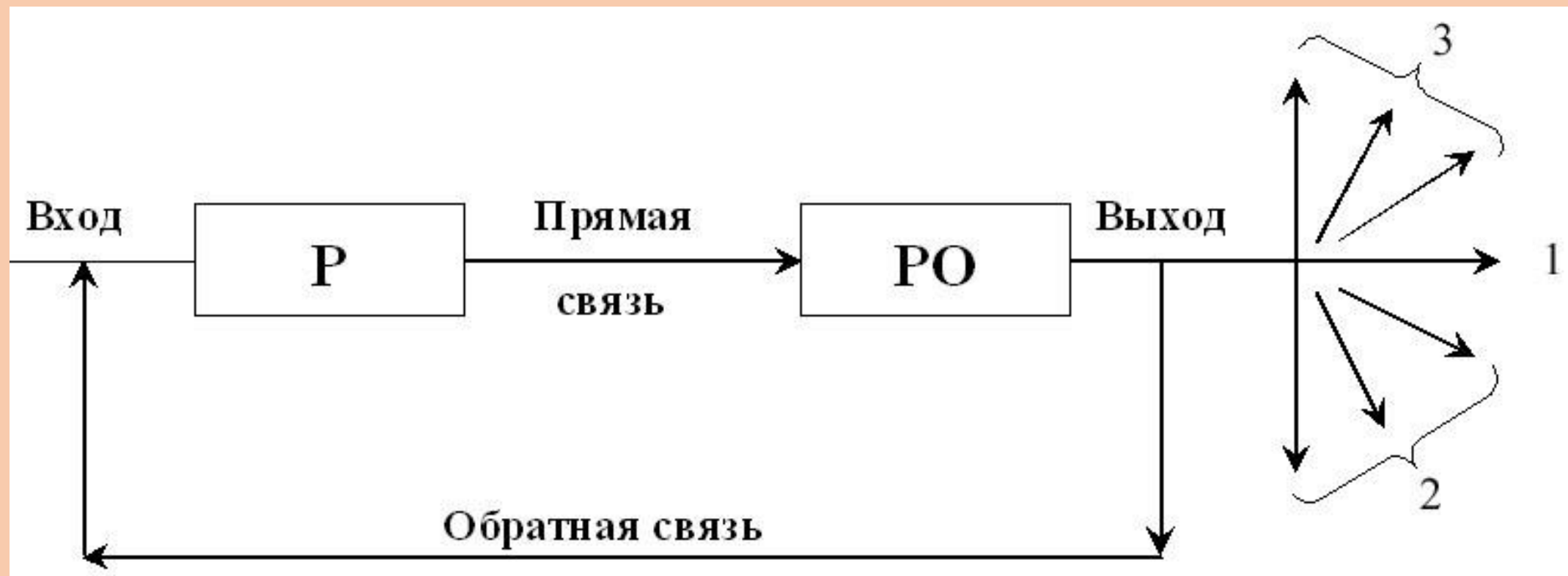


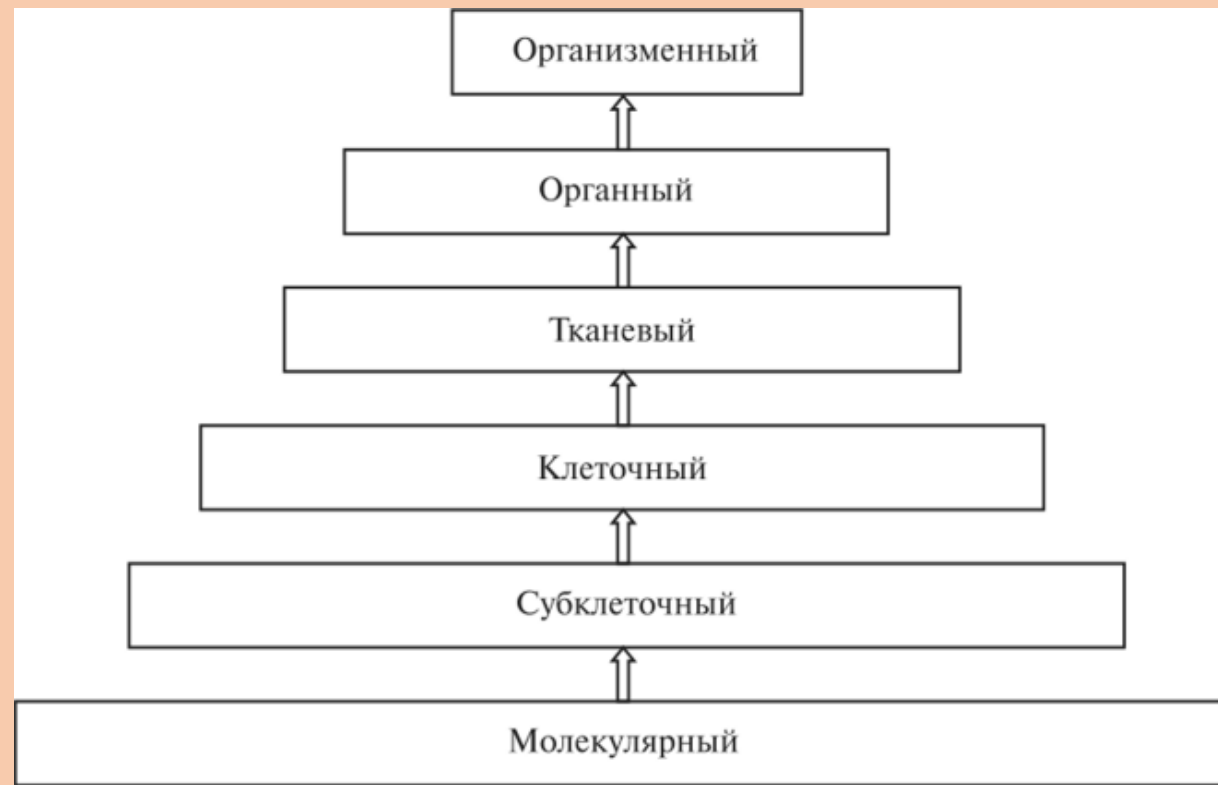
# Саморегуляция живых