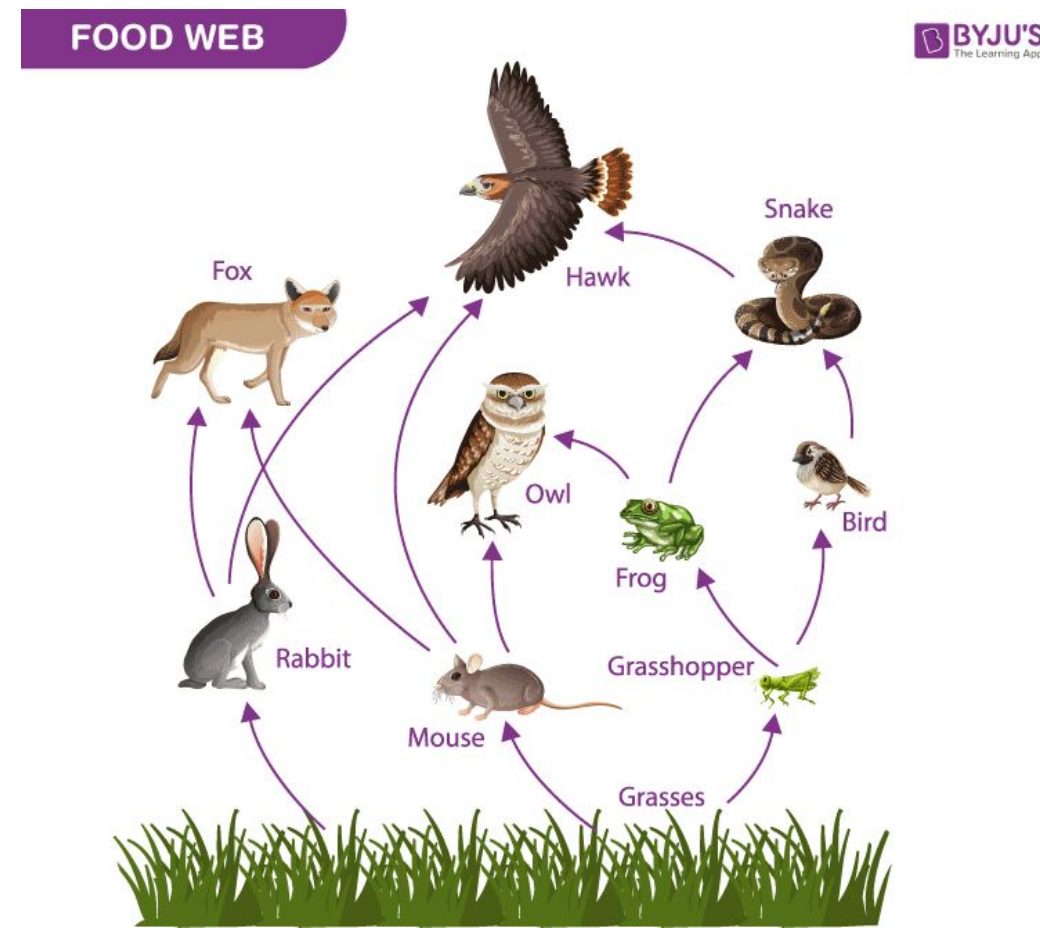
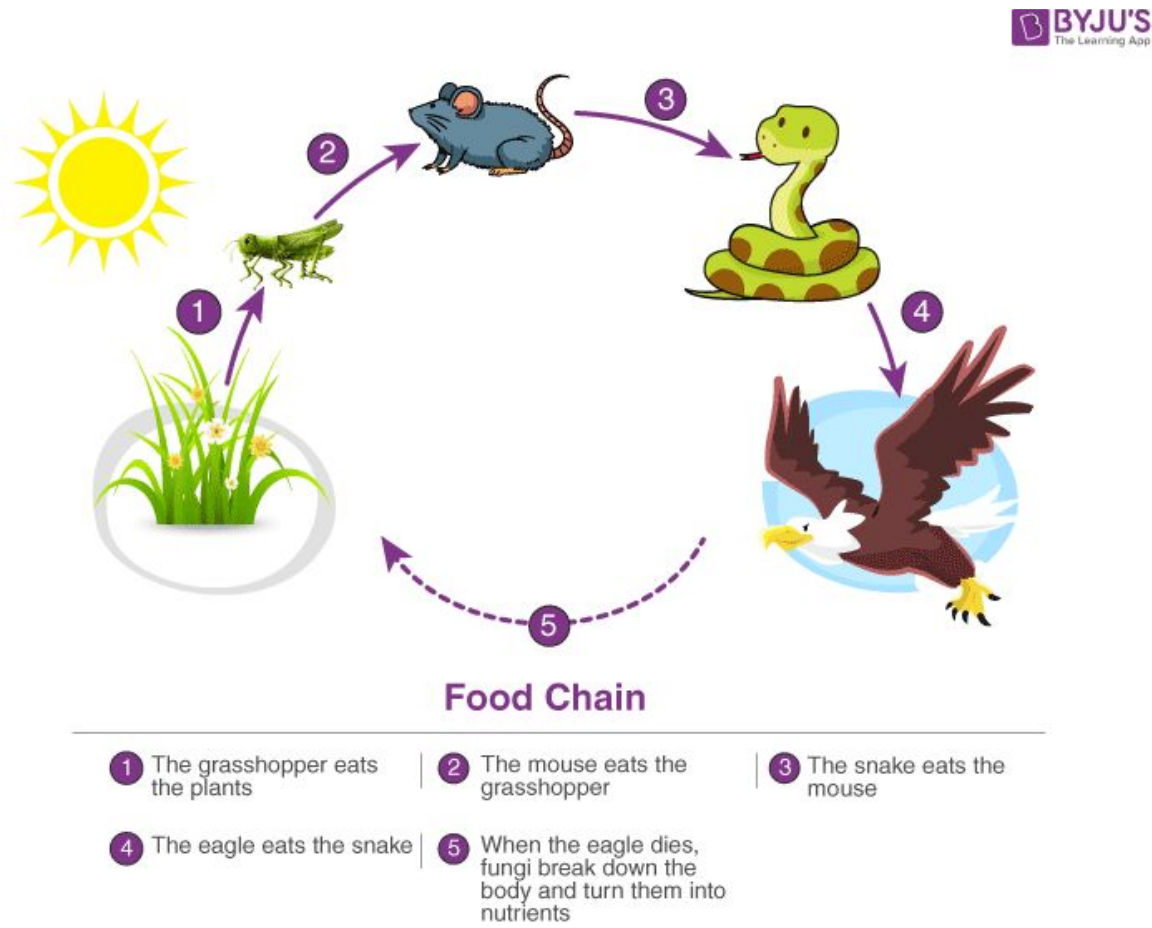


