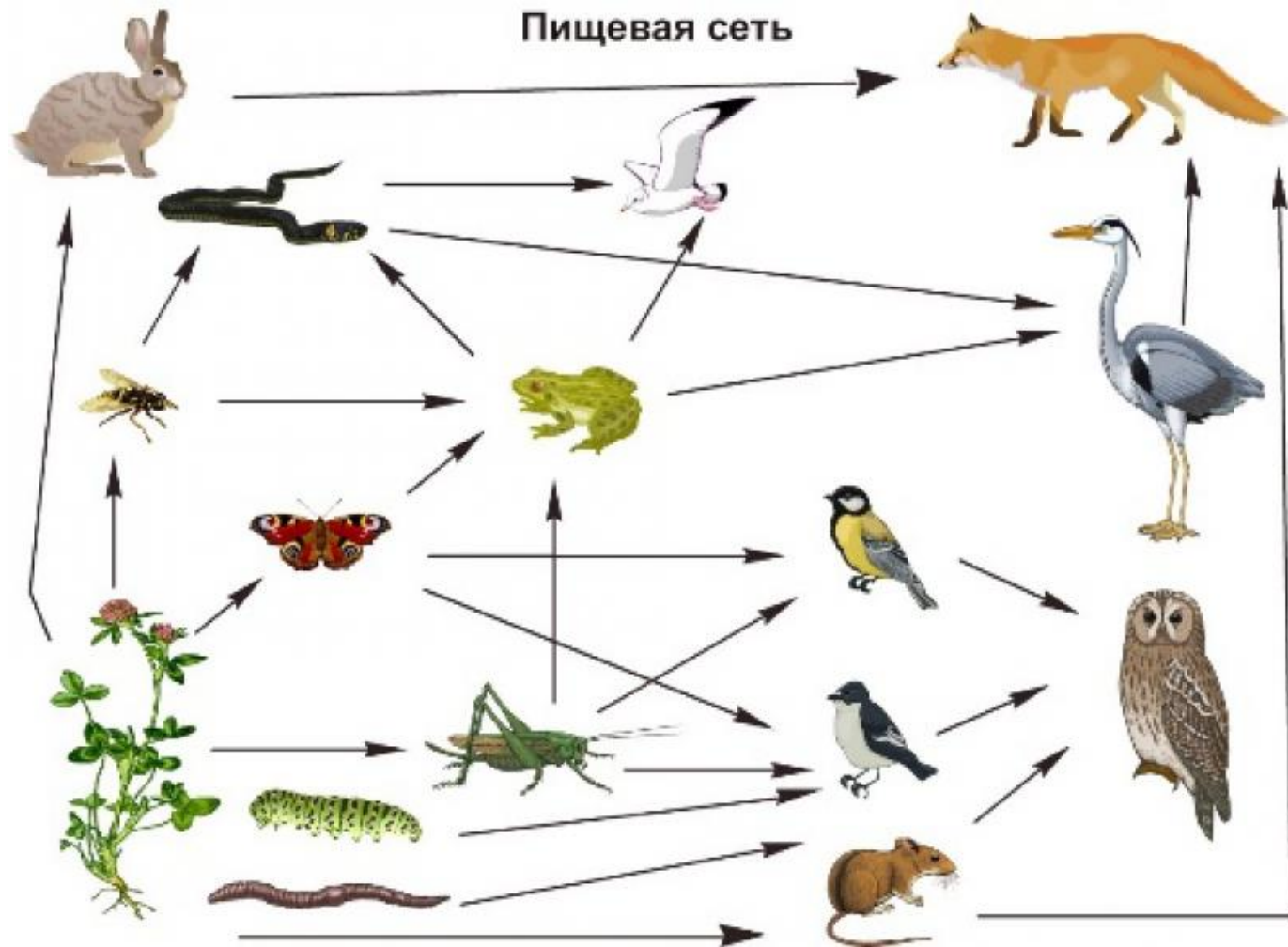


# Взаимосвязи организмов в сообществах

# Пищевая сеть



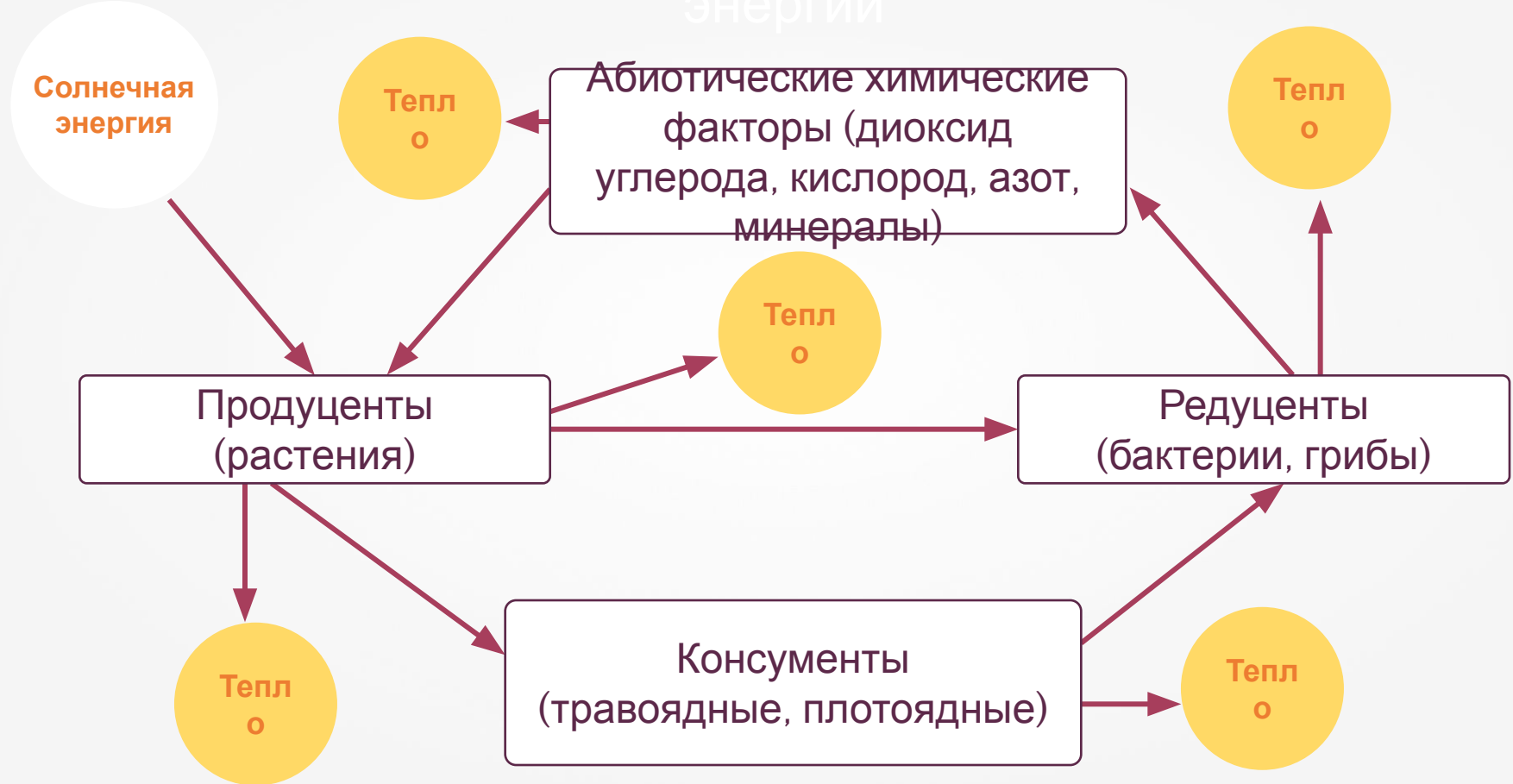




Существование **биоценоза** возможно только при перераспределении вещества и энергии в сообществе посредством пищевых цепей.

# Круговорот вещества и растрата

энергии



# Пищевая сеть



# Пищевая цепь



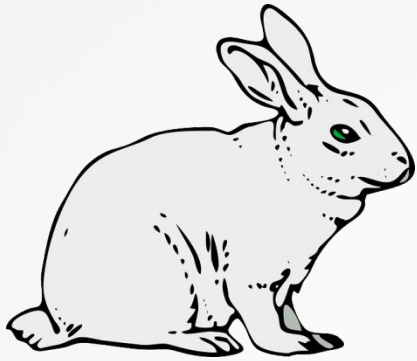
# Трофический уровень

- Продуценты
- Консументы 1, 2, 3,... порядка
- Редуценты





**Автотрофы (продуценты)** – организмы, которые способны усваивать световую энергию и неорганические вещества.



**Гетеротрофы** – организмы, которые питаются уже готовыми органическими веществами, изначально произведёнными автотрофами.

