



**«Наш мир,-не случайность, не хаос,- есть система во всем».**

**Доктор биологических наук А.А.  
Стекольников.**



# Экологические сообщества

Урок №63-64. 9  
класс

Подготовила: учитель  
биологии

# Цели и задачи уроков:

- Знать понятия «биоценоз», «биогеоценоз», «экосистема», выявлять сходство и отличия естественных и искусственных экосистем.
- Знать структуру сообщества.
- Совершенствовать умения решать учебные задачи.
- Воспитывать интерес к окружающему миру и природе.

# Экосистема-

Любое сообщество живых существ вместе с его физической средой обитания, функционирующее как единое целое.



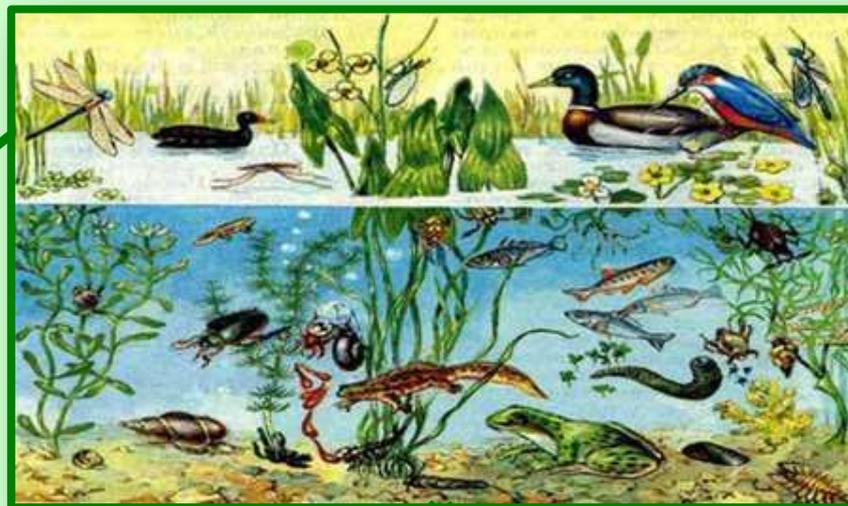
**Потоки  
вещества  
и энергии**

**Динамика  
элементов**

**Эволюция  
сообществ  
а**



# Пример: экосистема пруда



**Гидробионты**

**Особенности  
рельефа дна**

**Атмосферный  
воздух,  
взаимодействующий  
с поверхностью  
ВОДЫ**

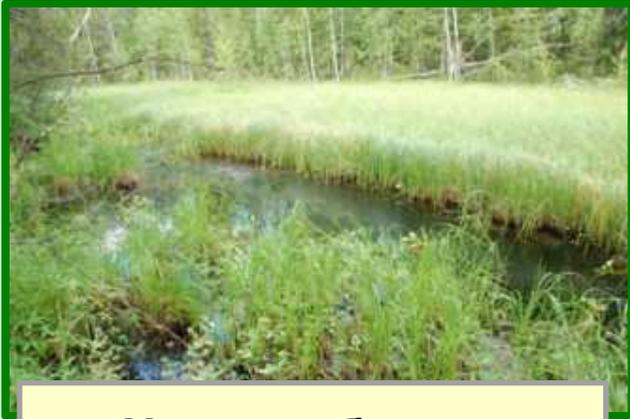
**Физические свойства  
и химический состав  
ВОДЫ**