# Почему количество организмов в пищевой цепи часто не превышает 4-5 звеньев?

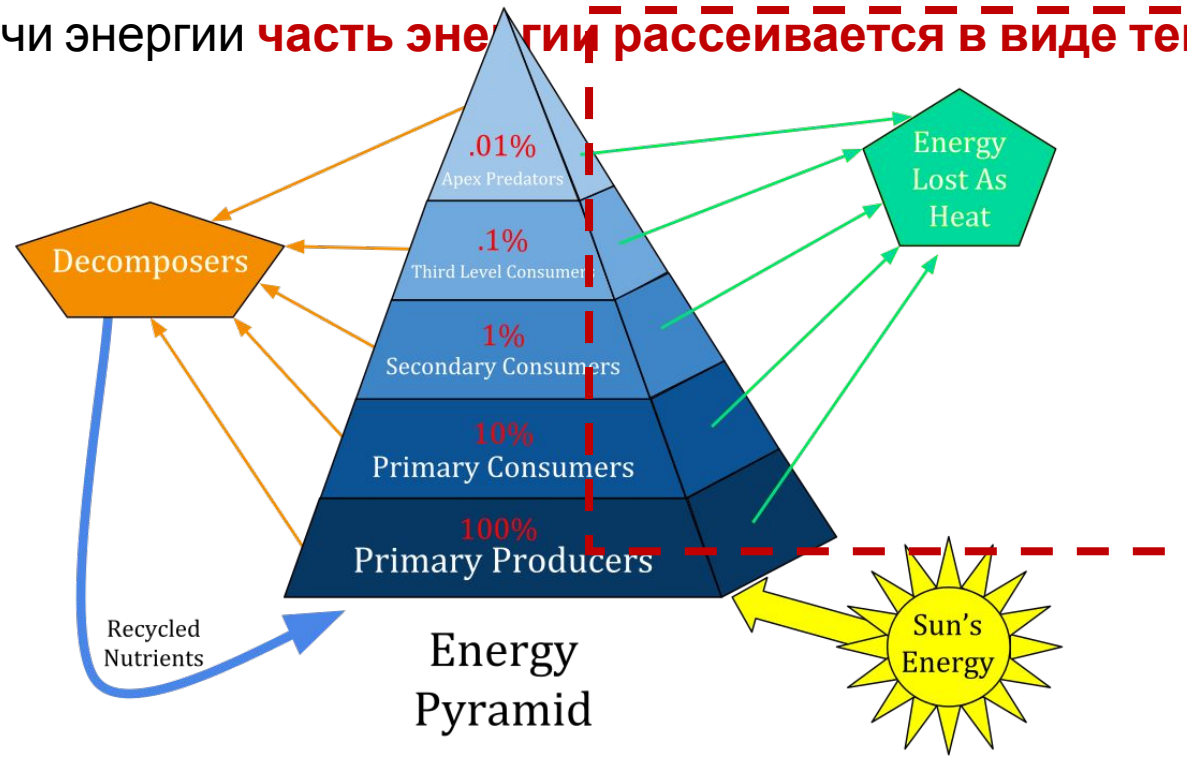
**Пищевая (трофическая) цепь** – ряды видов растений, животных, грибов и микроорганизмов, которые связаны друг с другом отношениями.