**Гетеротрофы**

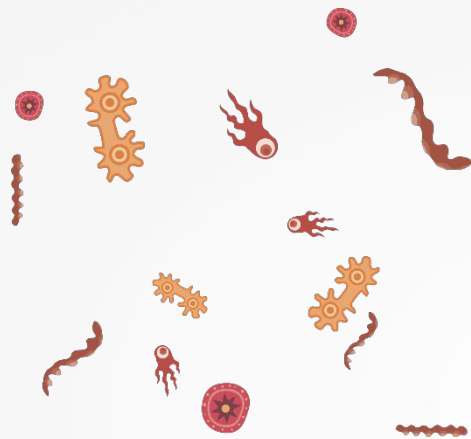
```
graph TD; A[Гетеротрофы] --> B[Консументы]; A --> C[Редуценты];
```

**Консументы**

**Редуценты**



**Консументы** — это потребители готовых органических веществ.



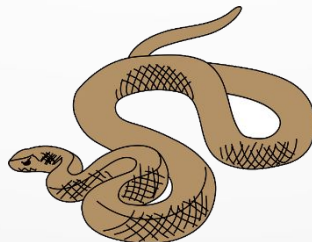
**Редуценты (деструкторы)** — организмы, которые способны разлагать мёртвые органические останки до простых органических соединений, которые впоследствии могут быть усвоены растениями.