**Солнечная  
радиация**

**Состав и  
структура  
грунта**



# Многообразие экосистем



**Низовое болото**



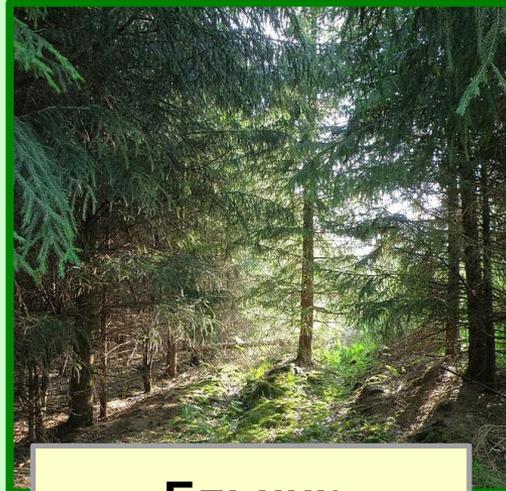
**Смешанный  
лес**



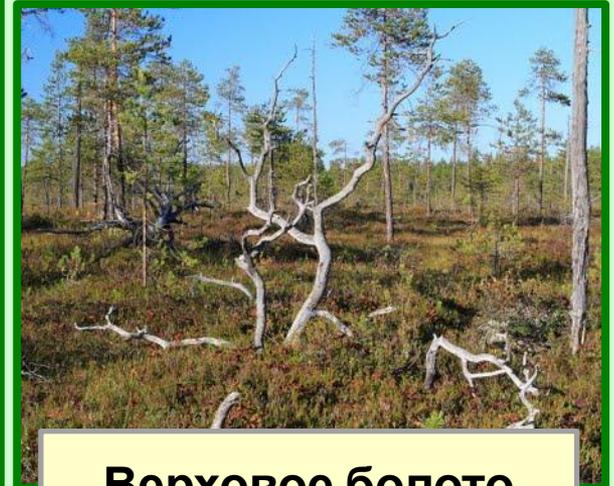
**Широколиственный  
лес**



**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 и единство.

**Биоценоз**

+

**Биотоп**

=

**Биогеоценоз**

Биогеоценоз – элементарная природная экосистема



# Биотоп-

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



# Биоценоз



# Свойства биогеоценоза



## Устойчивость

Свойство выдерживать изменения, создаваемые внешними воздействиями

## Саморегуляция

Поддержание определенной численности популяций на всех уровнях пищевых цепей



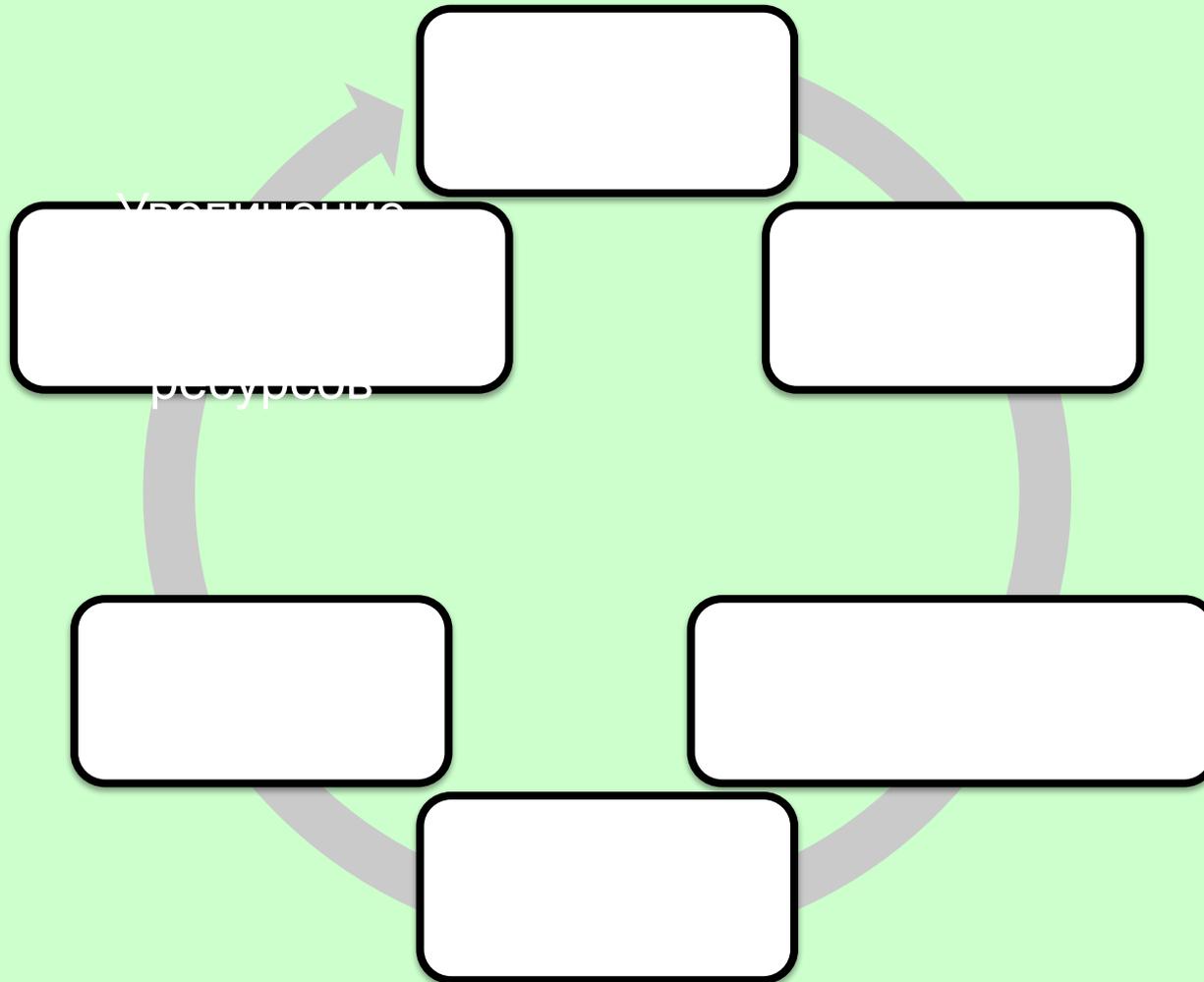
# Факторы, повышающие устойчивость биоценоза

- 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



# Структура биоценоза

```
graph TD; A[Структура биоценоза] --> B[Видовая структура]; A --> C[Трофическая структура]; A --> D[Морфологическая (пространственная) структура];
```