**Пищевая сеть** – система взаимосвязей между **пищевыми цепями**.



# Законы термодинамики

- **Первый закон термодинамики** в основном утверждает, **что энергия сохраняется**; она не может быть **ни создана, ни уничтожена**, её просто можно **преобразовать** с одной формы на другую.
- **Второй закон термодинамики** гласит, что «**при любом обмене энергией, если энергия не входит в систему и не выходит из нее, потенциальная энергия состояния всегда будет меньше, чем энергия исходного состояния**».
  - Это также обычно называют **энтропией** (энтропия – это мера беспорядка);
  - В процессе передачи энергии **часть энергии рассеивается в виде тепла**.



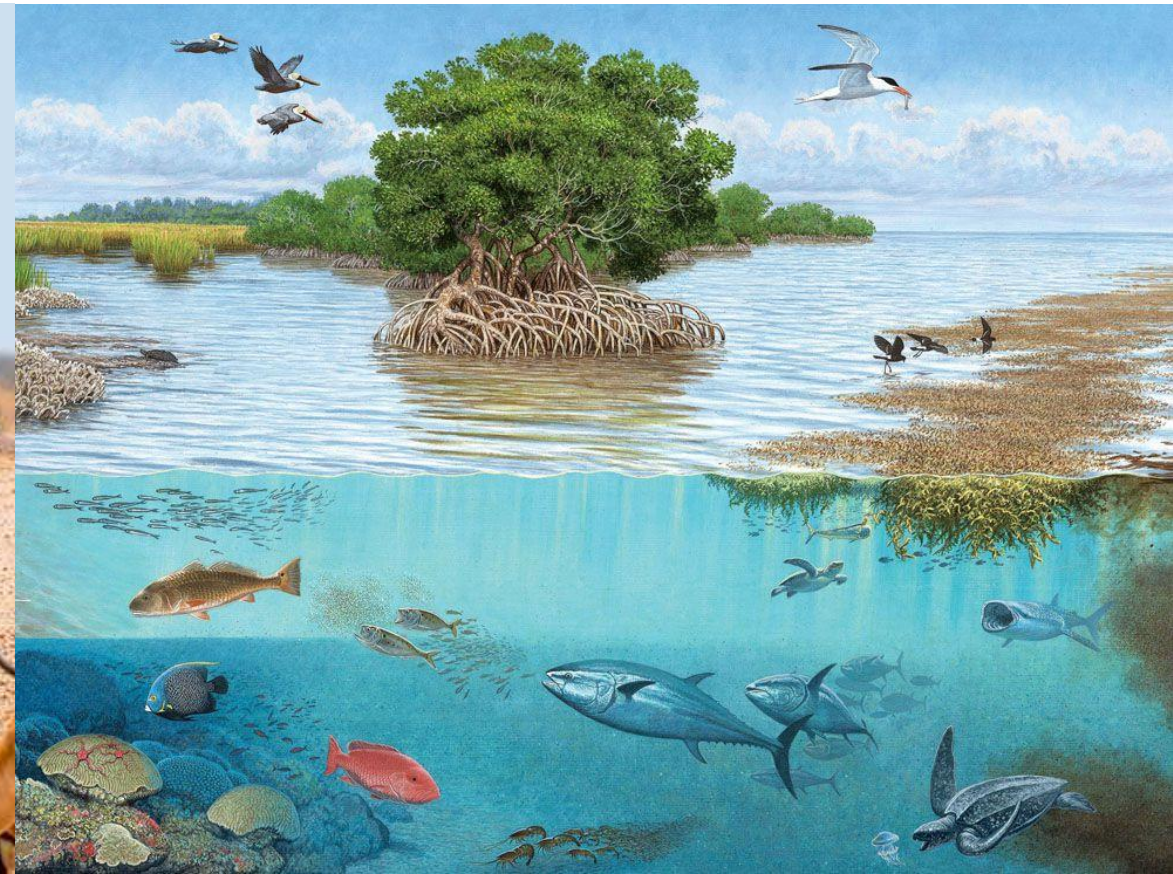
# Биосфера



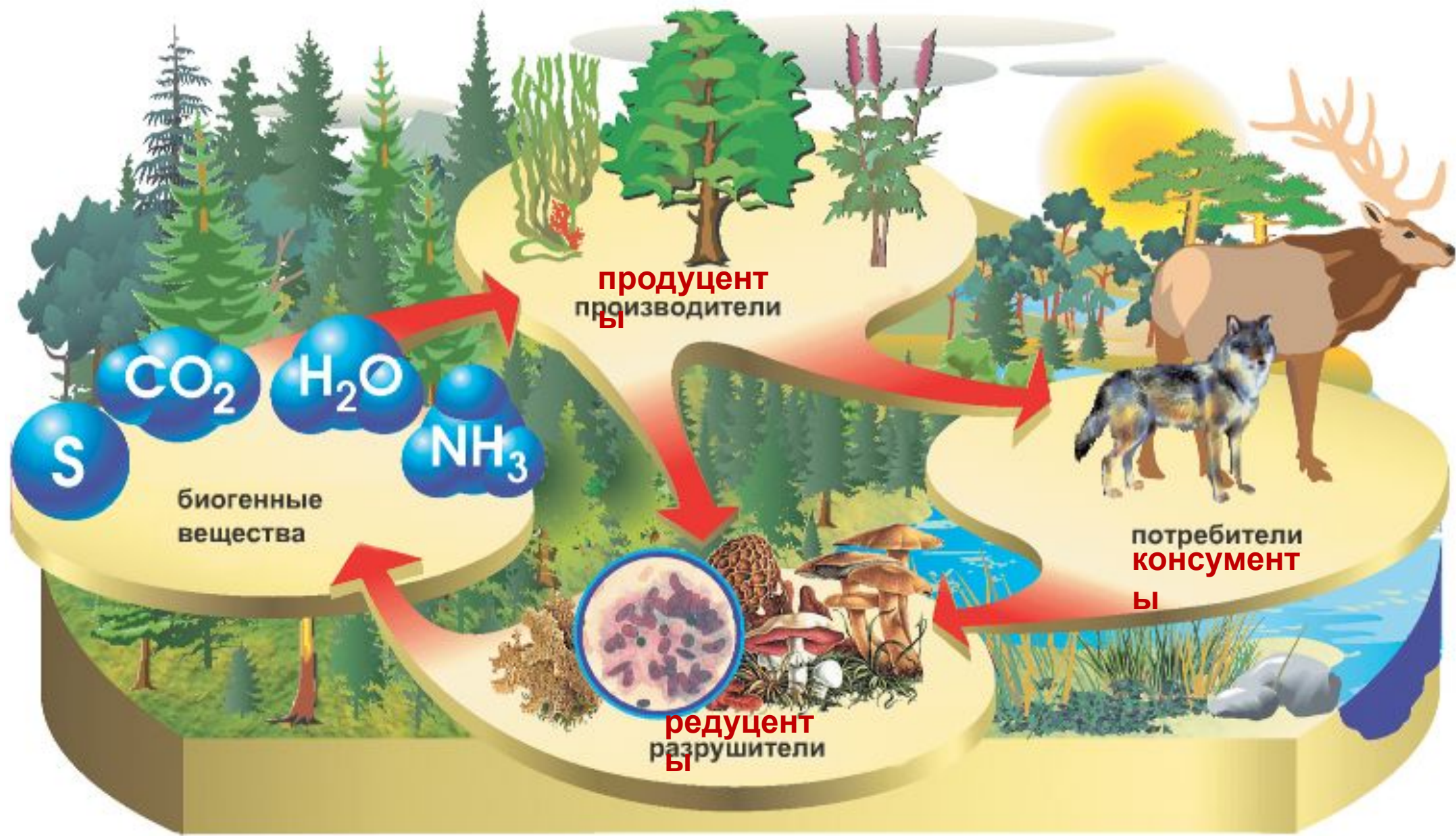
- **Биосфе́ра** (от др.-греч. βίος — жизнь и σφαῖρα — сфера, шар) — **оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности, а также совокупность её свойств как планеты, где создаются условия для развития биологических систем.**

