

# Поток энергии и цепи питания



## Поток энергии.

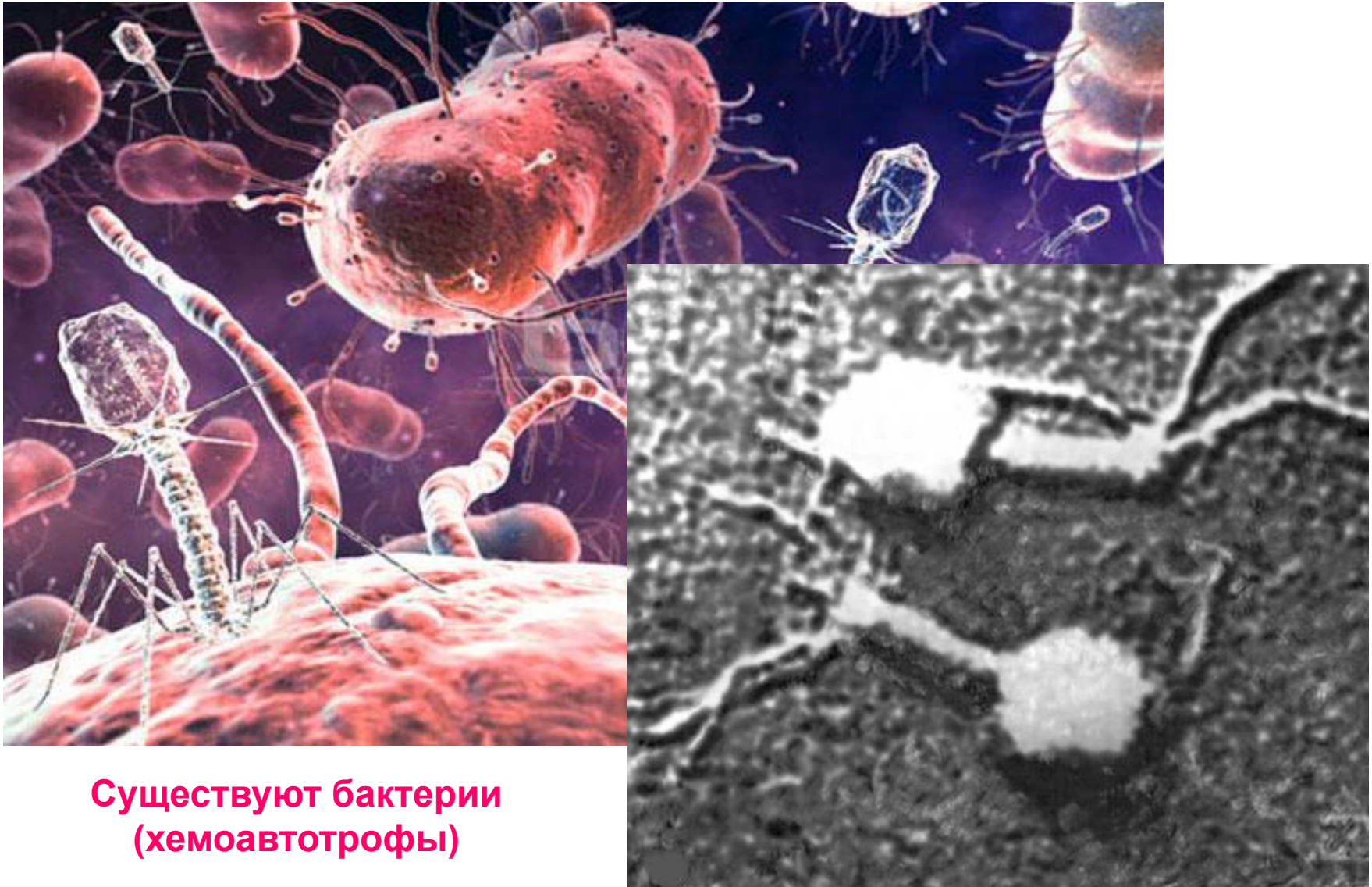
Для осуществления любых жизненных процессов необходима **энергия**.



Единственным источником энергии для зеленых растений является  
**Солнце.**



В экосистемах, где солнечная энергия недоступна (*например, дно океана*), источником энергии для организмов служит окисление неорганических веществ.



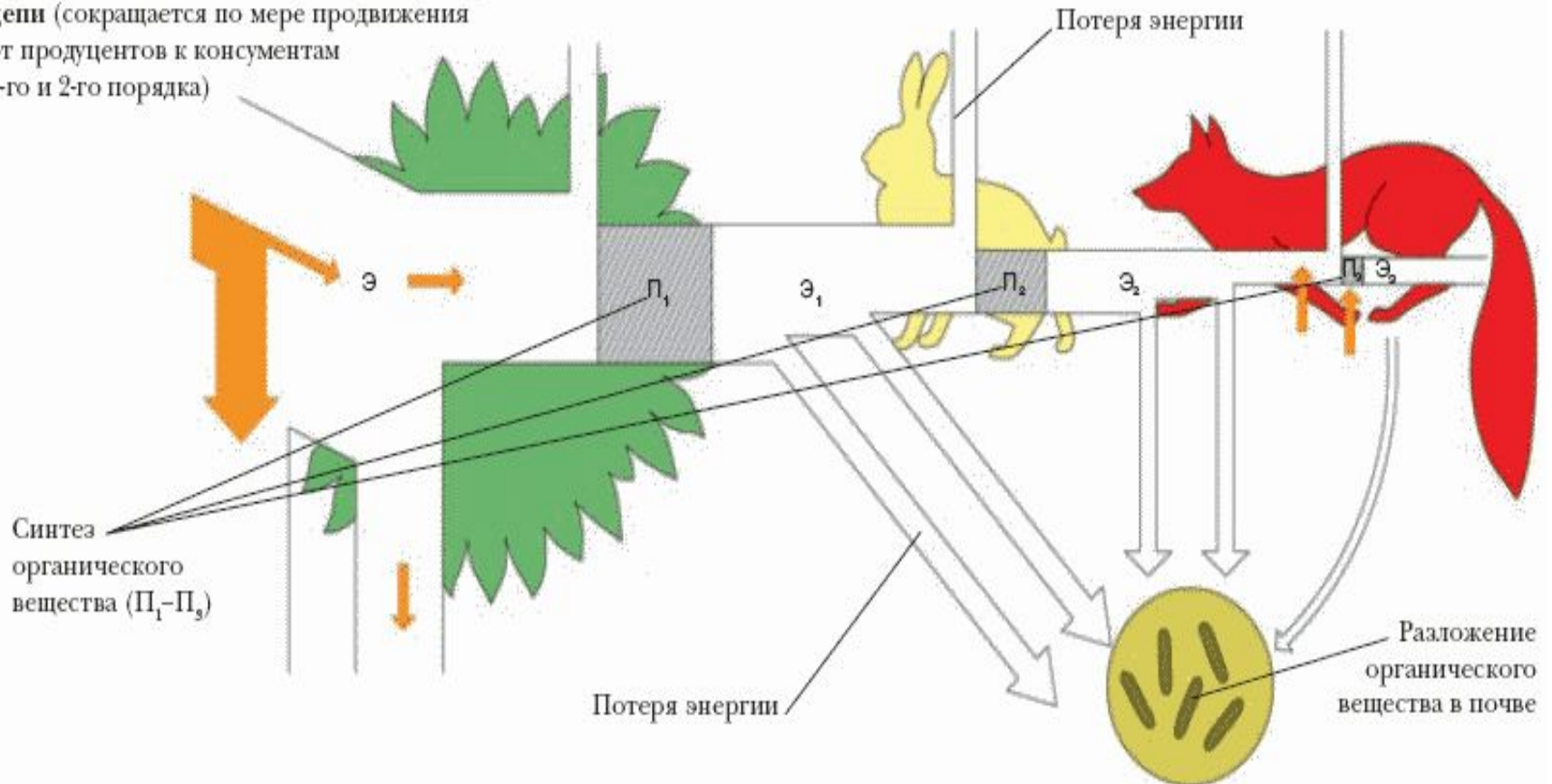
**Существуют бактерии  
(хемоавтотрофы)**