Видовая  
структура

Морфологическая  
(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

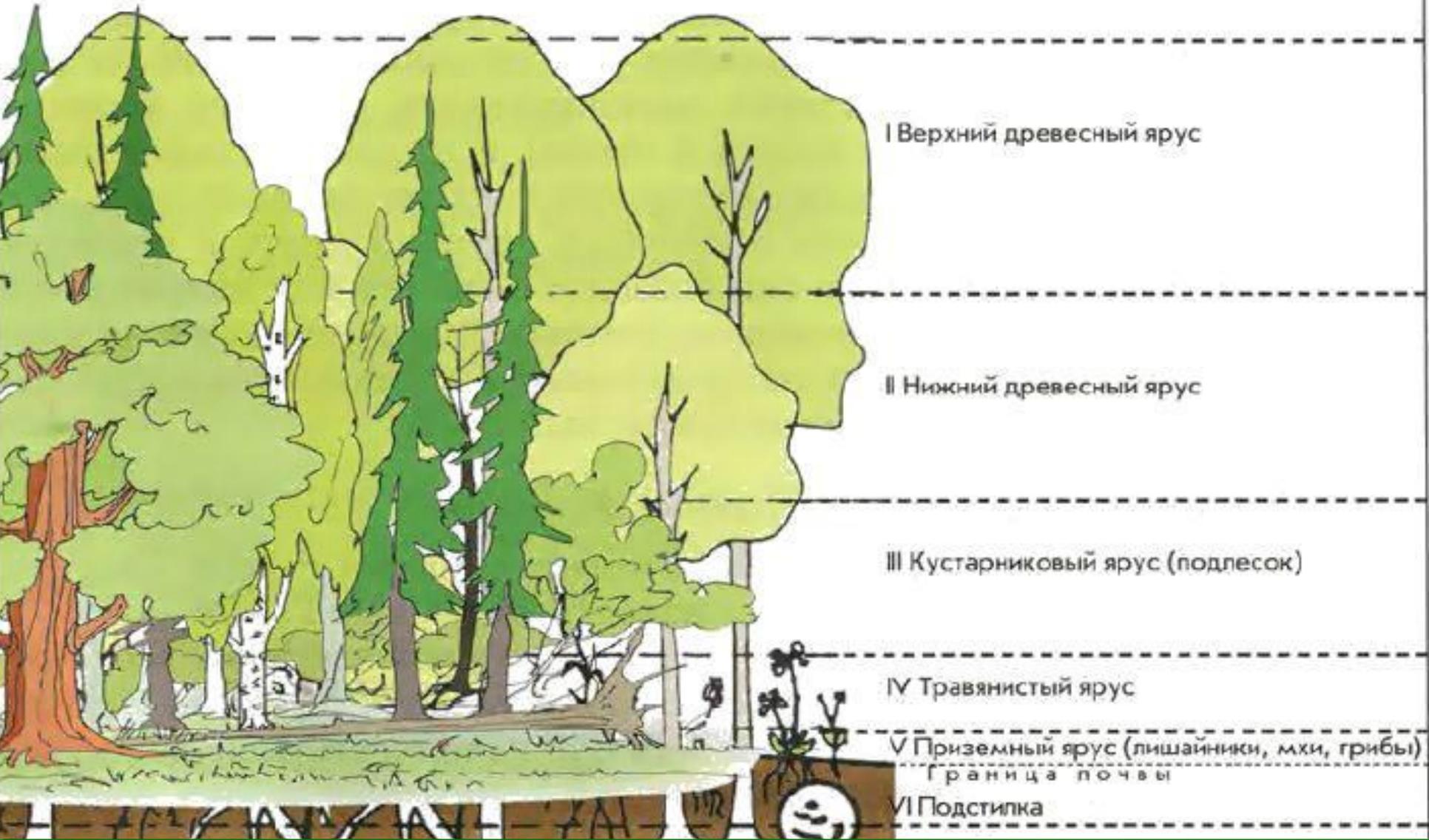
Я  
Р  
У  
С  
Н  
О  
С  
Т  
Ь

Мозаичность  
(микрогруппировки)

**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

Кустарник

Земля

- Микрофауна почвенных животных
- Фазан, тетерев
- Дрозд, снегирь

Подстилк  
а



# 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**.



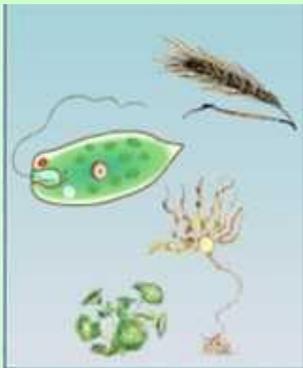
# Трофическая структура

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



# Функциональные группы организмов

**Продуценты**



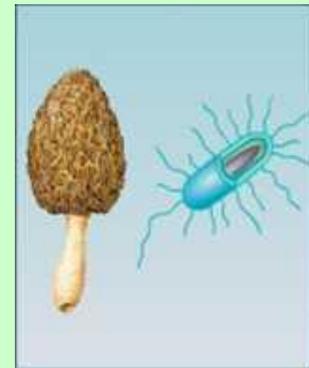
**Производитель и органического вещества: автотрофные организмы**

**Консументы**



**Потребители готового органического вещества: гетеротрофные организмы**

**Редуценты**



**Разрушители органического вещества: гетеротрофные организмы**

# Продуценты

Используют углекислый газ как источник  
углерода

**Фотоавтотрофы**

**Хемоавтотрофы**

Для синтеза органических веществ  
используют

энергию света

энергию химических  
реакций



# Консументы



# Редуценты

Органические  
вещества  
(детрит)