систем. Принцип прямых и обратных связей.



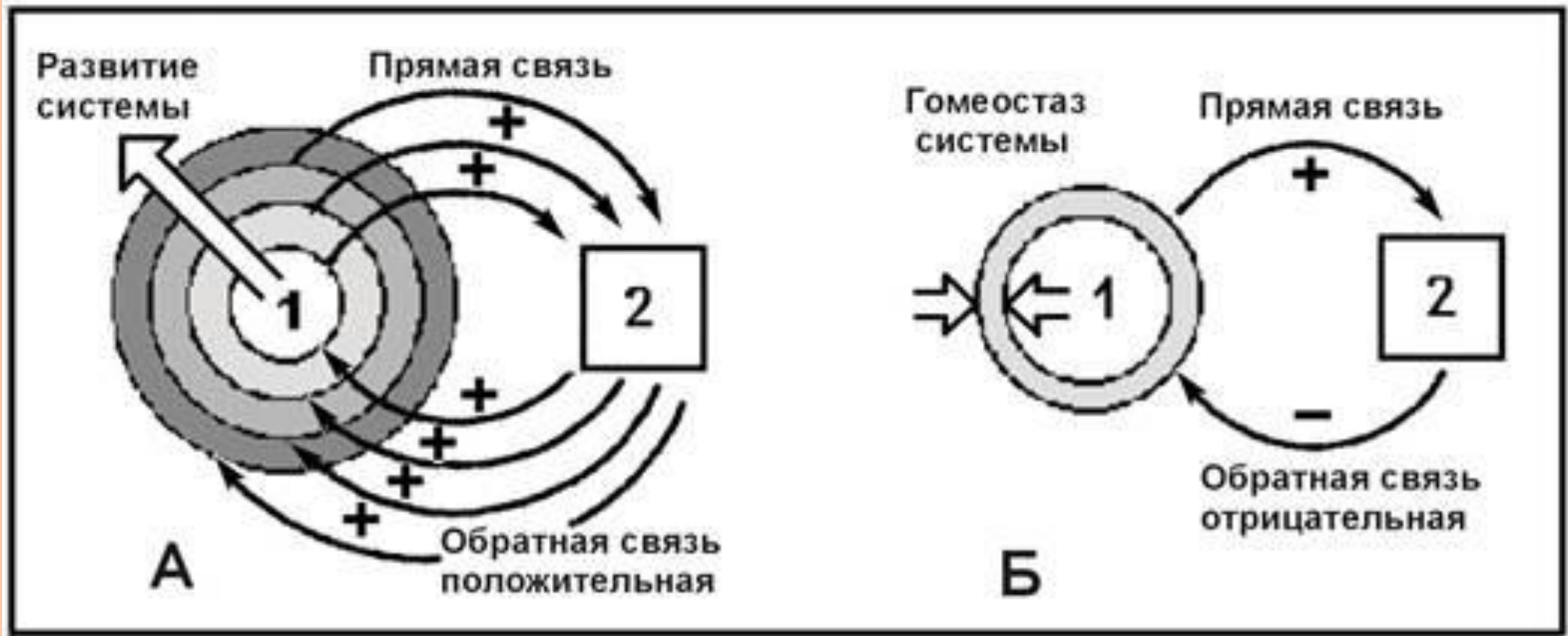
# Клод Бернар (1813-1878 г.г.)