Солнечная энергия, падающая на фотосинтезирующие органы растений, аккумулируется во вновь образующихся органических соединениях. Эта энергия используется продуцентами по-разному. Часть ее тратится на дыхание, т. е. на биологическое окисление, часть запасается в виде вновь возникшей биомассы.



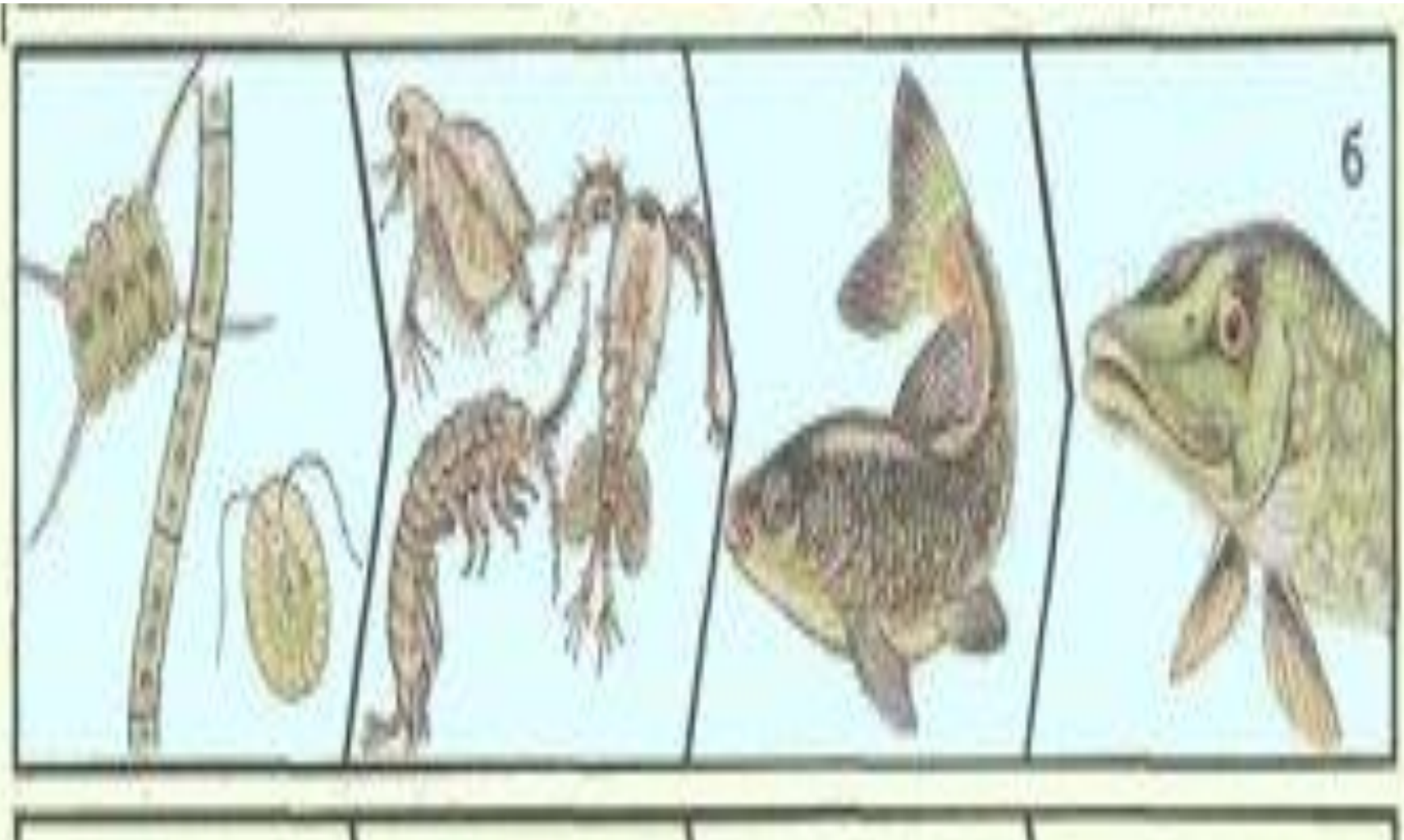
Энергия аккумулируется на уровне продуцентов, проходит через консументы и редуценты, входит в состав органических веществ почвы и рассеивается при разрушении ее разнообразных соединений.

Прохождение потока энергии ( $\mathcal{E}$ – $\mathcal{E}_3$ ) через звенья пищевой цепи (сокращается по мере продвижения от продуцентов к консументам 1-го и 2-го порядка)