# Консументы

Первичные  
консументы



Вторичные  
консументы



Третичные  
консументы



# Пищевые цепи

```
graph TD; A[Пищевые цепи] --> B[Пастбищные]; A --> C[Детритные]
```

Пастбищные

Детритные



Первичные  
продуценты



Зелёные  
растения



Консументы  
1-го порядка



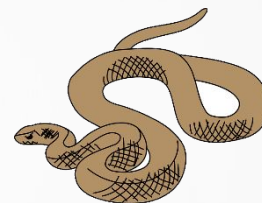
Растительноядные  
животные



Консументы  
2-го порядка



Консументы  
3-го порядка



Консументы  
4-го порядка



Плотоядные  
животные



**Пастбищная цепь** основана на прямом потреблении живых растений или их частей.





**Детритная цепь** основана на процессах накопления и разложения мёртвого органического вещества — **детрита**.

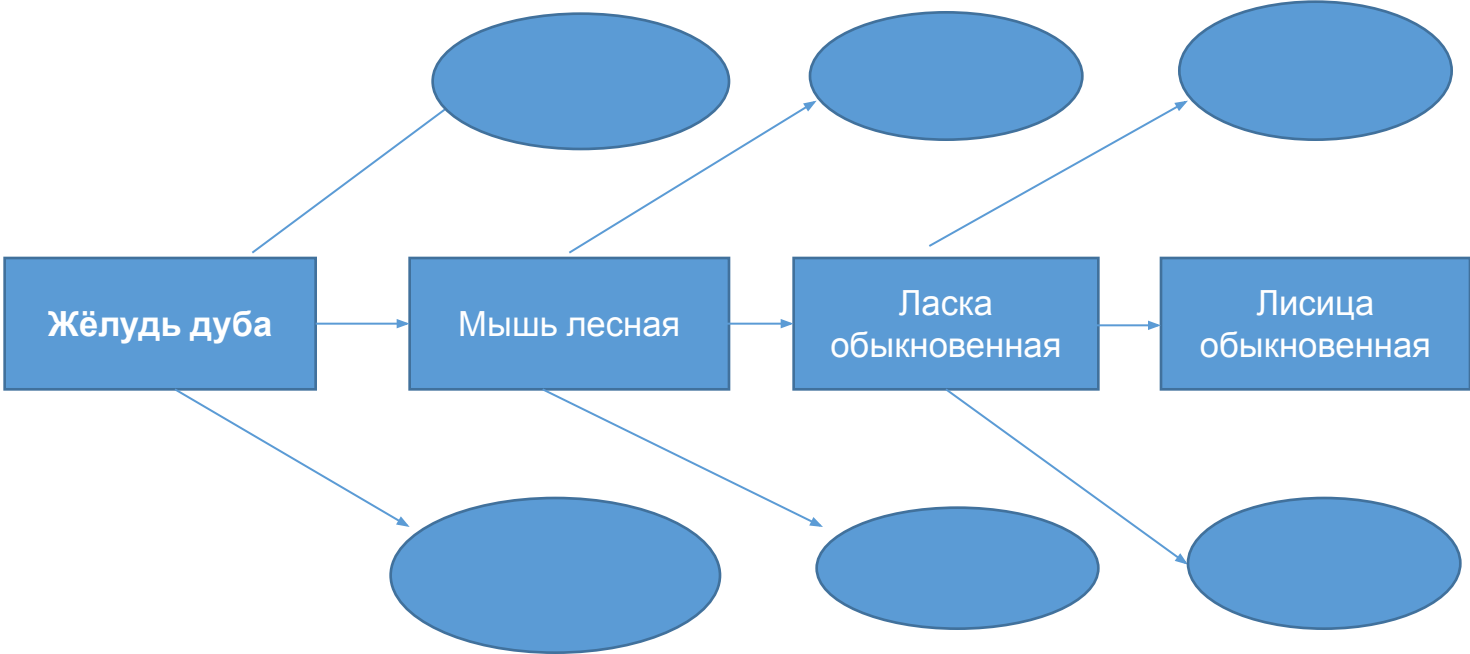
# Правила построения пищевых цепей

- 1. Пищевая цепь как правило должна начинаться или с растения (пастбищная) или с мёртвого организма (детритная).
- 2. В пищевой цепи должны быть организмы, обитающие в, одной или нескольких соседствующих экосистемах одной природной зоны.
- 3. В пищевой цепи указываются организмы, которые преимущественно, а не случайно питаются предыдущими организмами
- 4. Названия организмов (кроме 1 звена) нужно указывать двойные, как названия видов.
- 5. Сверху каждого организма одной буквой и где нужно ещё и цифрой указывают его экологическую роль, например П (продуцент), К1, К2, К3 и т.п.
- 6. Для увеличения длины пищевой цепи необходимо включать небольших по размерам организмов разных систематических групп.

# **Задание для самостоятельной работы.**

- 1. Построить длинную пищевую цепь из 5-7 звеньев, включающую травяную лягушку.**
- 2. Построить длинную пищевую цепь, включающую в себя опавшие листья.**
- 3. Построить длинную пищевую цепь, включающую в себя дафнию (мелкое ракообразное пресных водоёмов).**
- 4. На основе любой из этих пищевых цепей построить пищевую сеть, то есть стрелками к каждому звену указать, какие организмы ещё могут питаться организмами предыдущего звена, например, лесной мышью может питаться лиса обыкновенная, ушастая сова и горноста́й.**

# Пример построения пищевой сети



# Проверочная работа

## 1 вариант

- 1. Чем отличается естественная экосистема от искусственной.
- 2. Зарисуйте схему структуры биогеоценоза, объединив все его компоненты в группы.
- 3. Каковы причины устойчивости любой экосистемы?

## 2 вариант

- 1. Чем отличаются понятия экосистема и биогеоценоз?
- 2. Из каких звеньев состоит любая экосистема и какова их экологическая роль?
- 3. Приведите примеры экосистем разного масштаба.









ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы										Э Л Е М Е Н Т Ы								VIII	B
	A I	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J			
1	<b>H</b> 1.00794 Hydrogenium Водород	(H)										<b>He</b> 4.002602 Helium Гелий								
2	<b>Li</b> 6.941 Lithium Литий	<b>Be</b> 9.0122 Beryllium Бериллий	<b>B</b> 10.811 Borium Бор	<b>C</b> 12.011 Carbonium Углерод	<b>N</b> 14.007 Nitrogenium Азот	<b>O</b> 15.999 Oxygenium Кислород	<b>F</b> 18.998 Fluorum Фтор	<b>Ne</b> 20.179 Neon Неон												
3	<b>Na</b> 22.99 Natrium Натрий	<b>Mg</b> 24.305 Magnesium Магний	<b>Al</b> 26.9815 Aluminium Алюминий	<b>Si</b> 28.086 Silicium Кремний	<b>P</b> 30.974 Phosphorus Фосфор	<b>S</b> 32.066 Sulfur Сера	<b>Cl</b> 35.453 Chlorium Хлор	<b>Ar</b> 39.948 Argon Аргон												
4	<b>K</b> 39.098 Kalium Калий	<b>Ca</b> 40.08 Calcium Кальций	<b>Sc</b> 44.956 Scandium Скандий	<b>Ti</b> 47.90 Titanium Титан	<b>V</b> 50.941 Vanadium Ванадий	<b>Cr</b> 51.996 Chromium Хром	<b>Mn</b> 54.938 Manganum Марганец	<b>Fe</b> 55.847 Ferrum Железо	<b>Co</b> 58.933 Cobaltum Кобальт	<b>Ni</b> 58.70 Niccolum Никель										
5	<b>Rb</b> 85.468 Rubidium Рубидий	<b>Sr</b> 87.62 Strontium Стронций	<b>Y</b> 88.906 Yttrium Иттрий	<b>Zr</b> 91.22 Zirconium Цирконий	<b>Nb</b> 92.906 Niobium Нобий	<b>Mo</b> 95.94 Molybdenum Молибден	<b>Tc</b> 97.91 Technetium Технеций	<b>Ru</b> 101.07 Ruthenium Рутений	<b>Rh</b> 102.906 Rhodium Родий	<b>Pd</b> 106.4 Palladium Палладий										
6	<b>Cs</b> 132.905 Cesium Цезий	<b>Ba</b> 137.33 Barium Барий	<b>La*</b> 138.9055 Lanthanum Лантан	<b>Hf</b> 178.49 Hafnium Гафний	<b>Ta</b> 180.9479 Tantalum Тантал	<b>W</b> 183.85 Wolframium Вольфрам	<b>Re</b> 186.207 Rhenium Рений	<b>Os</b> 190.2 Osmium Осмий	<b>Ir</b> 192.22 Iridium Иридий	<b>Pt</b> 195.08 Platinum Платина										
7	<b>Fr</b> [273] Francium Франций	<b>Ra</b> [226] Radium Радий	<b>Ac**</b> [227] Actinium Актиний	<b>Rf</b> [261] Rutherfordium Рутерфордий	<b>Db</b> [262] Dubnium Дубний	<b>Sg</b> [263] Seaborgium Сибборгий	<b>Bh</b> [264] Bohrium Борий	<b>Hs</b> [265] Hassium Хассий	<b>Mt</b> [269] Meitnerium Мейтнерий											
	R <sub>2</sub> O		RO		R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		RO <sub>2</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		RO <sub>3</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		RO <sub>4</sub>					
ЛАНТАНОИДЫ*	<b>Ce</b> 140.12 Cesium Цезий	<b>Pr</b> 140.908 Praseodymium Прометий	<b>Nd</b> 144.24 Neodymium Неодим	<b>Pm</b> 144.91 Promethium Прометий	<b>Sm</b> 150.36 Samarium Самарий	<b>Eu</b> 151.96 Europium Европий	<b>Gd</b> 157.25 Gadolinium Гадолиний	<b>Tb</b> 158.93 Terbium Тербий	<b>Dy</b> 162.50 Dysprosium Диспрозий	<b>Ho</b> 164.930 Holmium Гольмий	<b>Er</b> 167.26 Erbium Иттербий	<b>Tm</b> 168.934 Thulium Тулий	<b>Yb</b> 173.04 Ytterbium Иттербий	<b>Lu</b> 174.967 Lutetium Лютеций						
АКТИНОИДЫ**	<b>Th</b> 232.038 Thorium Торий	<b>Pa</b> 231.04 Protactinium Протактиний	<b>U</b> 238.03 Uranium Уран	<b>Np</b> 237.05 Neptunium Нептуний	<b>Pu</b> 244.06 Plutonium Плутоний	<b>Am</b> 243.06 Americium Америций	<b>Cm</b> 247.07 Curium Курций	<b>Bk</b> 247.07 Berkelium Берклий	<b>Cf</b> 251.08 Californium Калифорний	<b>Es</b> 252.08 Einsteinium Эйнштейний	<b>Fm</b> 257.10 Fermium Фермий	<b>Md</b> 261.10 Mendelevium Менделеев	<b>No</b> 261.10 Nobelium Нобелий	<b>Lr</b> 260.10 Lawrencium Лоренсций						