- Французский физиолог, автор многих фундаментальных трудов по физиологии человека и животных.
- Впервые доказал влияние нервной системы на изменение просвета кровеносных сосудов.
- Ввёл понятие «гомеостаз».



# Типы связей в живых системах



# Обратные связи: положительные и отрицательные

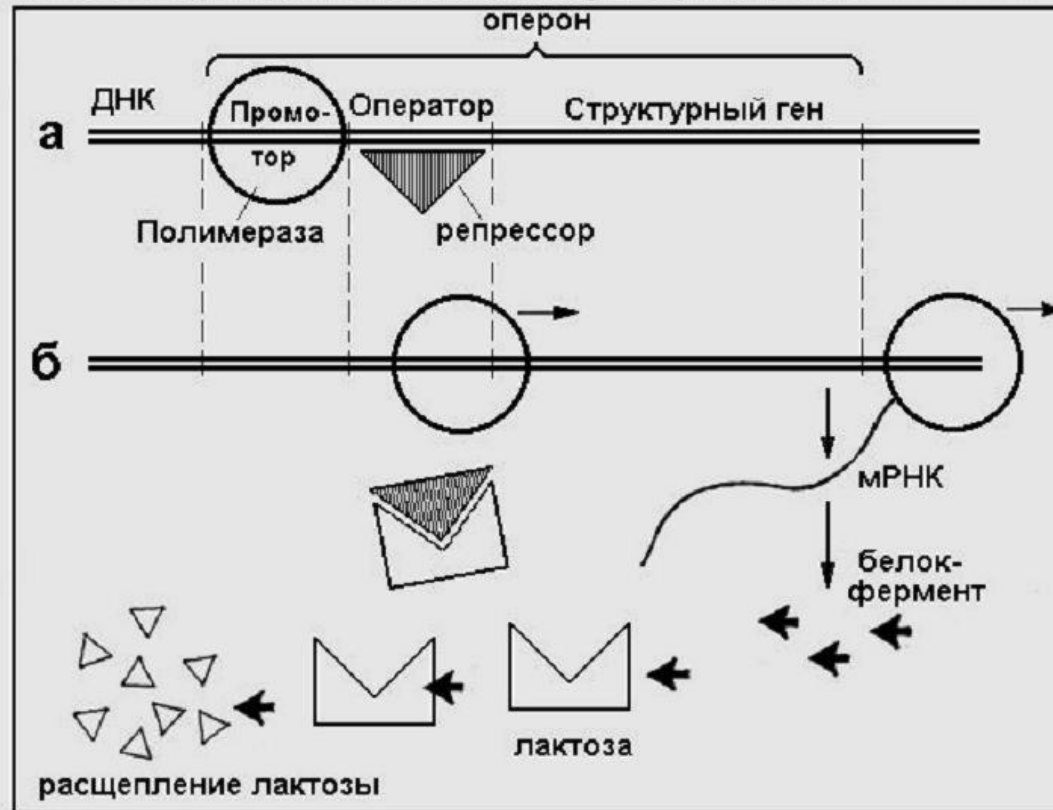
+++Эволюция



Гомеостаз---

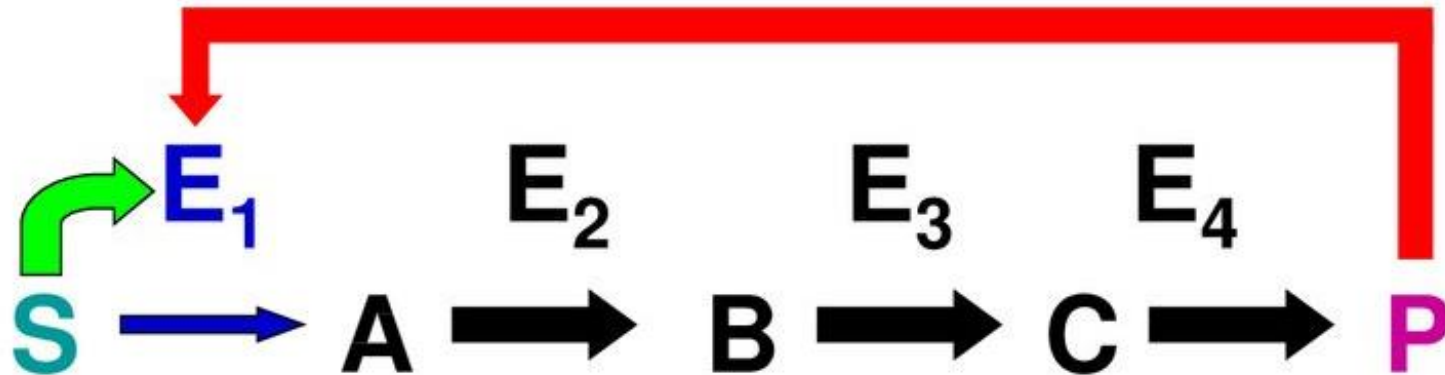
# Внутриклеточная саморегуляция

Схема регуляции лактозного оперона у кишечной палочки.