# Экосистема

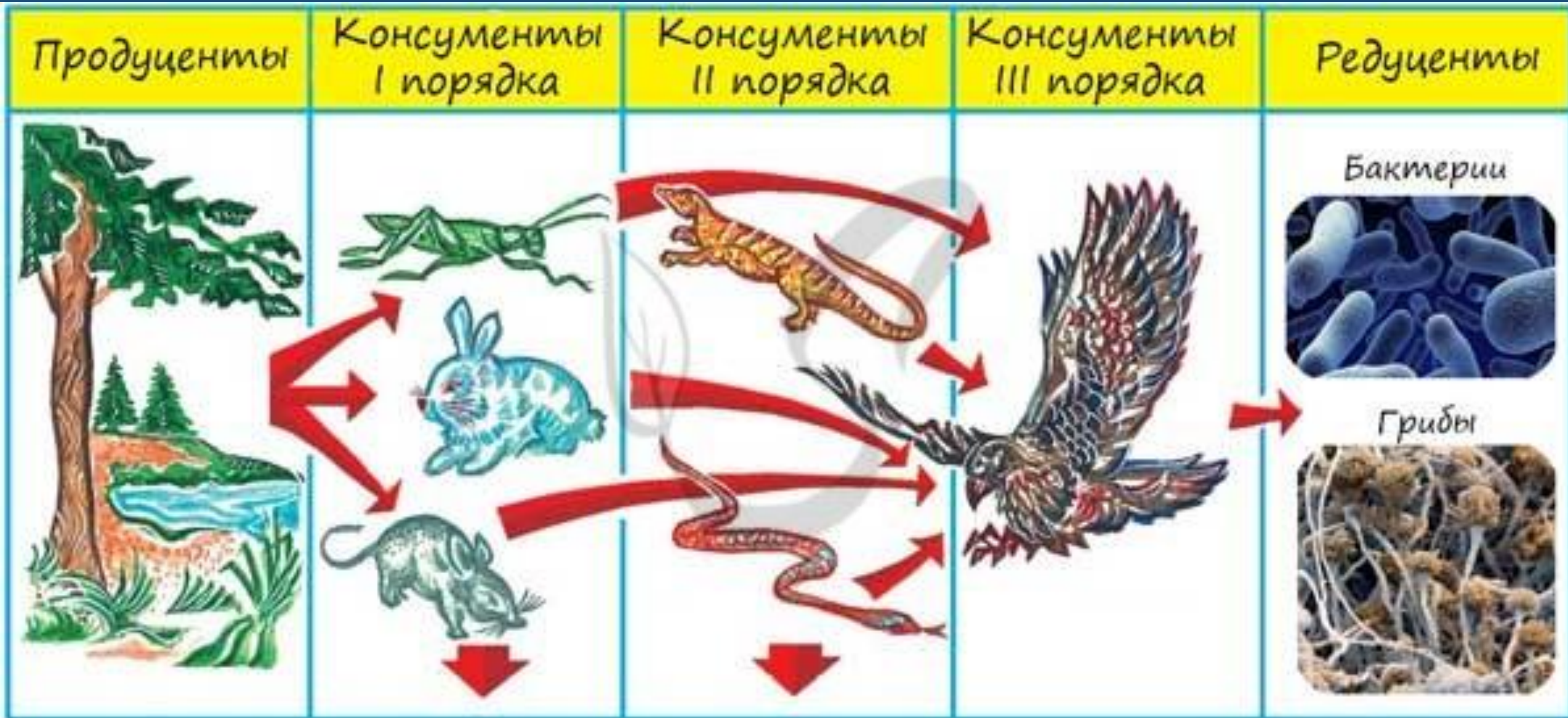
- **Экосистема**, (от др.-греч. οἶκος — жилище, местопребывание и σύστημα — система) — основная природная единица на поверхности Земли, **совокупность совместно обитающих организмов (биотических) и условий их существования (абиотических)**, находящихся в **закономерной взаимосвязи** друг с другом и обра