редуцент

ы  
разлагаю

Неорганические  
вещества

Сапротрофны  
е  
бактерии



Пеницилл



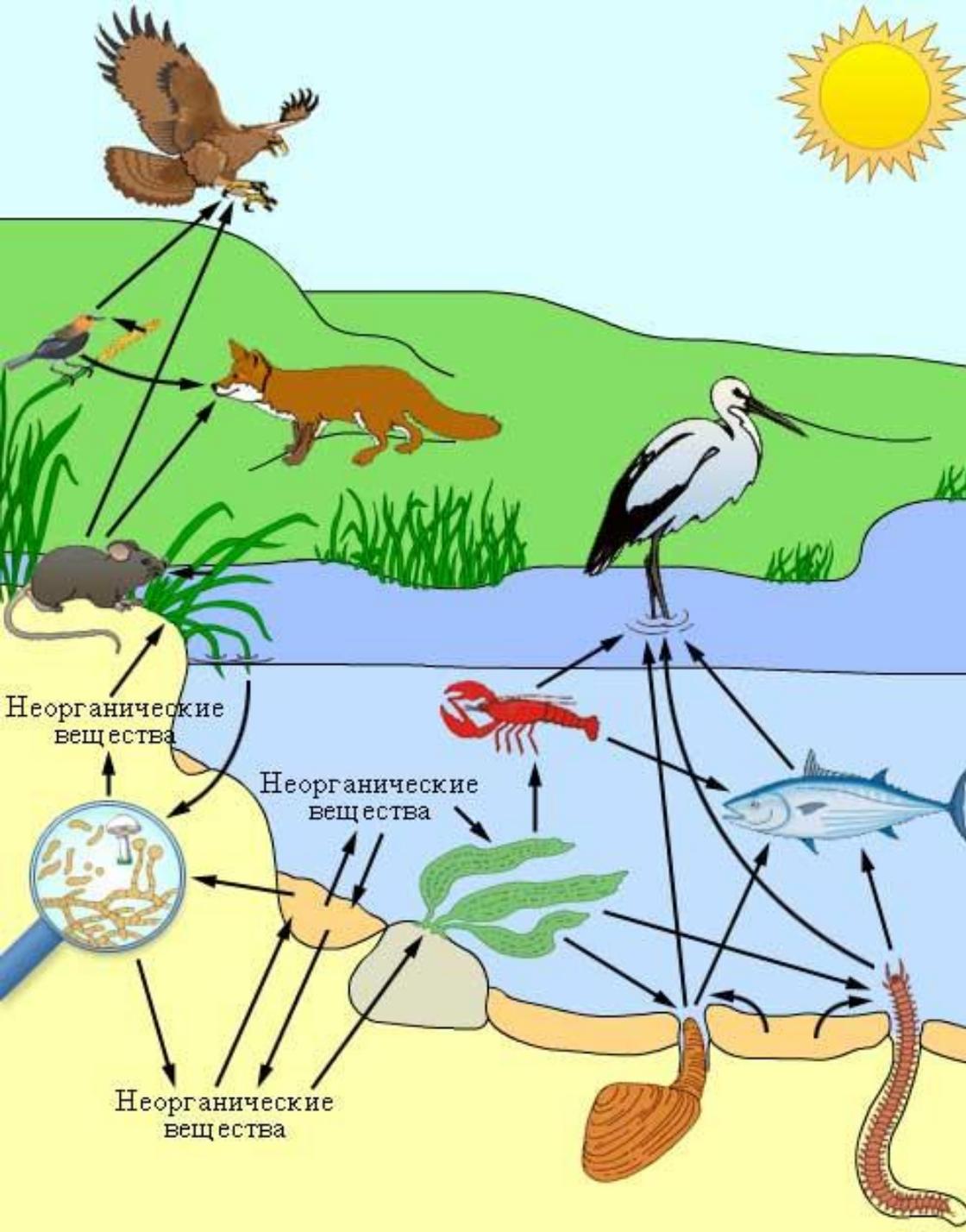
Жук -  
мертвоед



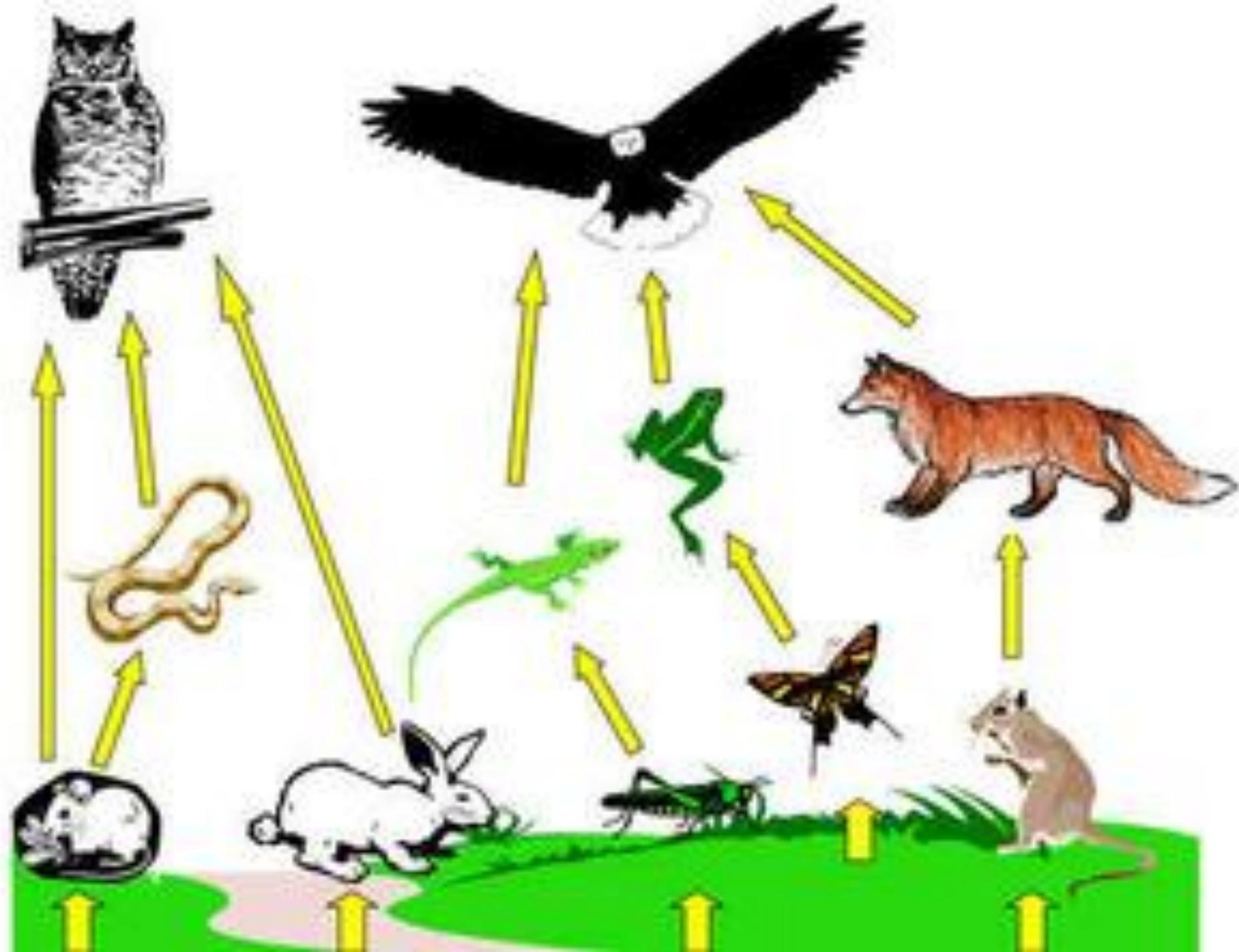
Опята



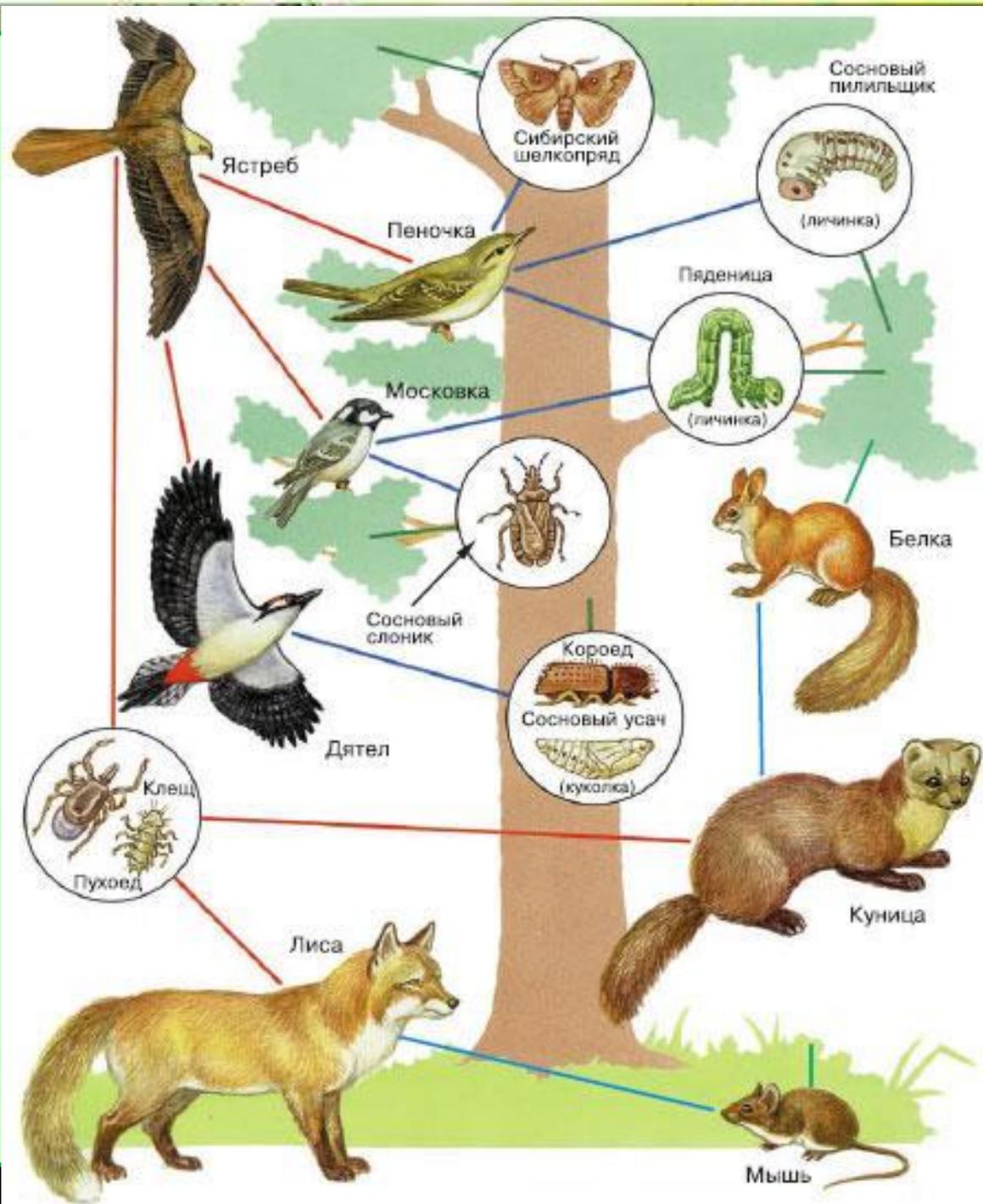
Дождевой  
червь



В схемах пищевых цепей каждый организм представлен питающимся организмами какого-то определённого типа. Действительность намного сложнее, и организмы (особенно, хищники) могут питаться самыми разными организмами, даже из различных пищевых цепей. Таким образом, **пищевые цепи**







# Домашнее задание

§ 57 изучить, раб. тетр. §56 (зад. 1-5)



# **Пищевые цепи. Экологические пирамиды. Сукцессии.**



Подготовила: учитель  
биологии  
Христенко Е.А.

# Задача

- Один фермер решил избавиться от паразитов на своем поле и обработал его пестицидами. После применения, через какое-то время численность вредителей резко возросла. Почему, объясните ситуацию.

# Задача

- Почему в искусственных экосистемах, особенно в агроценозах, численность вредителей сельскохозяйственных культур при массовых вспышках их размножения многократно превосходит их таковые в естественных сообществах?