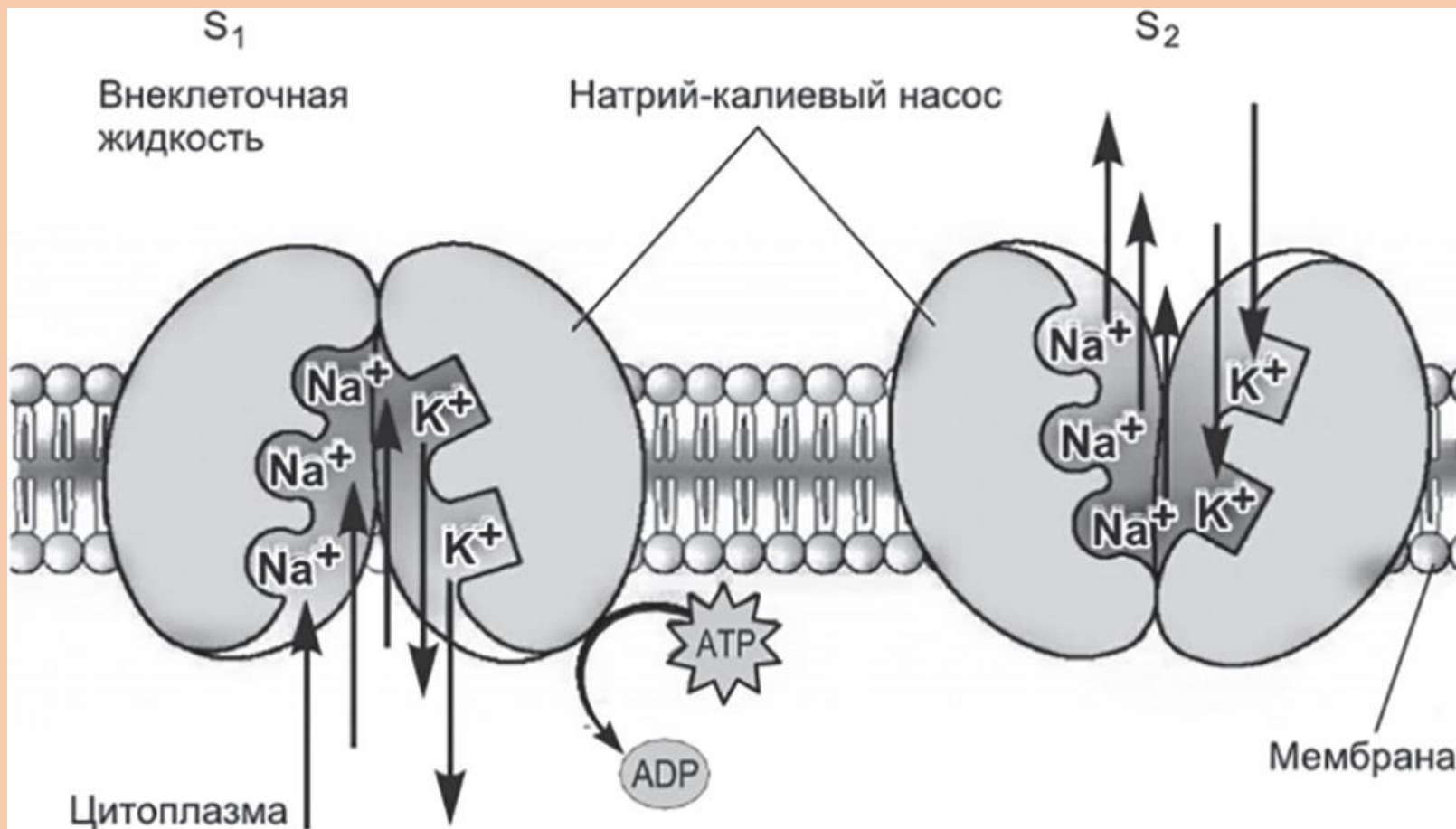
**а** - неработающий оперон: структурный ген перекрыт репрессором, поэтому полимераза не может начать транскрипцию;  
**б** - работающий оперон: репрессор снят с оператора с помощью лактозы, происходит транскрипция структурного гена (синтез мРНК) и трансляция (синтез белков-ферментов). Активность оперона прекратится, когда будет расщеплена последняя молекула лактозы, связанная с репрессором, а освободившийся репрессор вновь блокирует оператор.