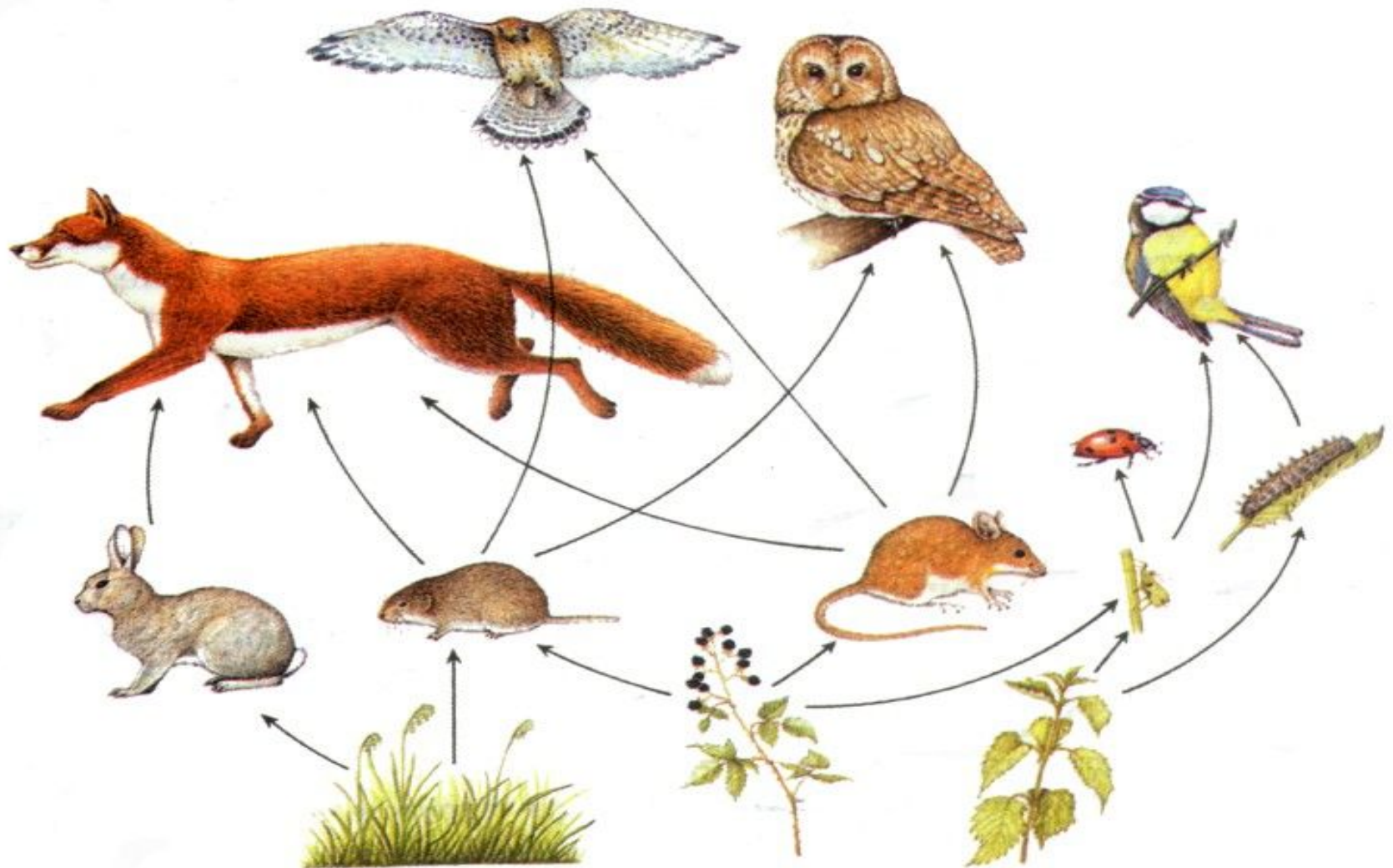
**Разобранный пример относится к наземным экосистемам.**

Подобным же образом происходят процессы и в водных экосистемах. Через любую экосистему проходит поток энергии, определенная часть которой используется каждым живым существом.



## Цепи питания.

Перенос энергии от ее источника (растений) через ряд организмов называют **пищевой цепью**.



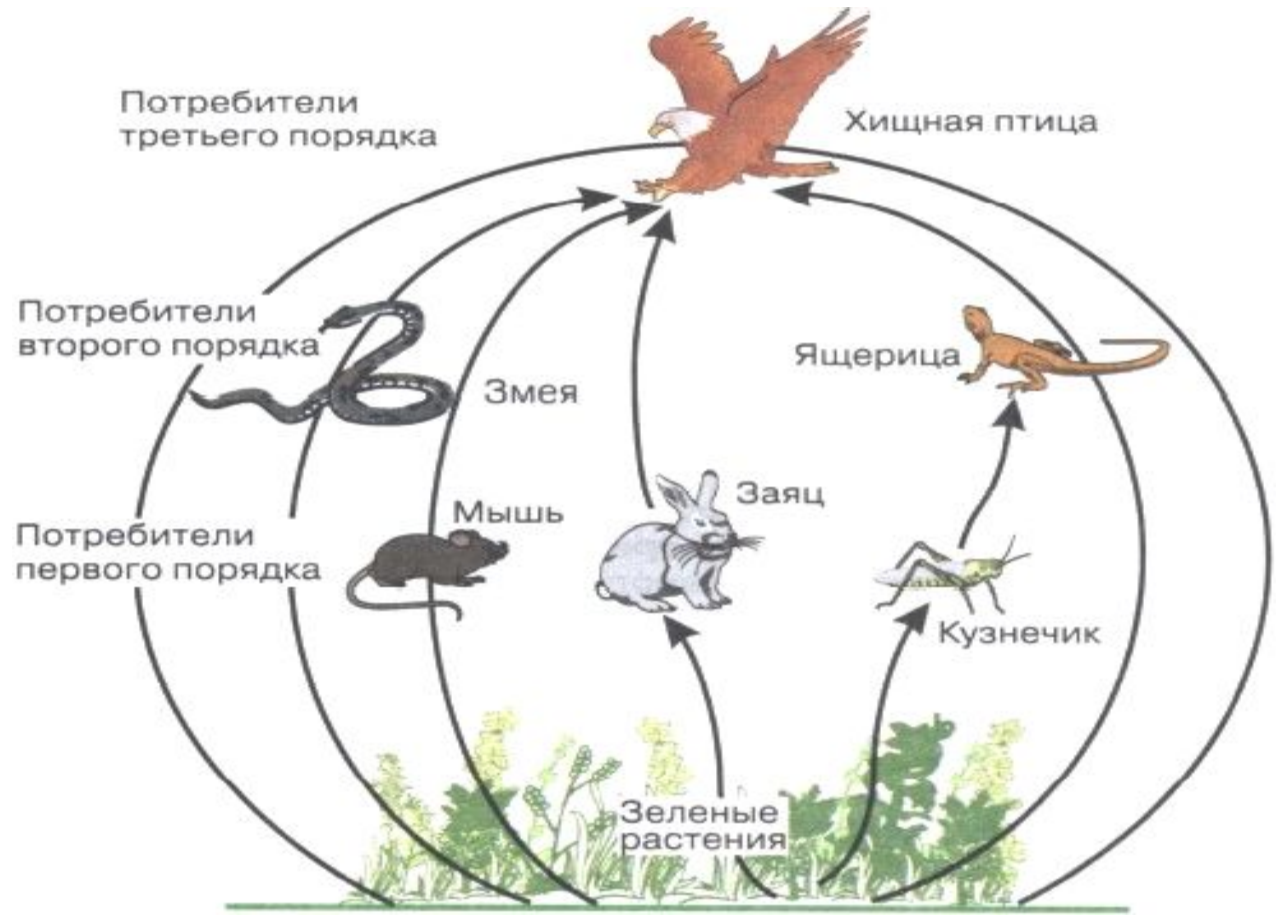


Травоядные животные (*потребители первого порядка*) поедают растения;