# Компоненты экосистемы



# Трофические уровни



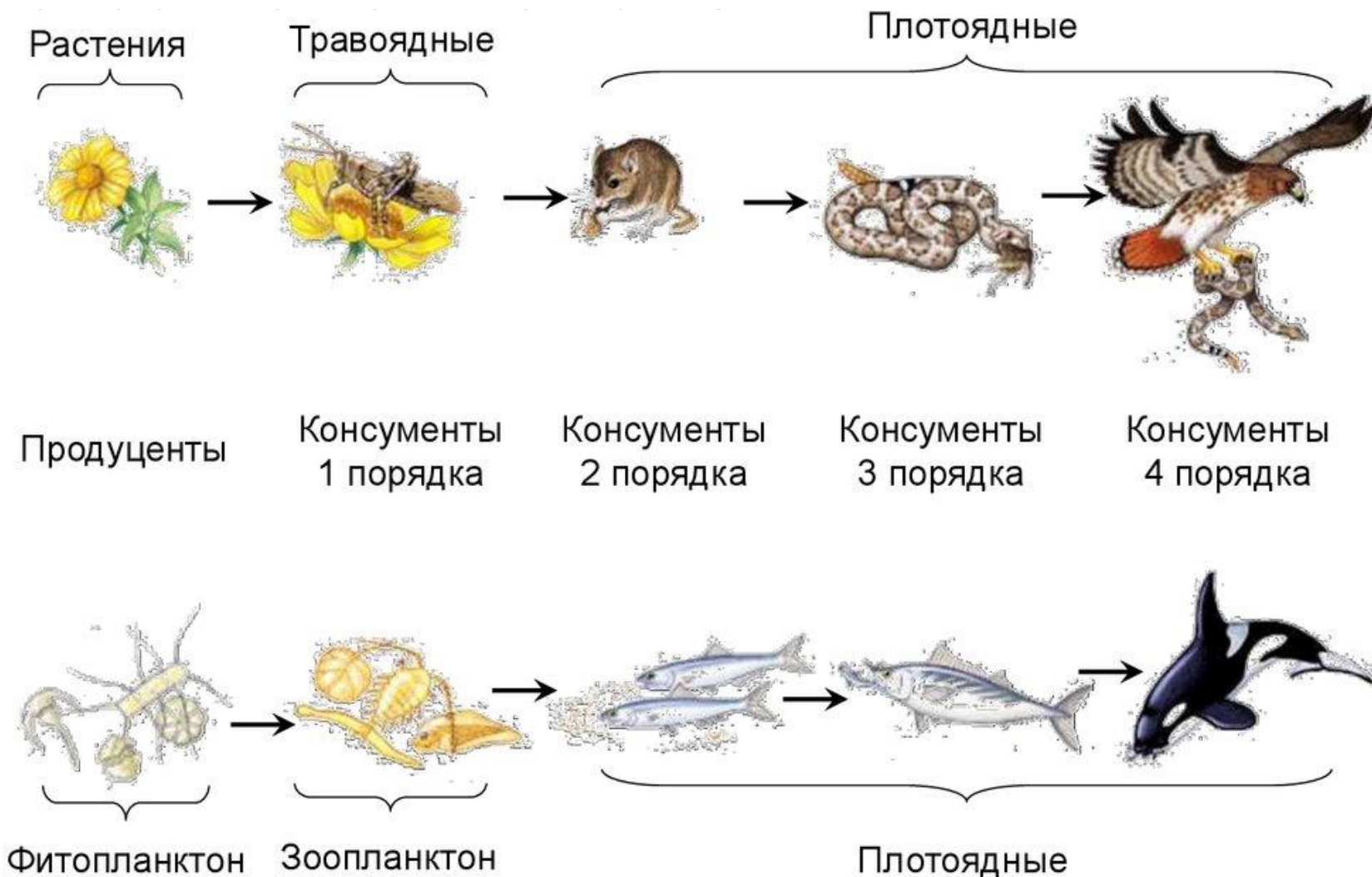
Производители

Потребители

Разрушители  
Разлагатели

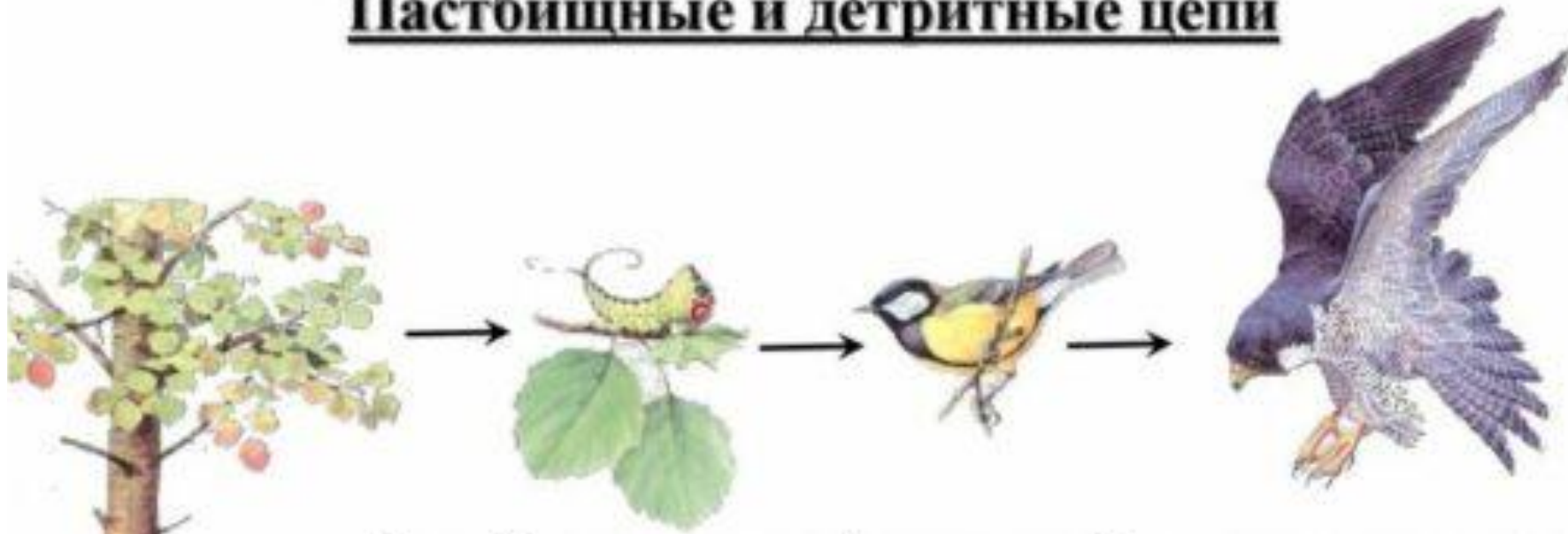
# Пищевые цепи

- **Пищевая цепь** – это группа живых организмов, последовательно извлекающих питательные вещества и