# Ферментативные цепи ингибируемые конечным продуктом



Активирование происходит по принципу прямой положительной связи, а ингибирование - по принципу отрицательной обратной связи.

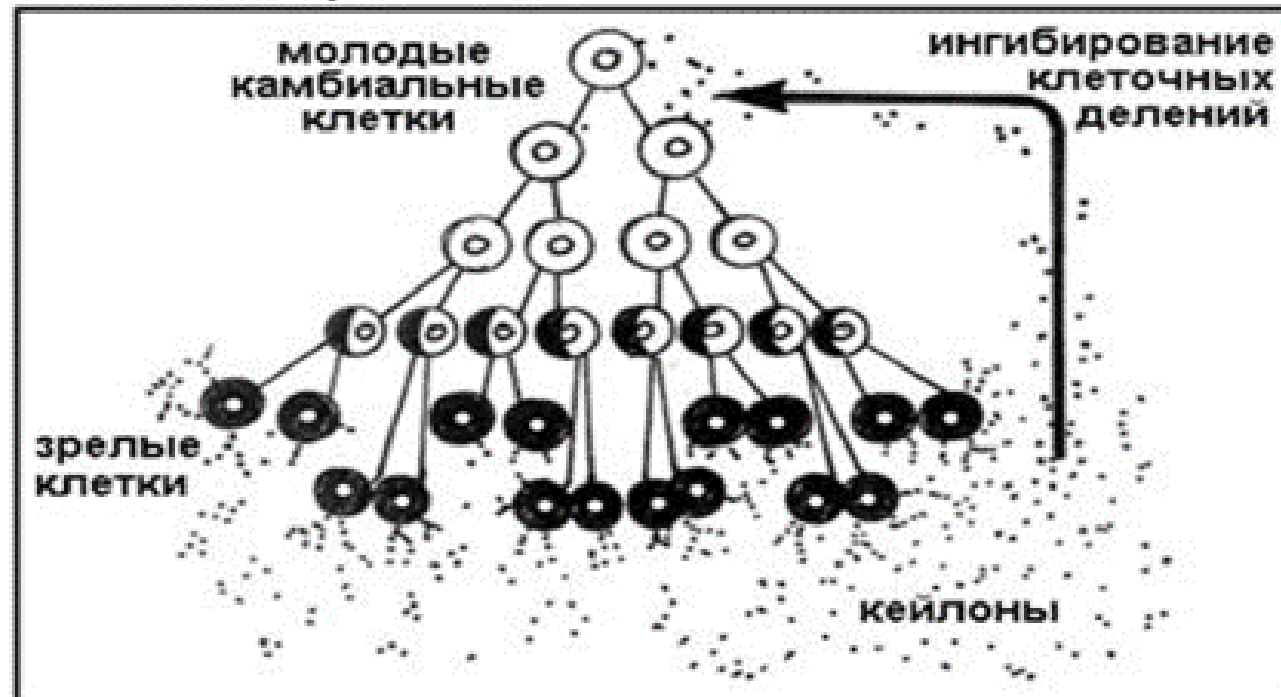
# Внутриклеточный осмотический гомеостаз