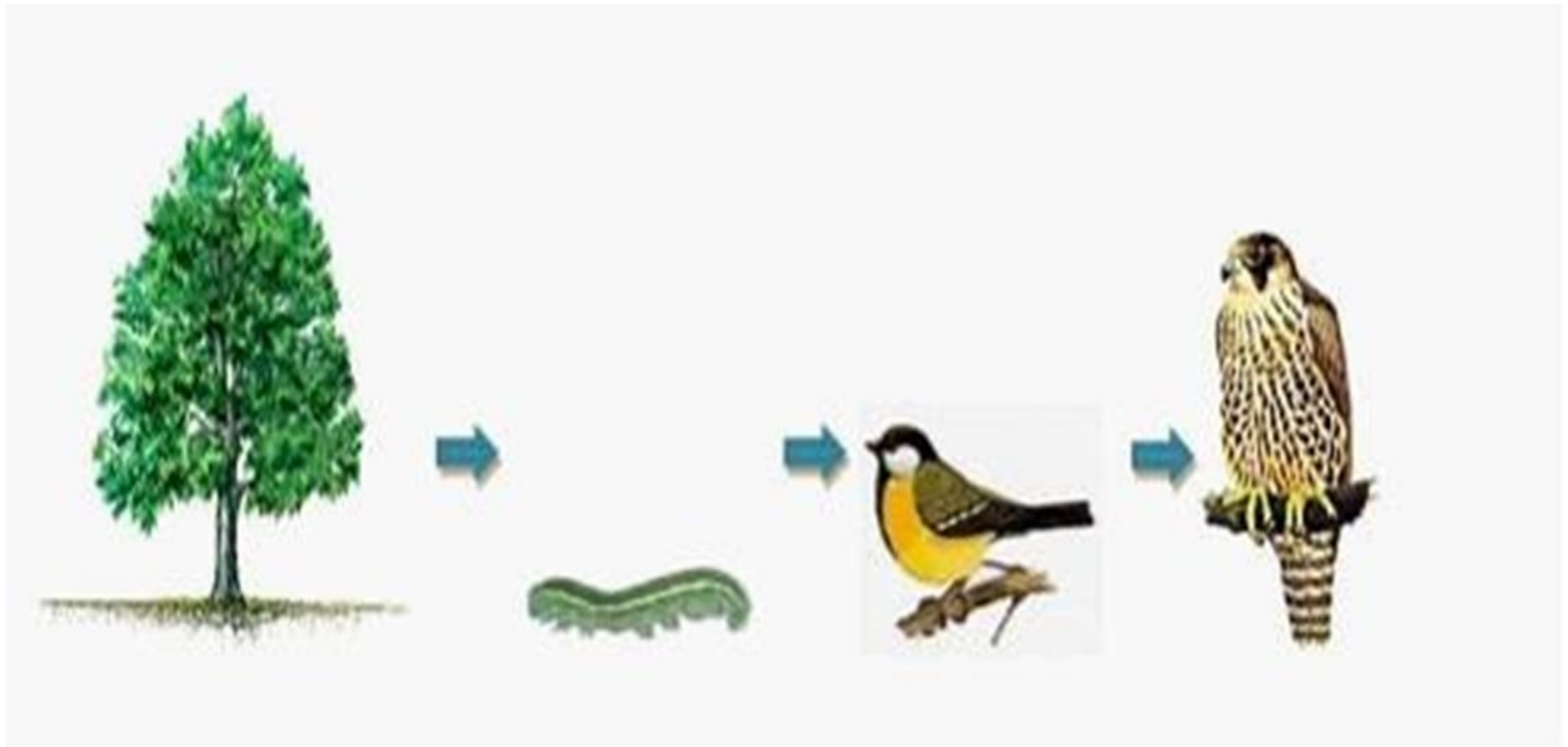
первичные хищники (*потребители второго порядка*) поедают травоядных;

вторичные хищники (*потребители третьего порядка*) поедают хищников помельче.

**Вывод:** «Таким образом, создаются пищевые цепи из продуцентов и консументов, которые на разных этапах, смыкаются с сообществом редуцентов.»

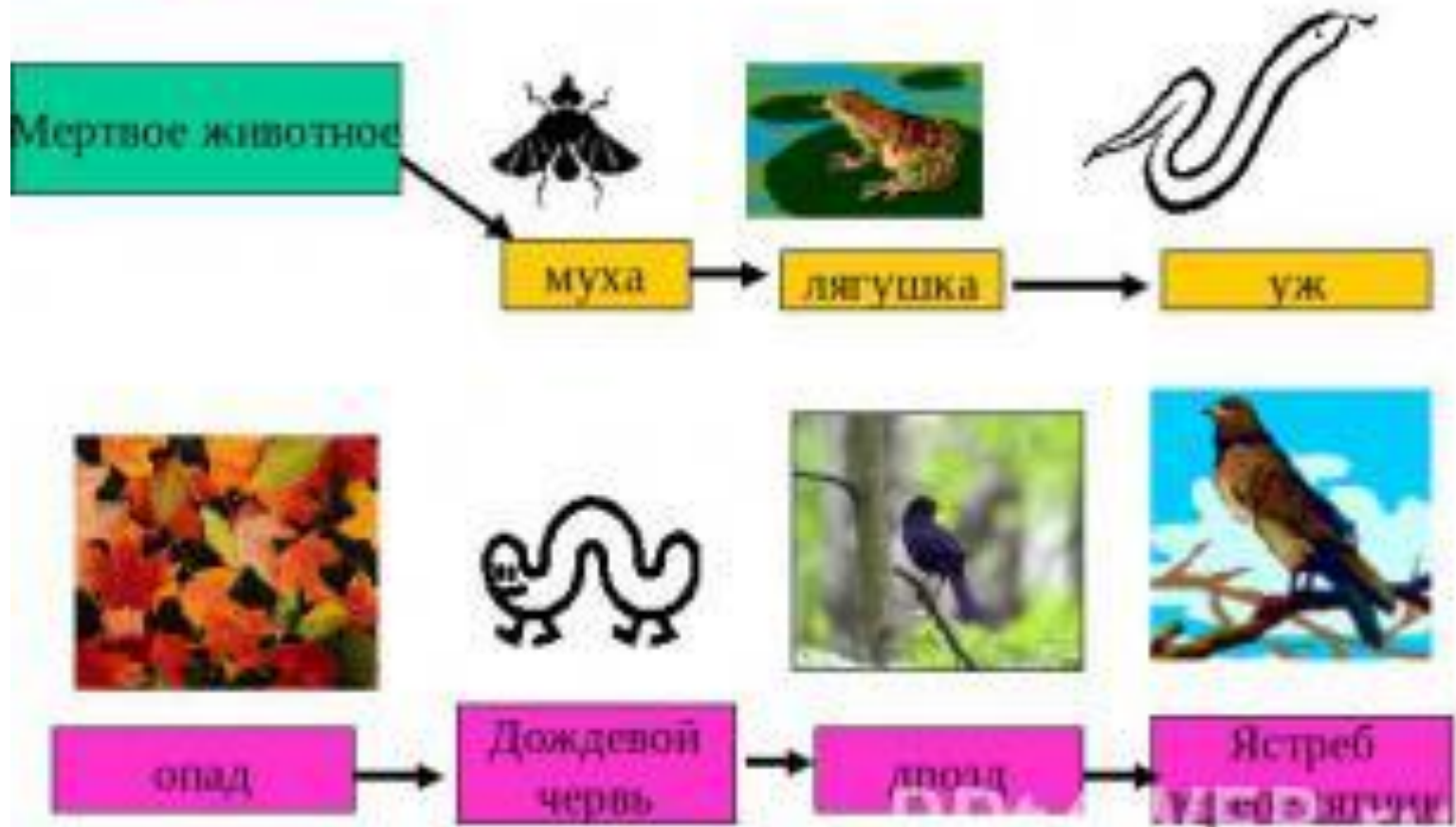


Пищевые цепи разделяют на два типа. Один тип пищевой цепи начинается с растений и идет к растительноядным животным и далее к хищникам. Это так называемая **цепь выедания (пастбищная)**.