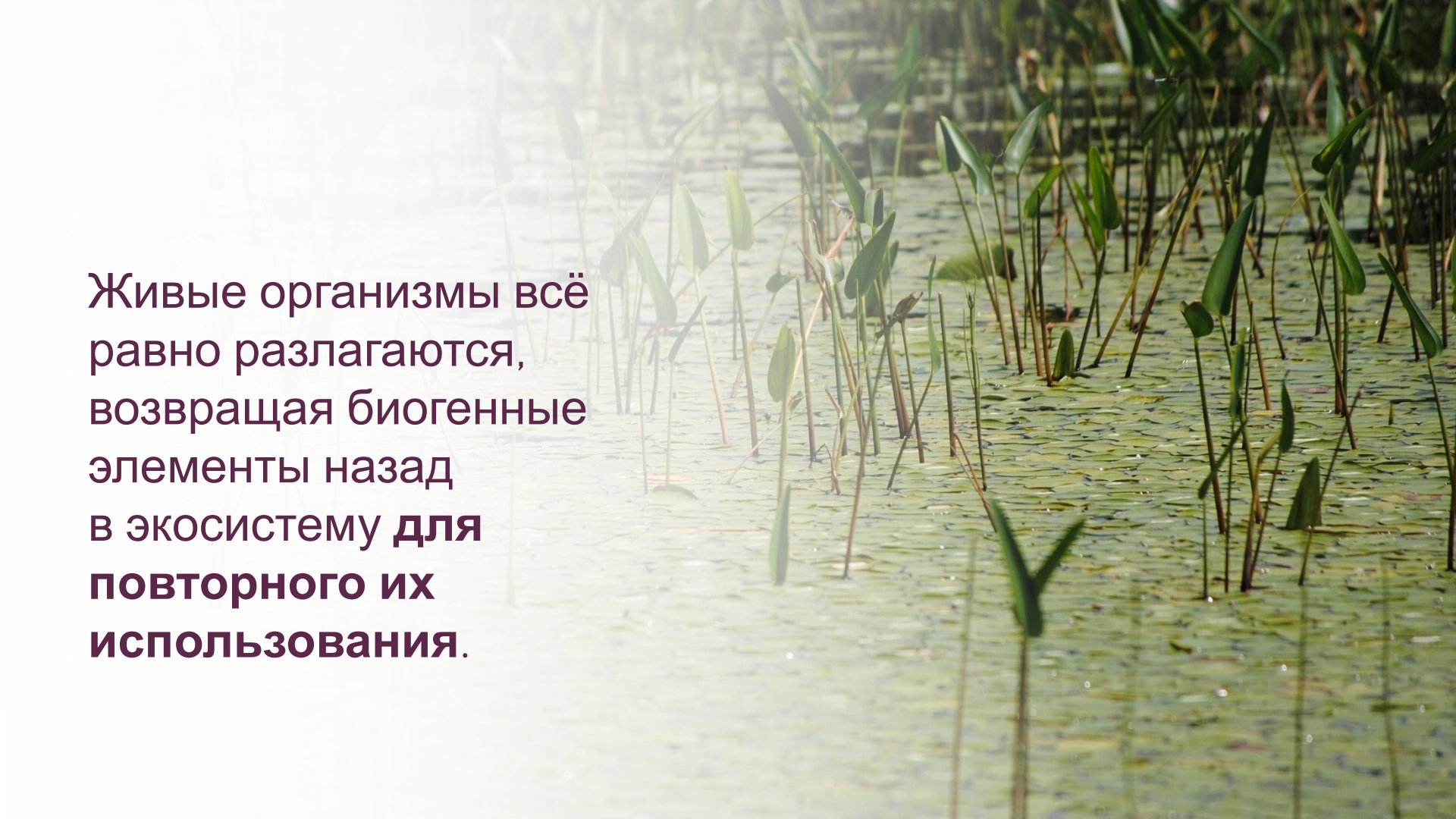
Макроэлементы

Микроэлементы



**Биогенные элементы** – элементы и растворённые соли, необходимые для жизни организмов.





Живые организмы всё  
равно разлагаются,  
возвращая биогенные  
элементы назад  
в экосистему **для**  
**повторного их**  
**использования.**