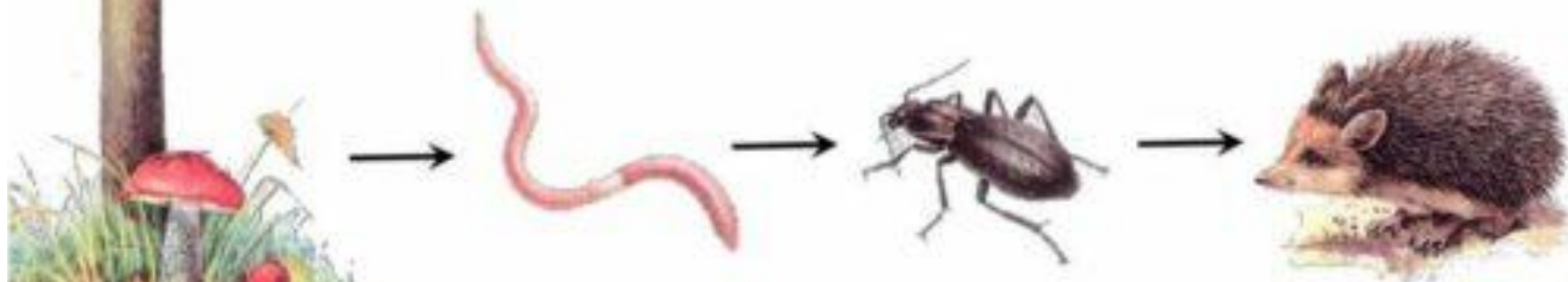


# Пищевые цепи (пастбищные и детритные)

## Пастбищные и детритные цепи

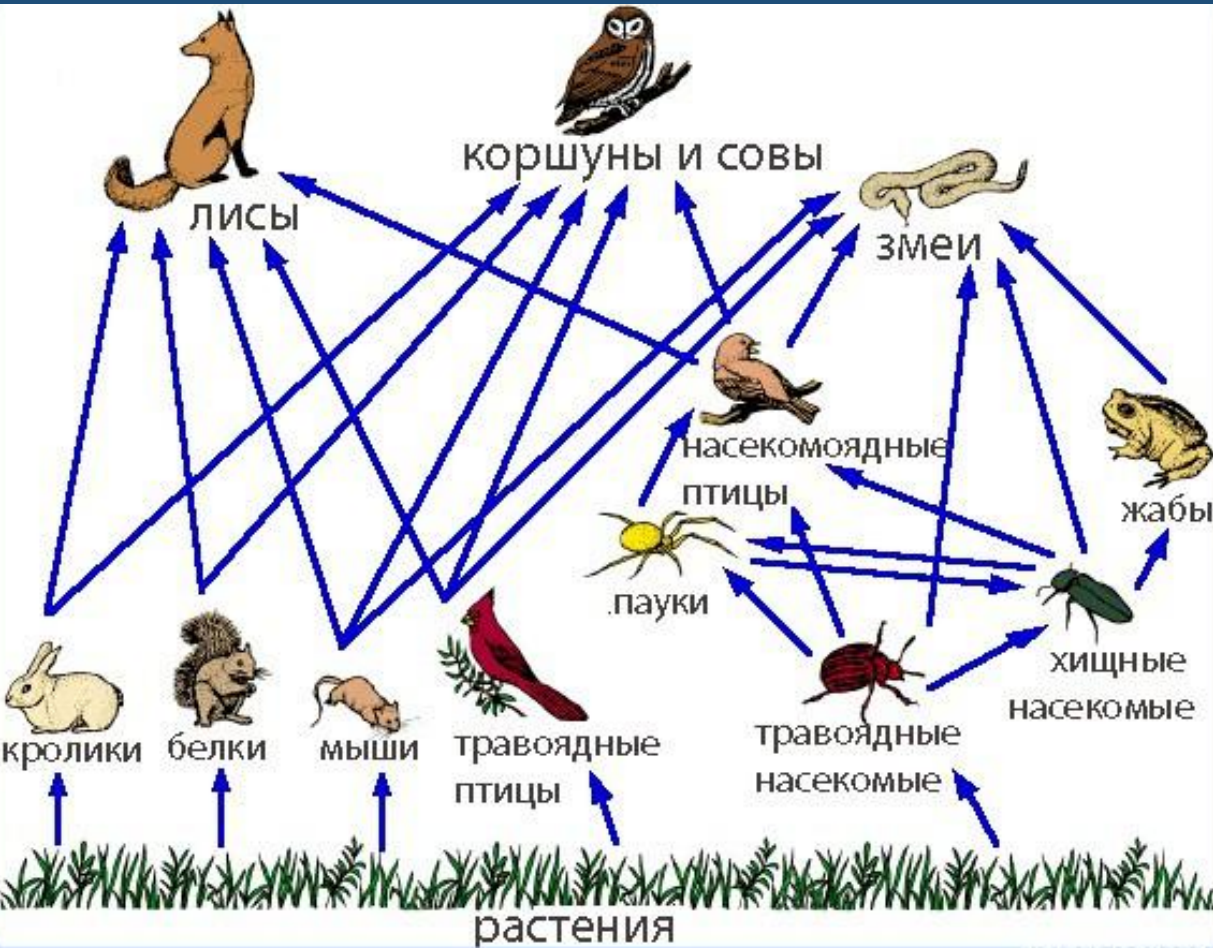


Пастбищная цепь (выедания) – от продуцентов



Детритная цепь – от мертвых остатков (детрита)