Другой тип начинается от растительных и животных остатков, экскрементов животных и идет к мелким животным и микроорганизмам, которые ими питаются. В результате деятельности микроорганизмов образуется полуразложившаяся масса — детрит.

Такую цепь называют **цепью разложения (детритной)**.



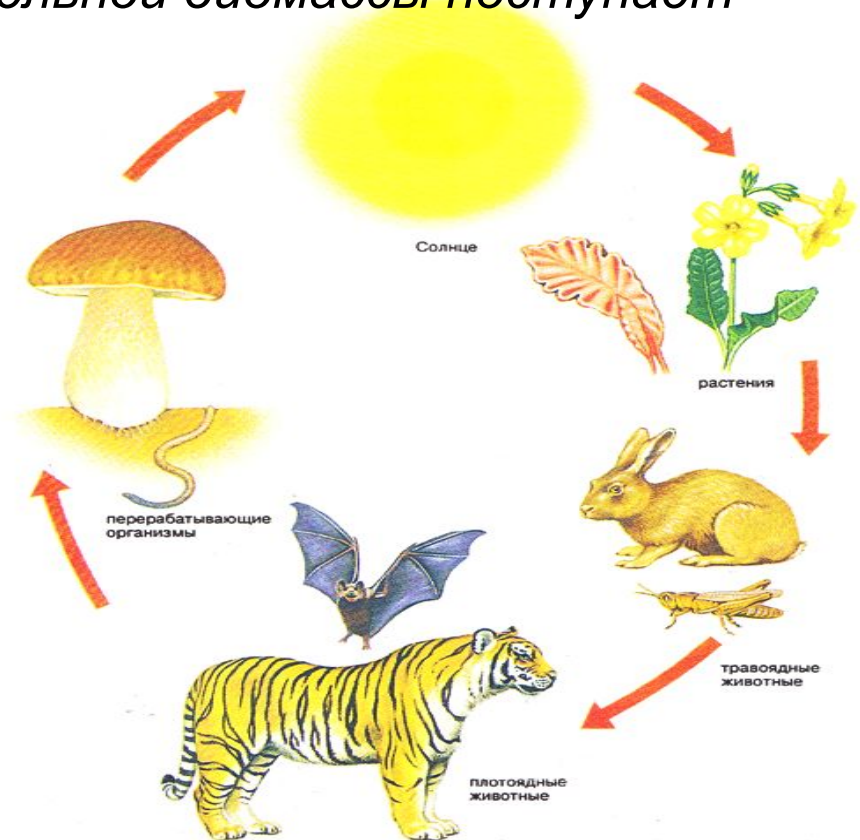
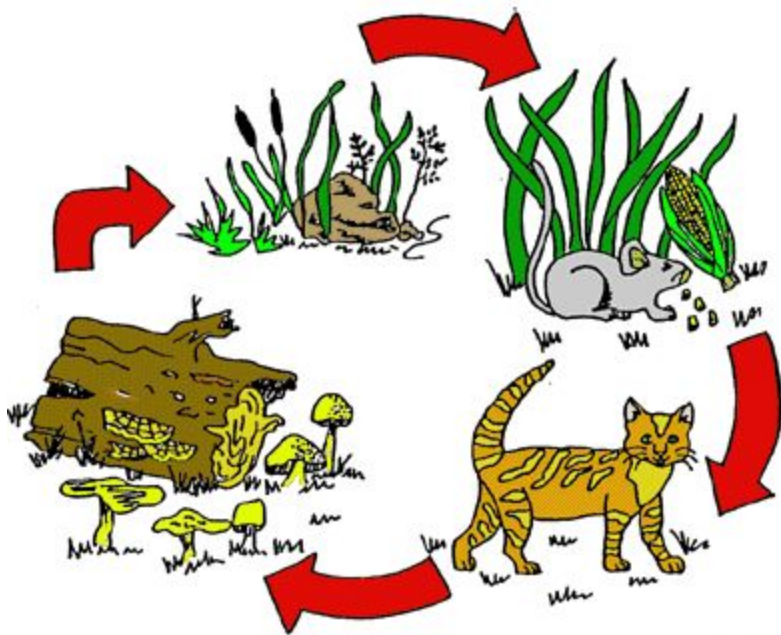
**На суше пищевые цепи первого типа состоят обычно из 3—5 звеньев, например:**

растения - овца - человек — трехзвенная цепь;

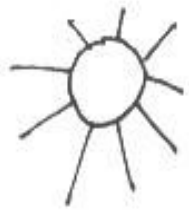
растения - кузнечики - ящерицы - ястреб — четырехзвенная цепь;

растения — кузнечики — лягушки - змеи - орел — пятизвенная цепь.

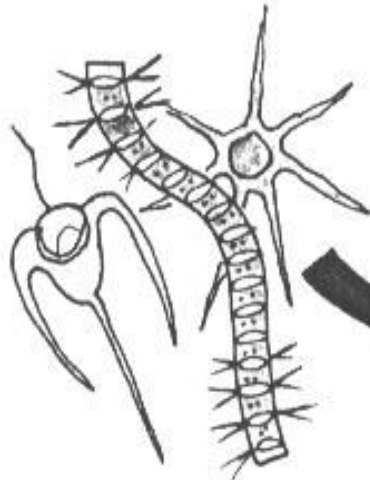
*Через пищевые цепи биогеоценозов суши подавляющее количество прироста растительной биомассы поступает через опад в цепи разложения.*



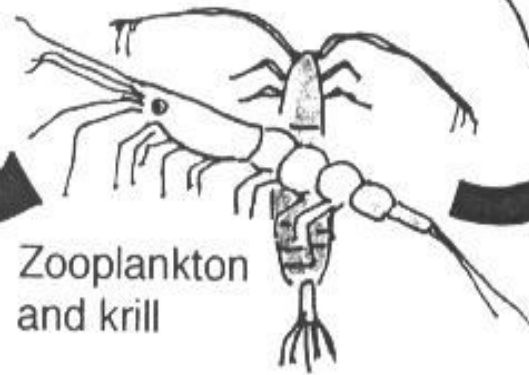
**В открытых районах океана:** фитопланктон - зоопланктон (инфузории, рачки) - кальмары и рыбы, питающиеся мелкими рачками (макрель) - хищные рыбы (тунец) - крупные акулы и дельфины