# Тканевый механизм гомеостаза

**Схема регуляции клеточного состава обновляющейся ткани.**



**Зрелые клетки выделяют кейлоны - вещества, ингибирующие собственный камбий.**

**Сверхпродукция зрелых клеток ведет к увеличению концентрации кейлонов и прекращению размножения молодых клеток.**

**Гибель зрелых клеток снижает концентрацию кейлонов, вследствие чего деление клеток возобновляется и численность зрелых клеток восстанавливается.**

# Гомеостаз в организме

## Регуляция процессов в организме

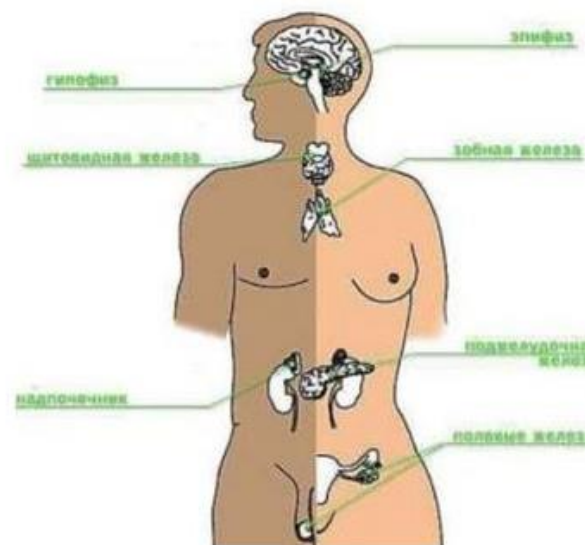
### нервная

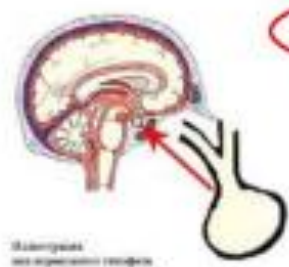
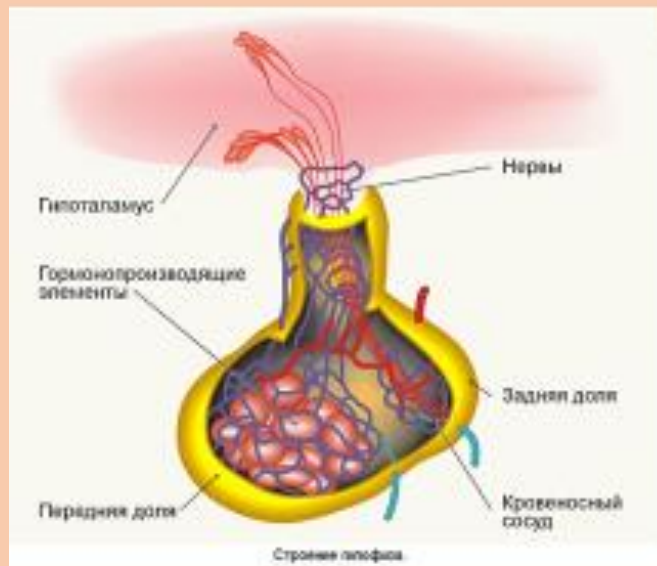
Нервная регуляция осуществляется нервными импульсами, которые имеют электрическую природу