# 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%.**

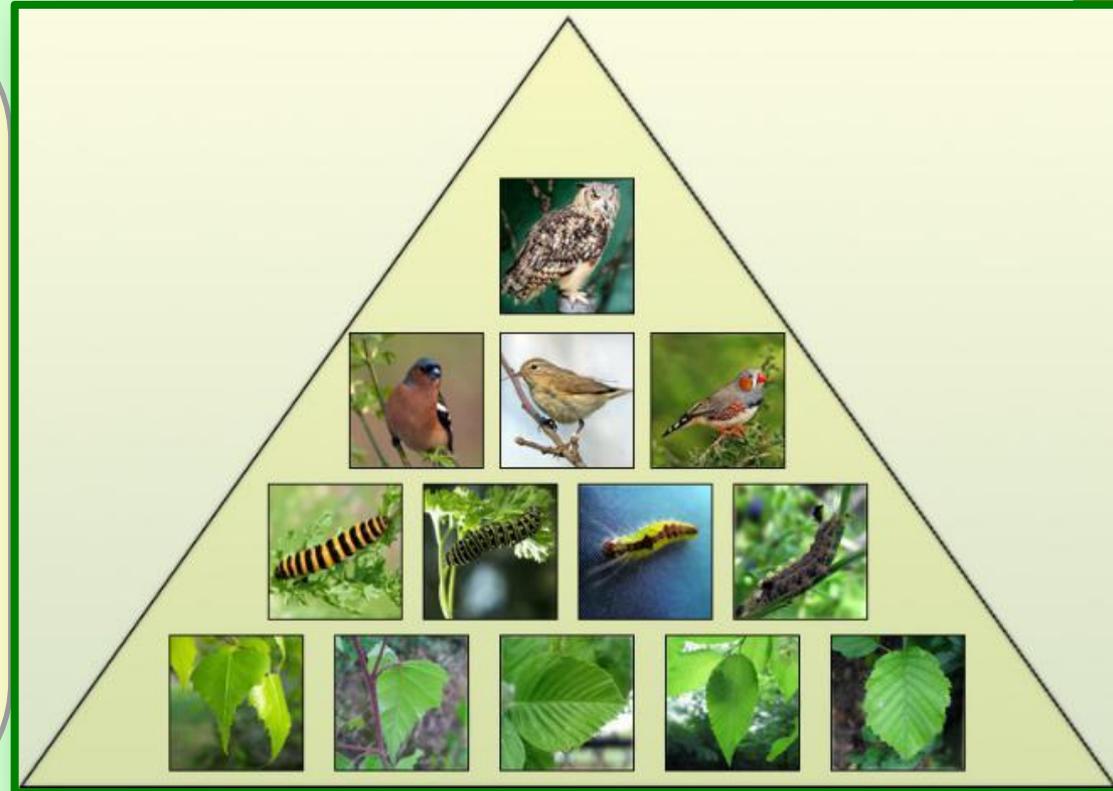
Ограничивает длину цепей питания

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



# Правило экологической пирамиды-

закономерность, отражающая прогрессивное уменьшение массы, энергии или особей каждого последующего звена пищевой цепи.



# Экологические пирамиды

## Пирамида численности

отражает плотность населения организмов на каждом трофическом уровне

## Пирамида энергии

отражает картину скоростей прохождения массы пищи через пищевую цепь

## Пирамида биомассы

показывает соотношение биомассы организмов разных трофических уровней



# Виды смены биогеоценоза

- **Постепенные (Сукцессии)**
- Изменение среды самими организмами.
- Смена климата
- В процессе эволюции

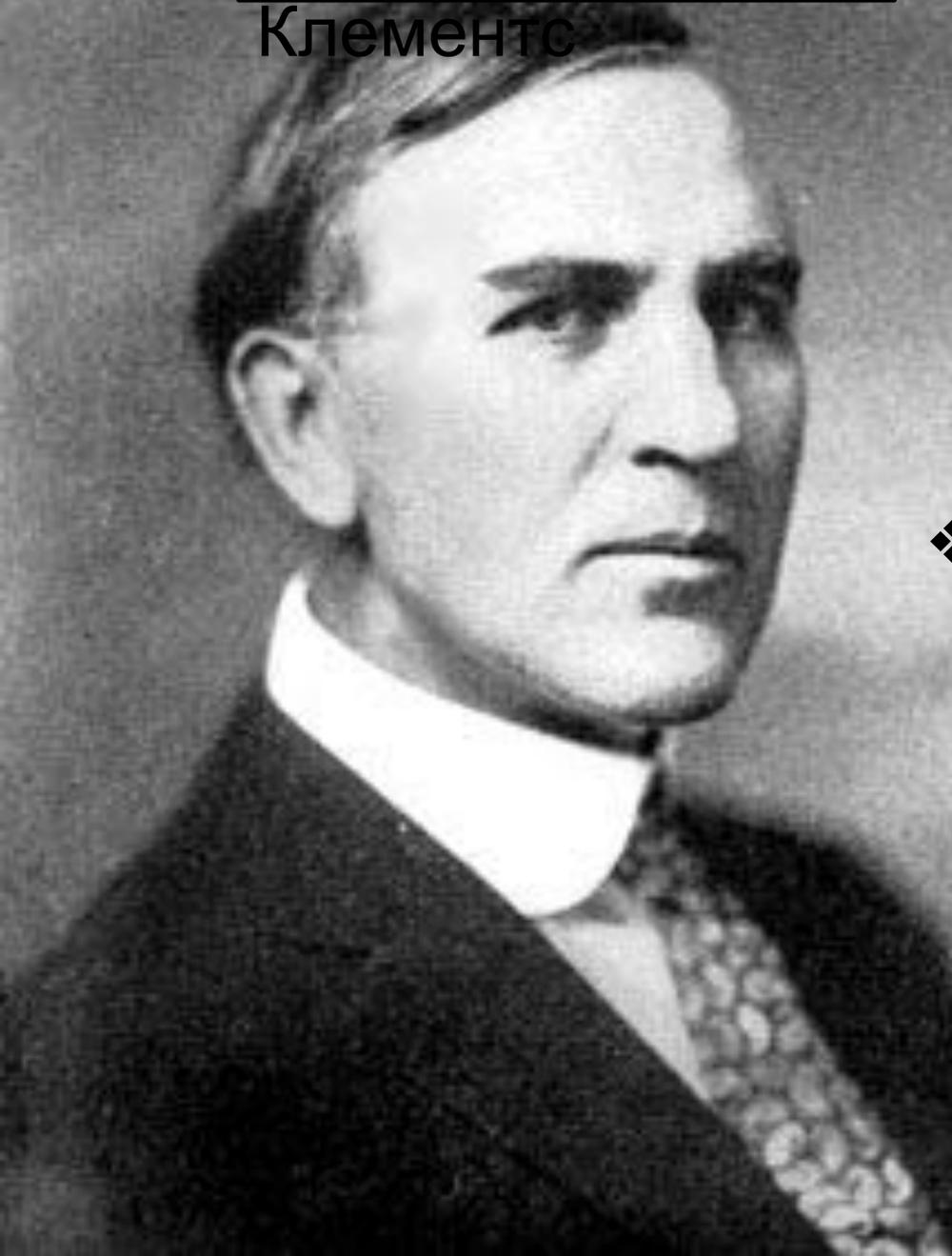
- **Скачкообразные, внезапные, «катастрофические»**
- **Природные катастрофы**
- **Антропогенный фактор.**