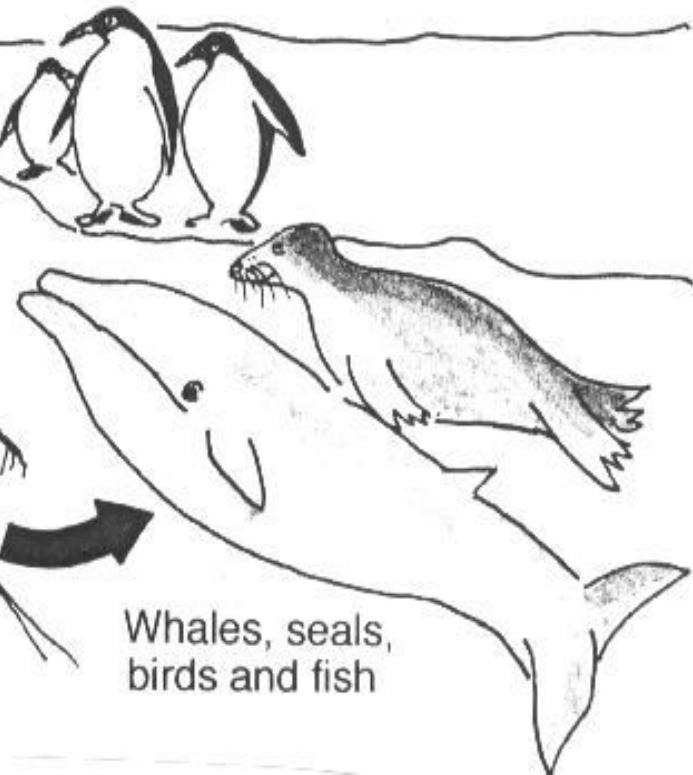
Phytoplankton



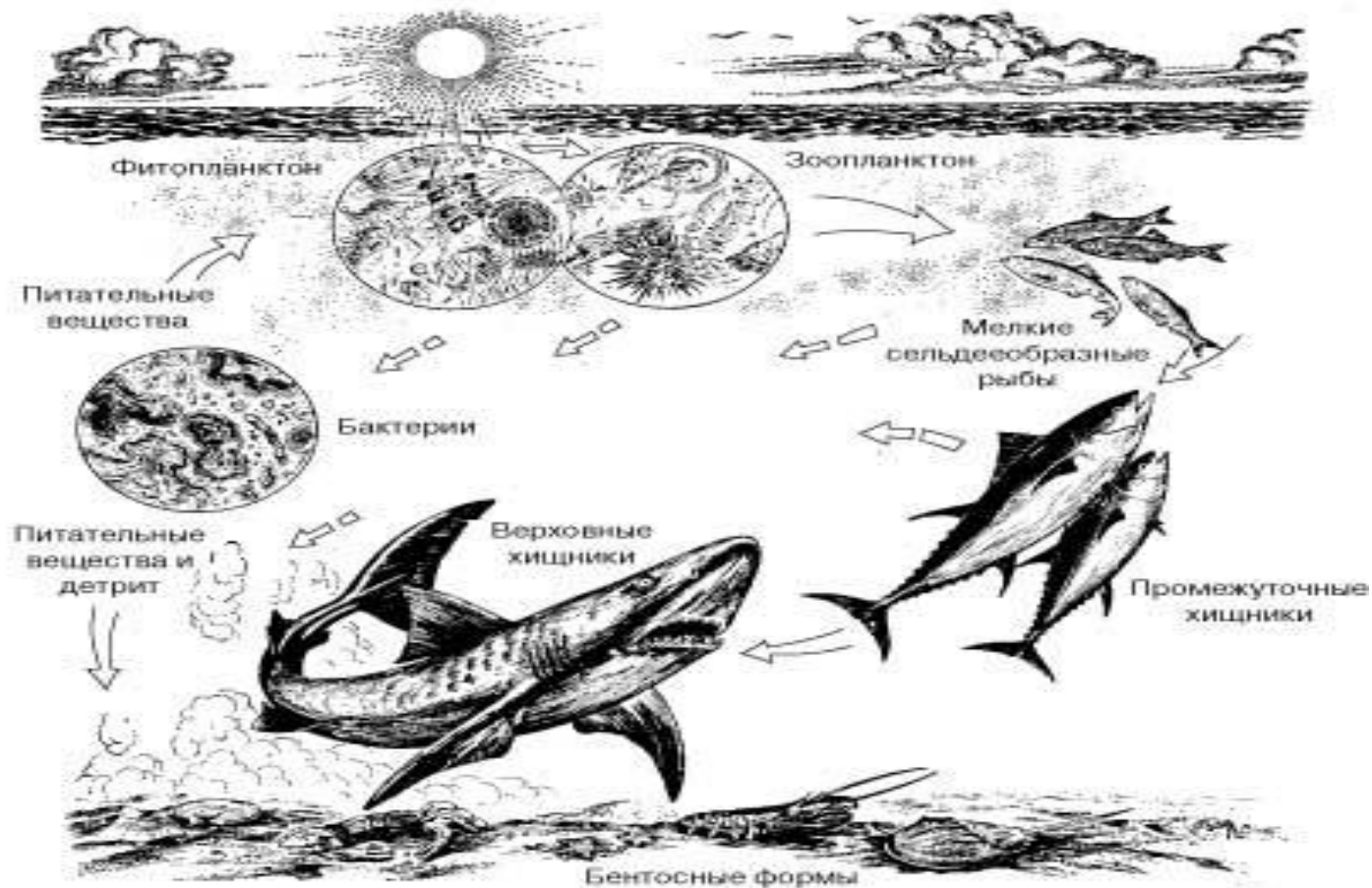
Zooplankton and krill



Whales, seals, birds and fish

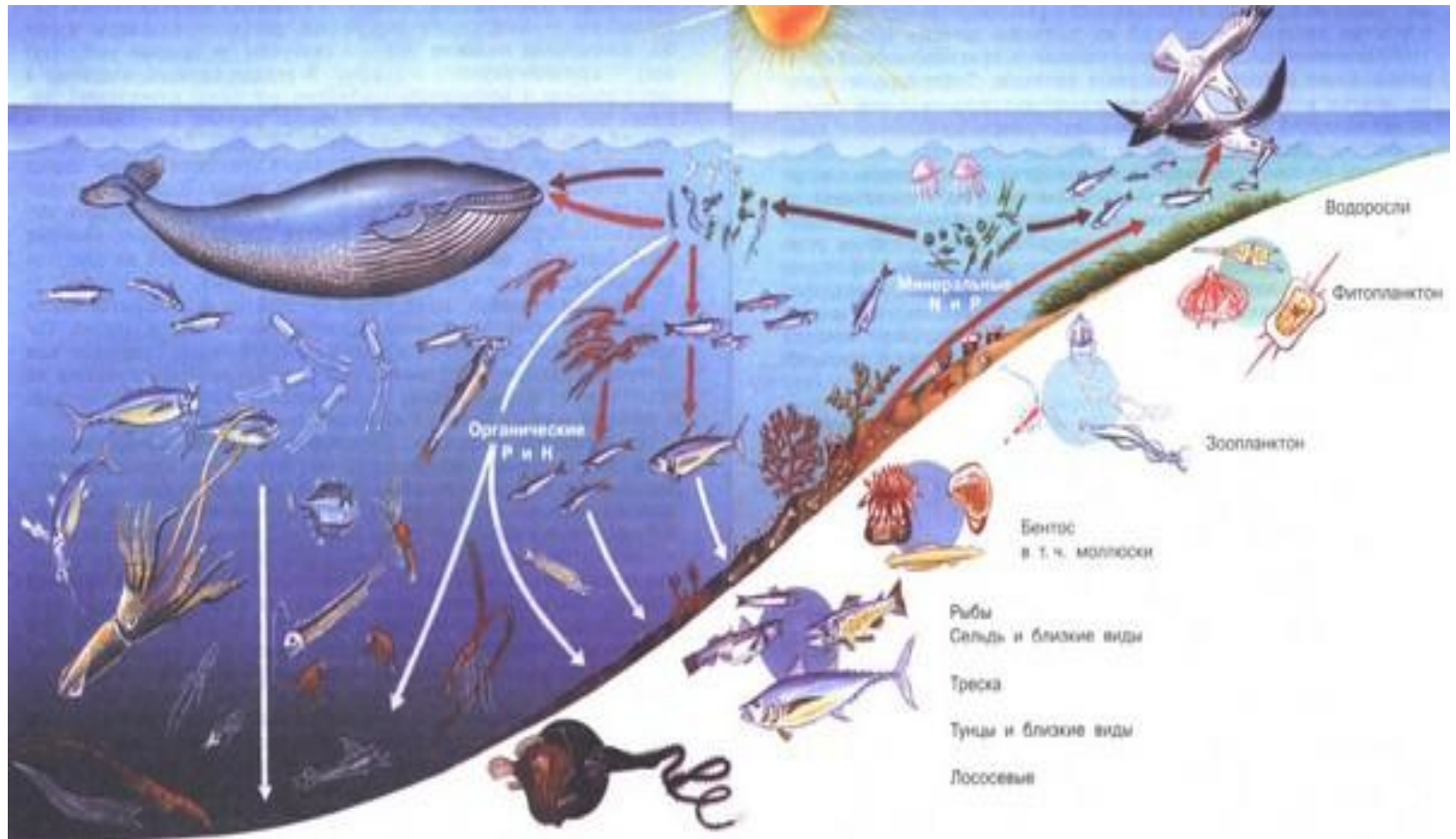


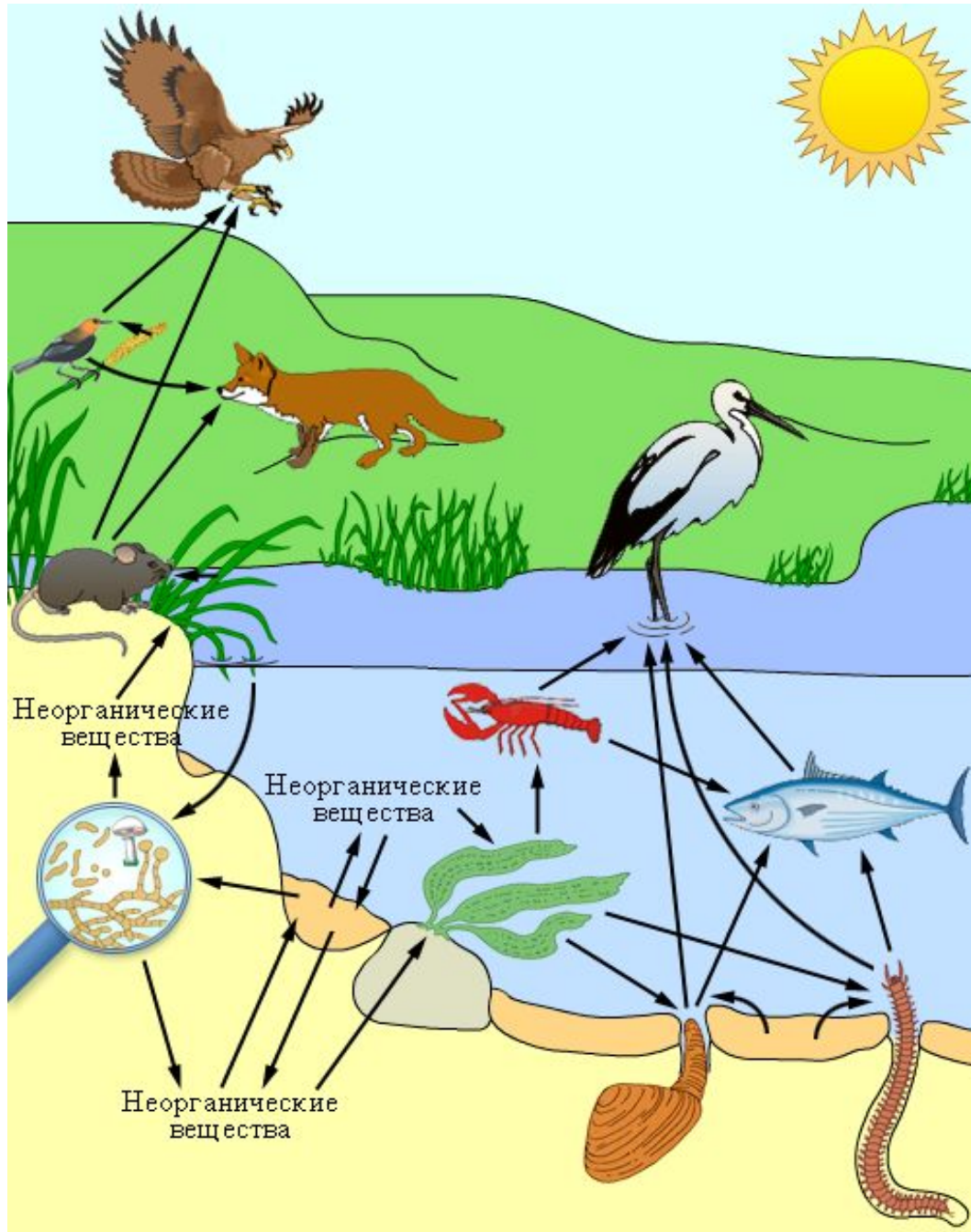
В редких случаях, например в зонах подъема к поверхности глубинных вод (зоны апвеллинга), пищевая цепь сокращается до трех основных звеньев: фитопланктон - мелкие рыбы (анчоус) - хищные рыбы.



В районах открытого океана основная часть фитопланктона проходит через цепь выедания.

На шельфе (до глубины в среднем 200 м), наоборот, большая часть биомассы, накопленной фитопланктоном, оседает на дно, где включается в детритную пищевую цепь.