# Пищевые сети

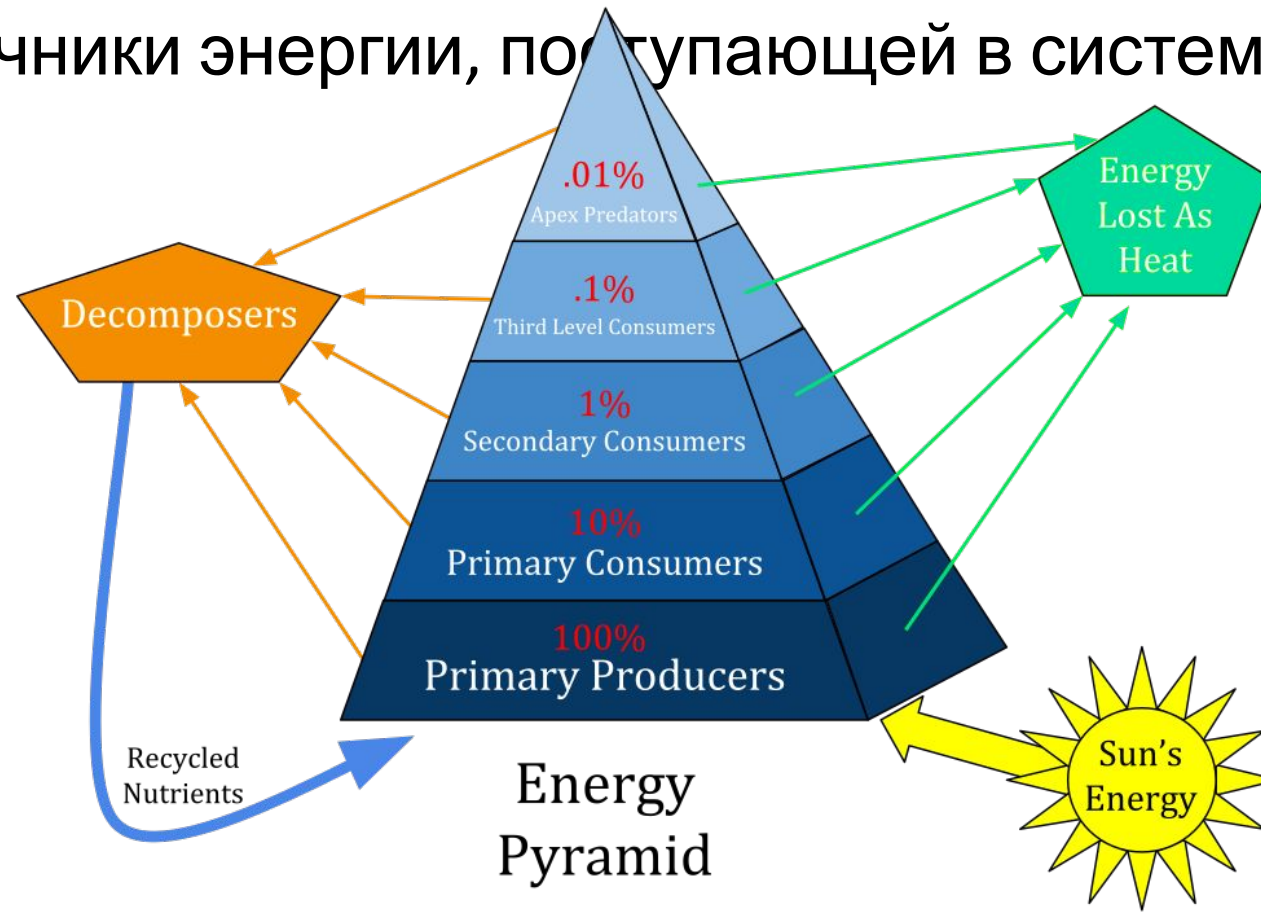


Можно смоделировать и другие простые цепи:

- семена растений □ мышь □ лисица;
- водоросли □ растительоядная рыба □ хищная рыба и т. д.
- Но реально в природе почти не встречаются организмы, которые поедают пищу только одного типа. Тот же кузнечик ест не только один вид травы, а съесть кузнечика может не только воробей, но и другая птица, а также лягушка, ежик и др. Поэтому в природе вместо пищевых цепей образуются пищевые сети.
- **Пищевая сеть** – это сложная структура, **состоящая из разных пищевых цепей**.

# Пирамида энергий

- Пирамида энергий ( $\text{Дж/м}^2 \cdot \text{год}$ ) показывает величину энергетического потока или «продуктивность» на последовательных трофических уровнях.
- Энергетическая пирамида всегда сужается кверху при условии, что учтены все источники энергии, поступающей в систему с пищей.



# Экологические задачи

1. Вычислите, какую массу растений сохранит пара синиц при выкармливании 5 птенцов массой по 3 г каждый.

•Пример решения:

| Синицы                        | Гусеницы                 | Растения                    |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 5 птенцов * 3 г = <b>15 г</b> | 15 г * 10 = <b>150 г</b> | 150 г * 10 = <b>1 500 г</b> |