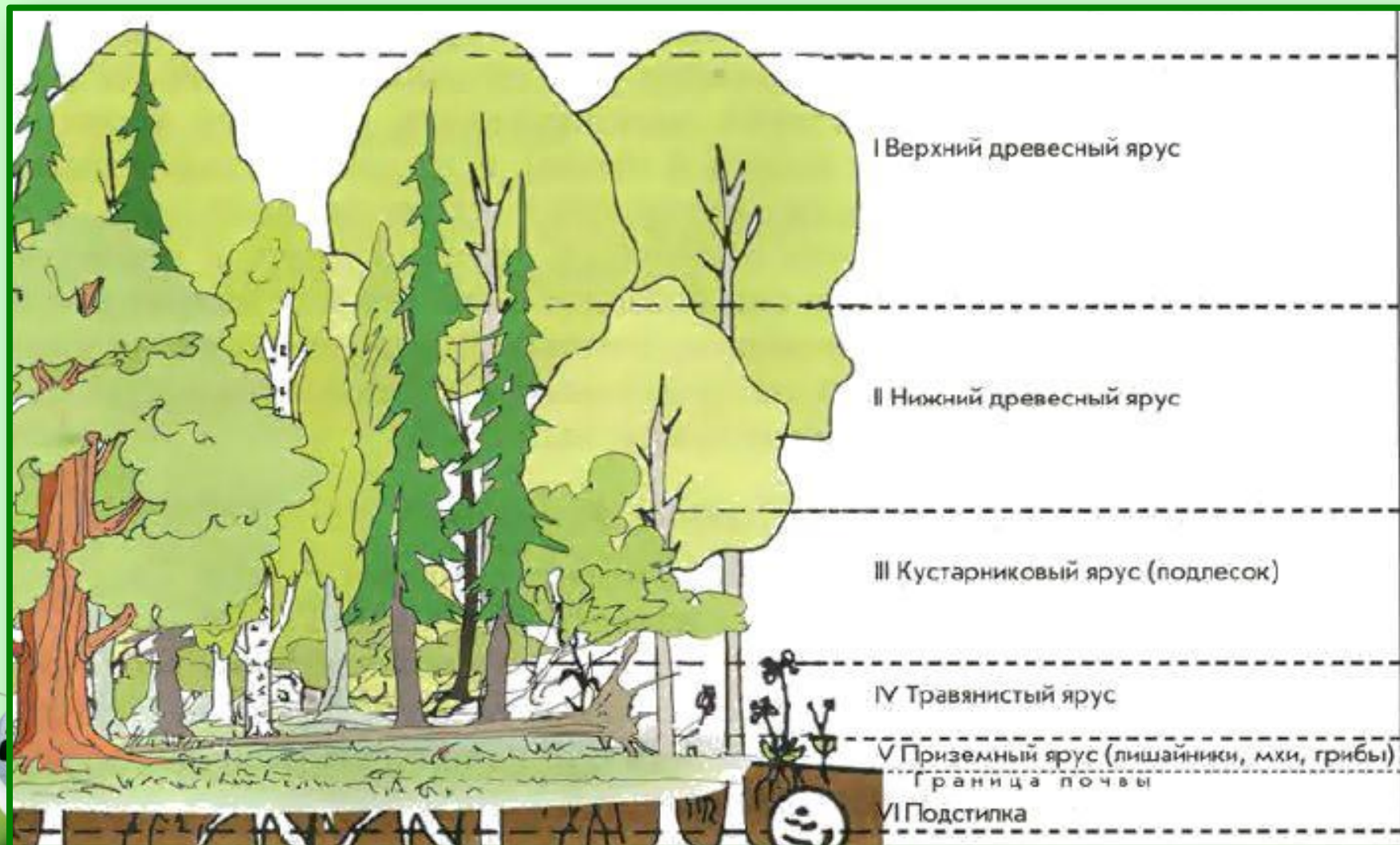
Емкость среды – число особей или сообществ, потребности которых могут быть удовлетворены ресурсами данного местообитания без заметного ущерба для его дальнейшего благосостояния



Экологическая ниша – место вида в экосистеме, включающее как положение его в пространстве, так и функциональную его роль в сообществе, отношение к абиотическим условиям существования

Жизненные формы – внешний облик животных и растений, отражающий их приспособленность к условиям внешней среды

Ярусность в лесу



Ярусность в лесу

Крона
деревьев

Зяблик,
щегол



Кустарник

Дрозд,
снегирь



Земля

Фазан,
тетерев



Подстилка

Микрофауна
а
почвенных



Трофическая структура



Трофическая структура

Трофическая структура – связь между компонентами экосистемы, возникающая на основе пищевых отношений и способов получения энергии.