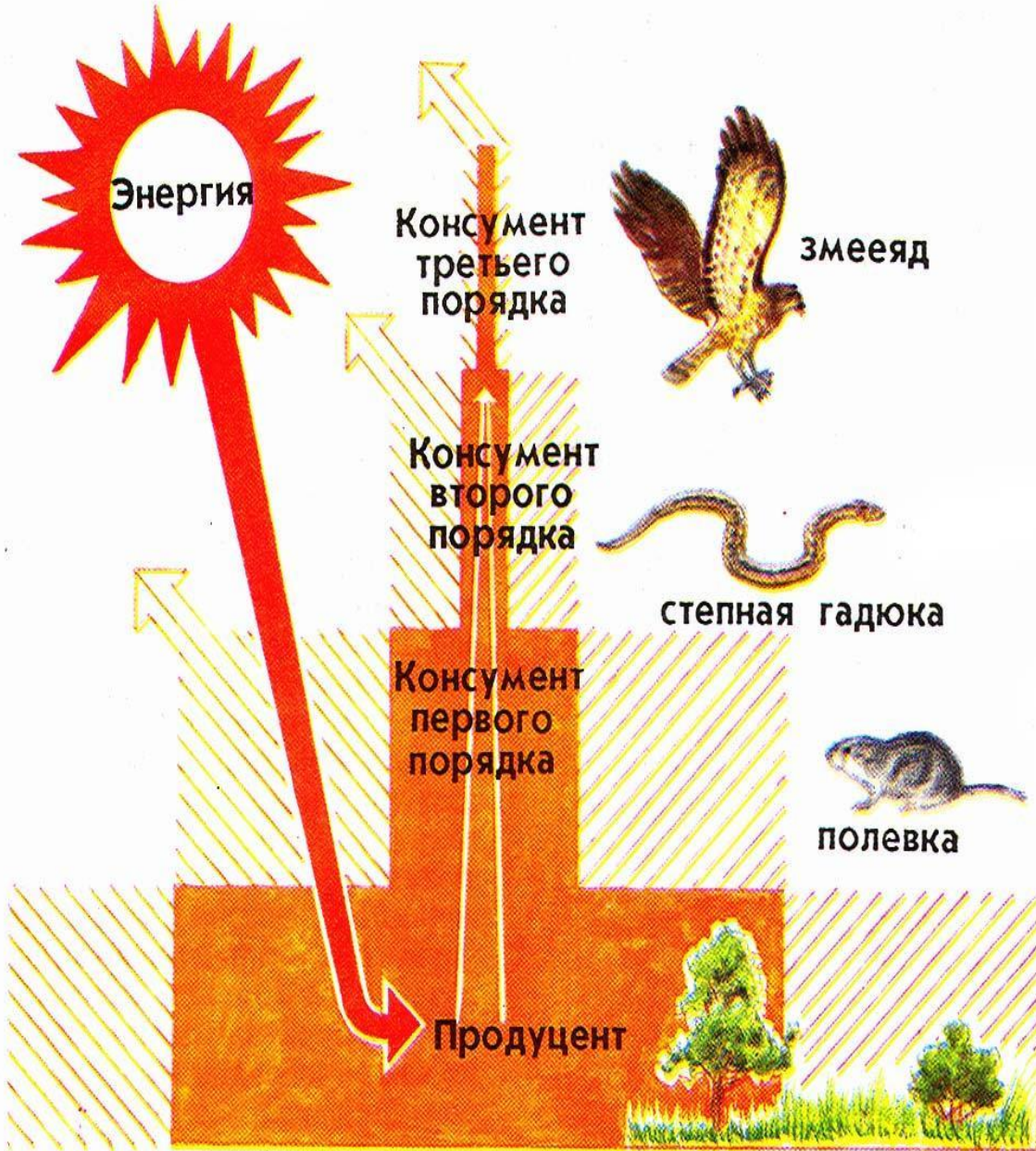


Все типы пищевых цепей всегда существуют в сообществе таким образом, что член одной цепи является также членом другой. Соединение цепей образует пищевую сеть экосистемы.

Угнетение или разрушение любого звена экосистемы с неизбежностью отразится на экосистеме в целом. Поэтому вмешиваться в жизнь экосистем надо с большой осторожностью и осмотрительностью.



## Трофические уровни



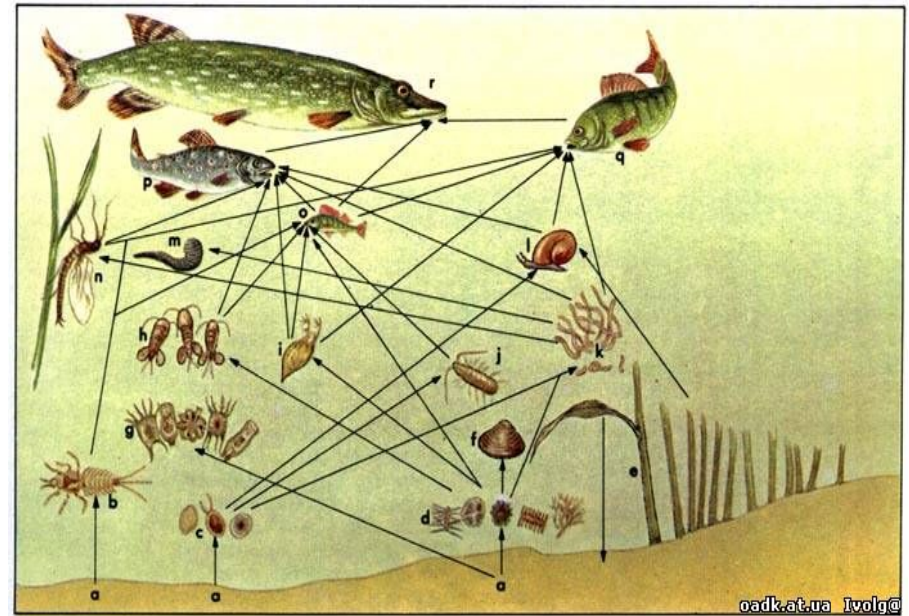
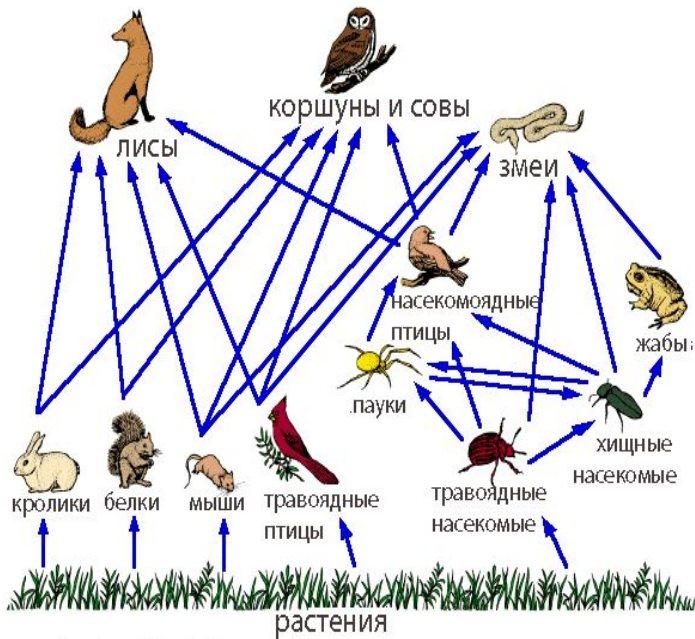
4 трофический  
уровень

3 трофический  
уровень

2 трофический  
уровень

1 трофический  
уровень

# Пищевые сети



Однако в реальных условиях в экосистемах различные цепи питания перекрещиваются между собой, образуя разветвленные сети. Почти все животные, за исключением редких специализированных видов, используют разнообразные источники пищи. Поэтому при выпадении одного звена в цепи не происходит нарушения в системе. Чем больше видовое разнообразие и богаче пищевые сети, тем устойчивее биоценоз.

# Вывод:

- Таким образом, рассмотрев поток энергии в биогеоценозах и цепи питания, мы увидели, что в сообществе живых организмов от звена к звену циркулируют основные питательные элементы и энергия.
- Автотрофы, аккумулируя солнечную энергию, потребляя углекислый газ и элементы минерального питания, создают органические вещества, которые служат пищей гетеротрофам.
- Гетеротрофы, разрушая органические вещества, обеспечивают себя энергией и освобождают элементы питания для автотрофов.
- В циркуляцию веществ и энергии включены не только живые организмы, но и среда их обитания.