**Сукцессия** ( от лат. *succesio* —  
преемственность, наследование)  
последовательная смена  
биогеоценозов(экосистем),  
выраженная в изменении  
видового состава и структуры  
сообщества

- ❖ Термин введён **Ф. Клементсом** для обозначения сменяющих друг друга во времени сообществ, образующих **сукцессионный ряд (серию)** где каждая *предыдущая стадия (серийное сообщество)* формирует условия для развития

Фредерик  
Клементс



❖ Если при этом не происходит вызывающих новую сукцессию событий, то ряд завершается относительно устойчивым сообществом, имеющим сбалансированный при данных факторах среды обмен.

❖ Такое сообщество Ф. Клементс назвал **климаксным**. Оно может существовать неопределенно долгое время - до тех пор, пока какое-либо воздействие извне (вспашка земли, рубка леса, пожар, извержение вулкана, наводнение) не нарушит его природную структуру.

# **ВИДЫ СУКЦЕССИЙ**

*ПО ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ*

## **ПЕРВИЧНЫЕ**

*на не заселенных  
местах,  
Формируются  
почвы долгое  
время*

## **ВТОРИЧНЫЕ**

*для экосистем с  
ранее  
существовавшим  
биоценозом,  
Высокая скорость  
восстановления*



- **ПЕРВИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ** - это зарастание места, ранее не занятого растительностью: голых скал или застывшей вулканической лавы.

Жить на таком грунте способны лишь немногие растения, их называют **пионерами сукцессий** (мхи и лишайники). Они образуют первую почву, на которой уже могут расти другие растения.

**Движущей силой** сукцессии является то, что **растения изменяют почву под собой**, влияя на ее физические свойства и химический состав.

Необходимость разрушения материнской горной породы - главная причина медленного хода первичных сукцессий.

# Первичная сукцессия



# ВТОРИЧНАЯ СУКЦЕССИЯ

В случае разрушения устойчивости сообщества в нем начинается вторичная сукцессия - *медленный процесс восстановления исходного состояния.*

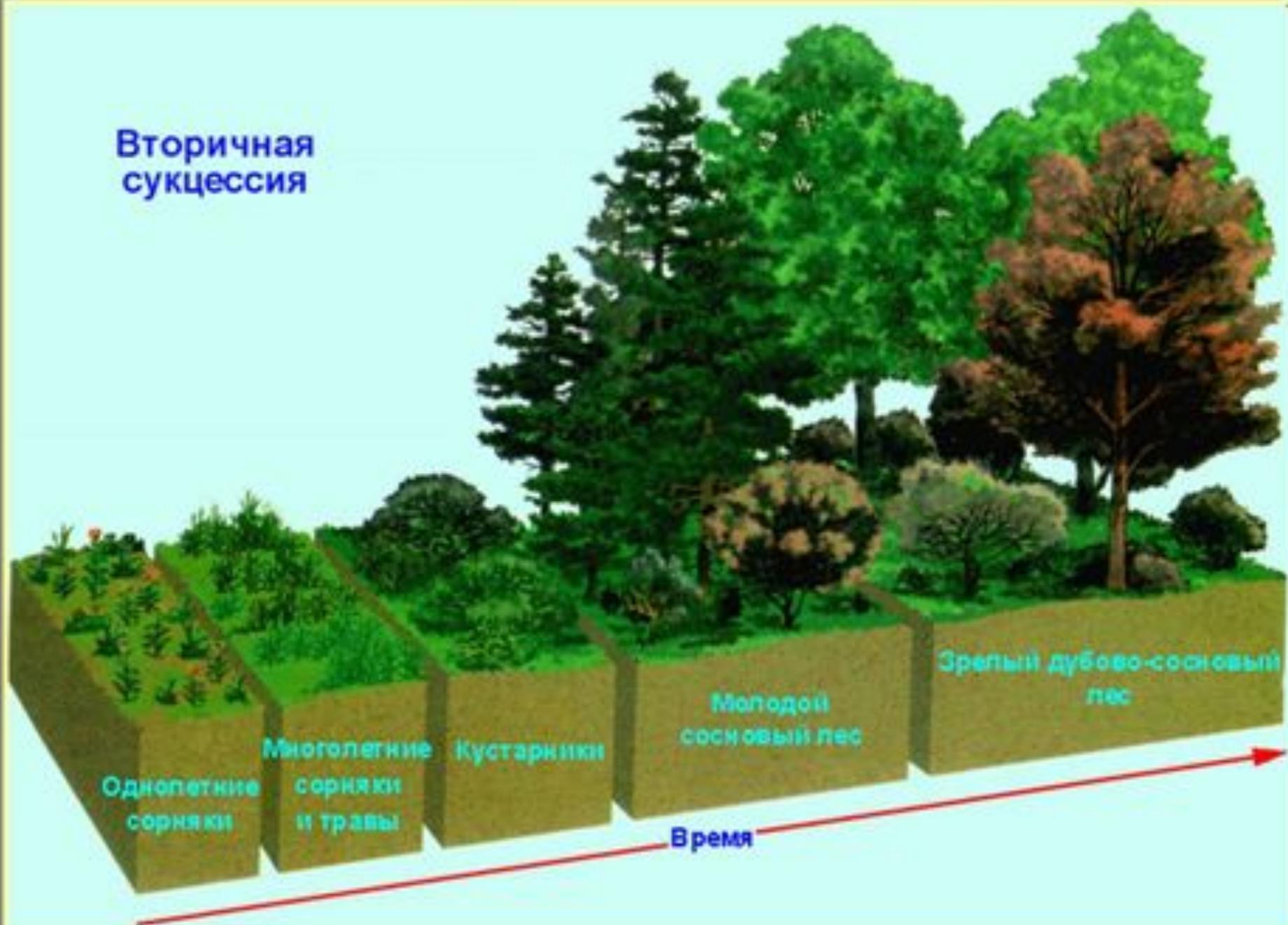
Примеры вторичных сукцессий: зарастание заброшенного поля, луга, гари или вырубки.