Трофическая структура представлена **трофическими цепями** (цепи питания) и **трофическими сетями**.

Одно звено цепи питания – **трофический уровень**.



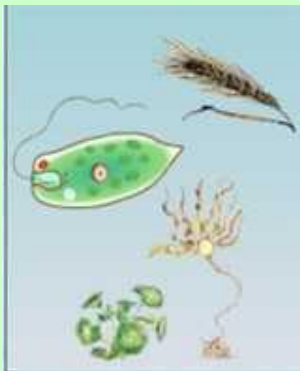
Трофическая структура

Целью питания называется перенос потенциальной энергии пищи, созданной автотрофами, через ряд организмов путем поедания одних видов другими.



Функциональные группы организмов

Продуценты



Производители
органического
вещества:
автотрофные
организмы

Консументы



Потребители
готового
органического
вещества:
гетеротрофные
организмы

Редуценты



Разрушители
органического
вещества:
гетеротрофные
организмы

Продуценты

Используют углекислый газ как источник углерода

Фотоавтотроф
ы

Хемоавтотроф
ы

Для синтеза органических веществ используют

энергию света

энергию химических
реакций



Консументы



Редуценты

Органические
вещества
(детрит)

редуцент
ы
разлагаю
т

Неорганические
вещества

Сапротрофны
е
бактерии



Пеницилл



Жук -
мертвоед



Опята



Дождевой
червь



Пищевая цепь



Трофические уровни

1
уровень

2
уровень

3
уровень

4
уровень

5
уровень

Пастбищная (цепь выедания)



Пищевые цепи, начинающиеся с фотосинтезирующих организмов, называются **пастбищными**.

растения



кузнечик



ящерица



ястреб

фитопланктон



зоопланктон



мелкие
рыбы



хищные
рыбы

Детритная (цепь разложения)



Если пищевая цепь начинается с отмерших остатков растений, трупов животных и их экскрементов (детрита), она называется **детритной**. Такие цепи характерны для экосистем с преобладанием мертвого органического вещества.

Листовая
подстилка

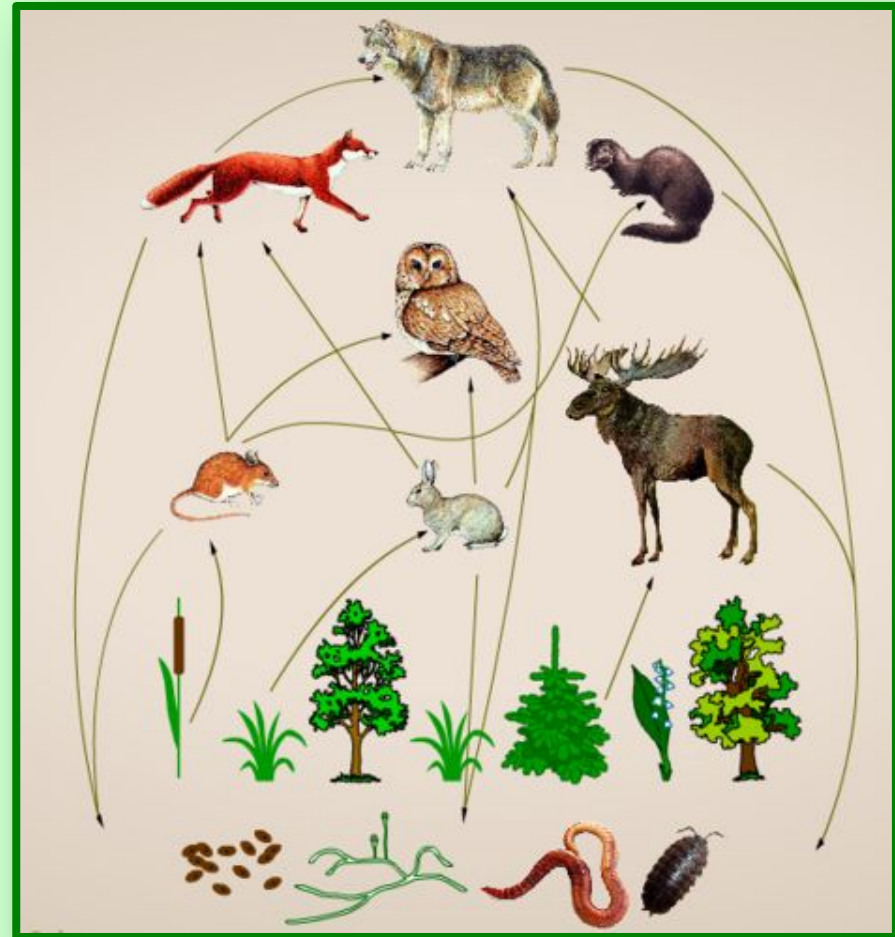
Дождевой
червь

Черный
дрозд

Ястреб

Пищевые сети

Одни и те же виды организмов могут служить источником пищи для многих организмов, в результате чего в биогеоценозах формируются пищевые сети, сложные пищевые взаимоотношения, включающие разные цепи питания.