Вторичная сукцессия длится несколько *десятков лет.*

Она начинается с того, что на освобожденном участке почвы появляются однолетние травянистые растения.

Через сто лет на этом участке восстанавливается то сообщество, которое было на месте поля до сведения леса и вспашки земли.

## Вторичная сукцессия



# Этапы сукцессии

1. возникновение незанятого жизнью участка;
2. миграция на него различных организмов или их зачатков;
3. приживание их на данном участке;
4. преобразование живыми организмами местообитания, постепенная стабилизация условий и отношений.



# Смена природных сообществ

Это прежде всего смена растительного сообщества, а за ним и всего

биогеоценоза

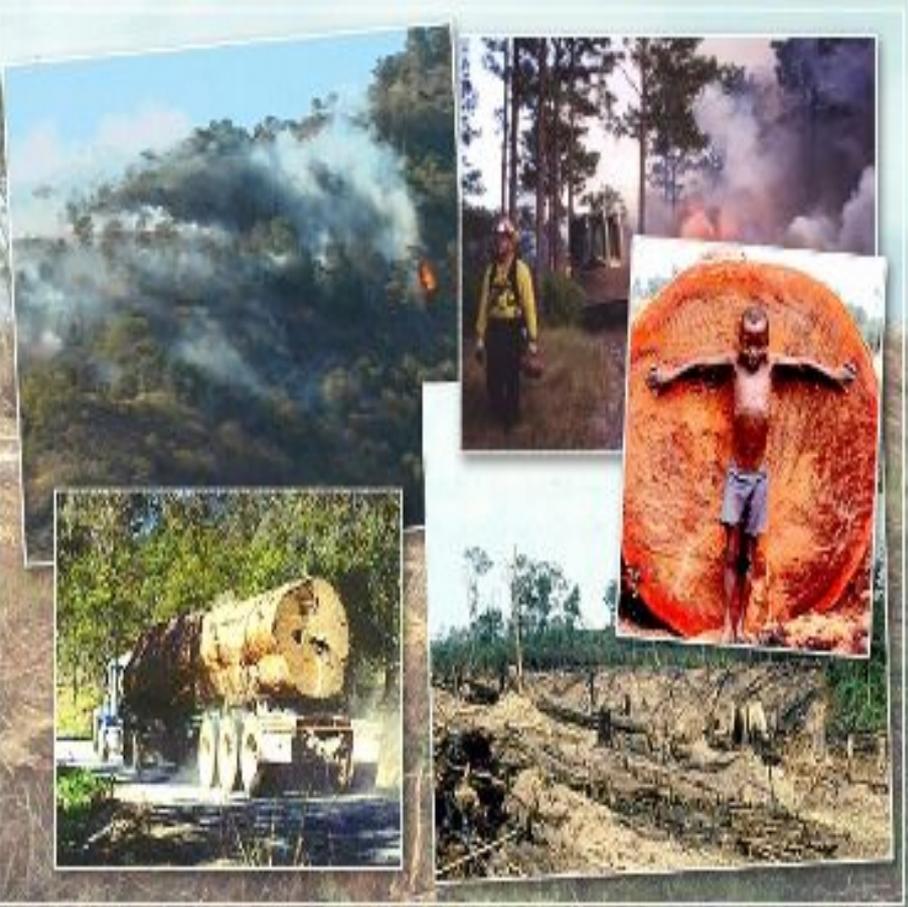
## Внешние причины

1. Изменение климата, рельефа, изменение почвы
2. Природные катастрофы
3. Деятельность человека

## Внутренние причины

Действие самих растений друг на друга

# Антропогенный фактор смены биогеоценоза



- Пожар
- Вырубка леса
- Расселение и акклиматизация организмов
- Вытаптывание
- Выпас скота

# Смена природных сообществ:



Луг



Лес



# Задача



- В северной лесной зоне Евразии через год после вырубок лесов на этой территории появились травы, через 10 лет – кустарники, вслед за которыми через 3-5 лет – поросли берез и осин. Последние отличаются быстрым ростом, высоким светолюбием, в результате чего через 50 лет на этой территории появились лиственные леса с прорастающими под их пологом елями. На протяжении последующих 50 лет преобладали смешенные леса, которые затем сменились еловыми.
- **Вопросы:** 1. Как называется смена фитоценозов на протяжении 150-200 лет, описанная в ситуационной задаче? 2. Какой вид сукцессии (первичная или вторичная) имеет место в задаче? 3. Что такое виды-эдификаторы и виды-доминанты, приведите примеры?

# Домашнее задание

§ 58 изучить, раб. тетр. §56 (зад. 1- 5)



Jeca  
martinez