Правило 10%

При переходе с одного трофического уровня на другой в цепях питания передается около 10% энергии, а остальная рассеивается в виде тепла.

Значение правила 10%.

Ограничивает длину цепей питания

Определяет уменьшение продукции биомассы и энергии по мере продвижения по трофическим уровням

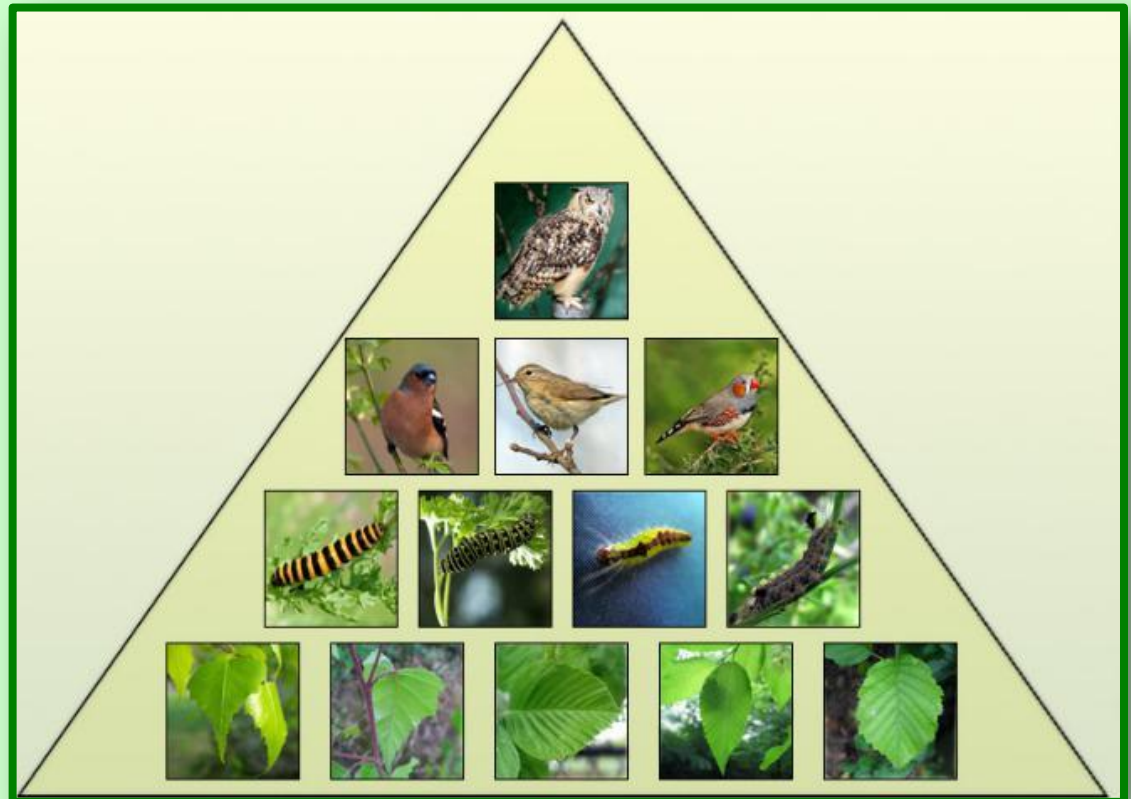


Экологические пирамиды



Правило экологической пирамиды

Правило экологической пирамиды – закономерность, отражающая прогрессивное уменьшение массы, энергии или особей каждого последующего звена пищевой цепи.



Экологические пирамиды

Пирамида численности

Пирамида численности отражает плотность населения организмов на каждом трофическом уровне

Пирамида энергии

Пирамида энергии отражает картину скоростей прохождения массы пищи через пищевую цепь

Пирамида биомассы

Пирамида биомассы показывает соотношение биомассы организмов разных трофических уровней

Свойства биогеоценоза



Устойчивость

Свойство выдерживать изменения, создаваемые внешними воздействиями

Саморегуляция

Поддержание определенной численности популяций на всех уровнях пищевых цепей



Факторы, повышающие устойчивость биоценоза

- Видовое разнообразие (закон Эшби)
- Разветвленные трофические цепи и сети
- Сбалансированный круговорот веществ

Закон Эшби: Чем выше видовое разнообразие, тем более стабилен, устойчив биоценоз



Пример саморегуляции численности популяции