### гуморальная

Гуморальная регуляция осуществляется химически активными веществами





# Гипоталамус

↓ *вырабатывает*  
**Рилизинг-факторы**

↓ *поступают*  
**Гипофиз**

↓ *вырабатывает*  
**Тропные Гормоны**

Адрено Кортико ТГ

Тирео ТГ

Гонадо ТГ

**Надпочечники**

**Щитовидная железа**

**Половые железы (гонады)**

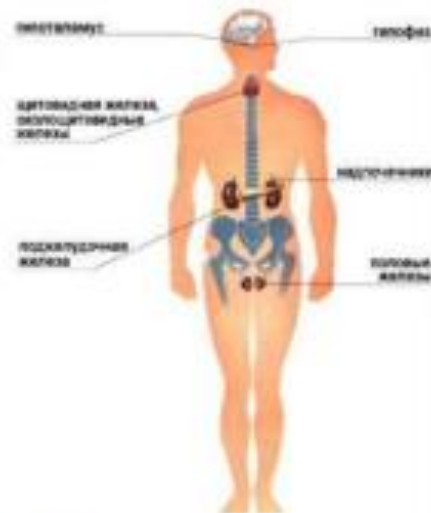
↓ ↓ ↓  
 кортикостероиды



↓ ↓ ↓  
 тироксин

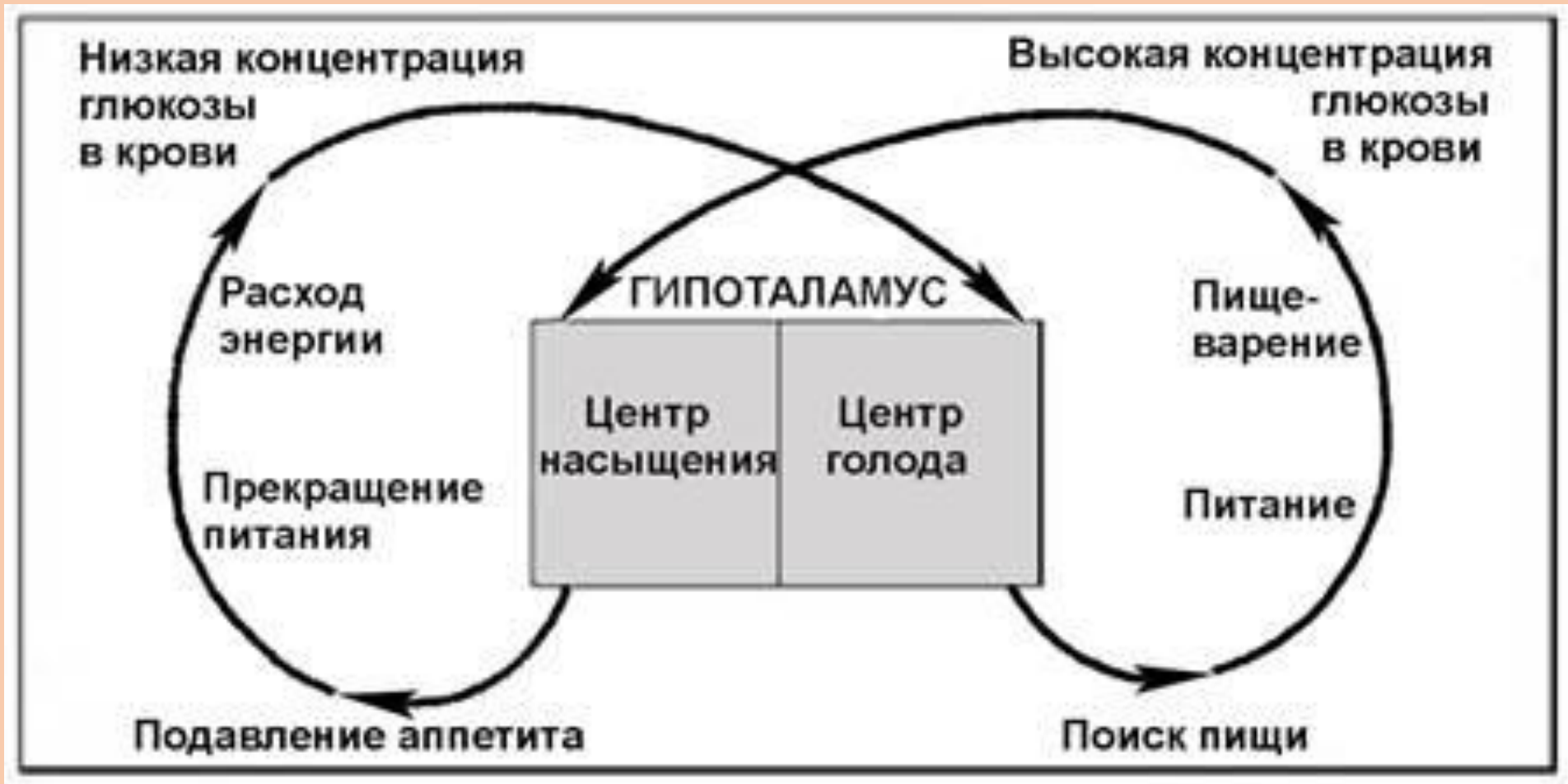


↓ ↓ ↓  
 половые гормоны

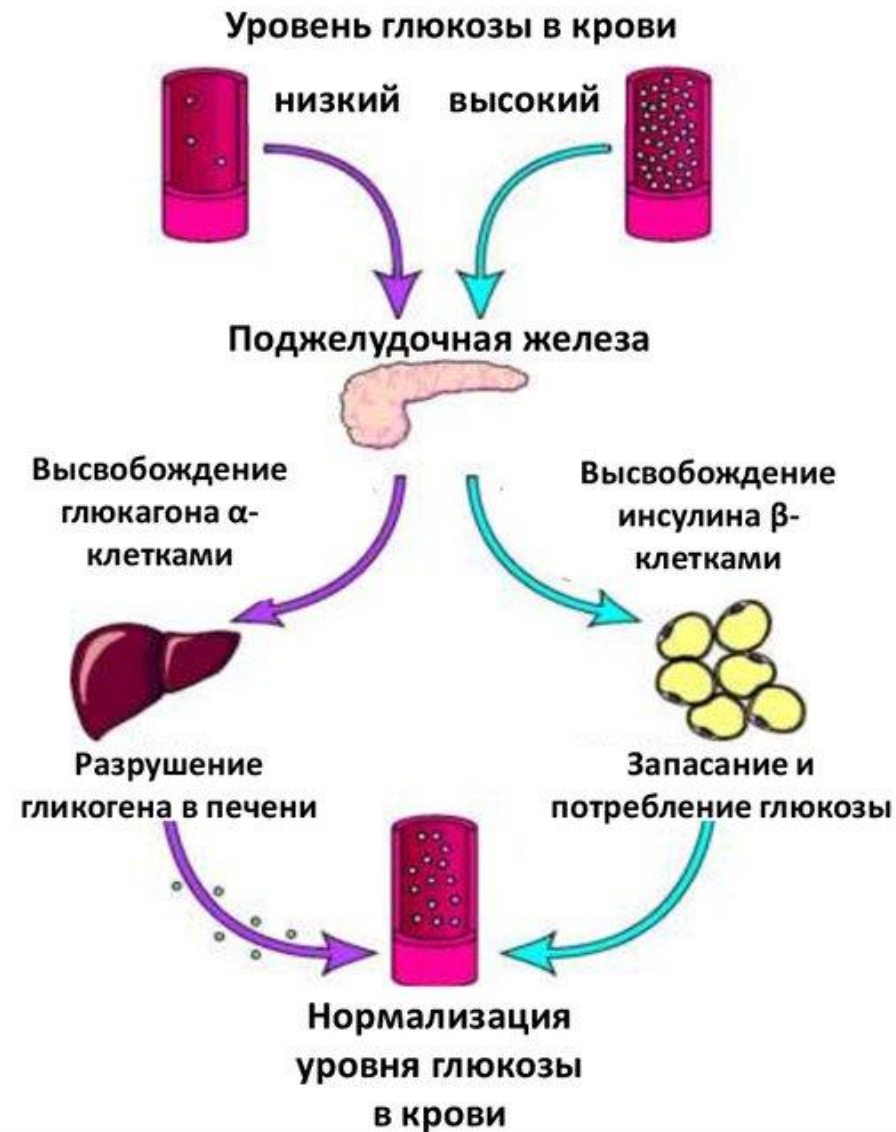


**Гипоталамус через гипофиз контролирует эндокринную систему!**

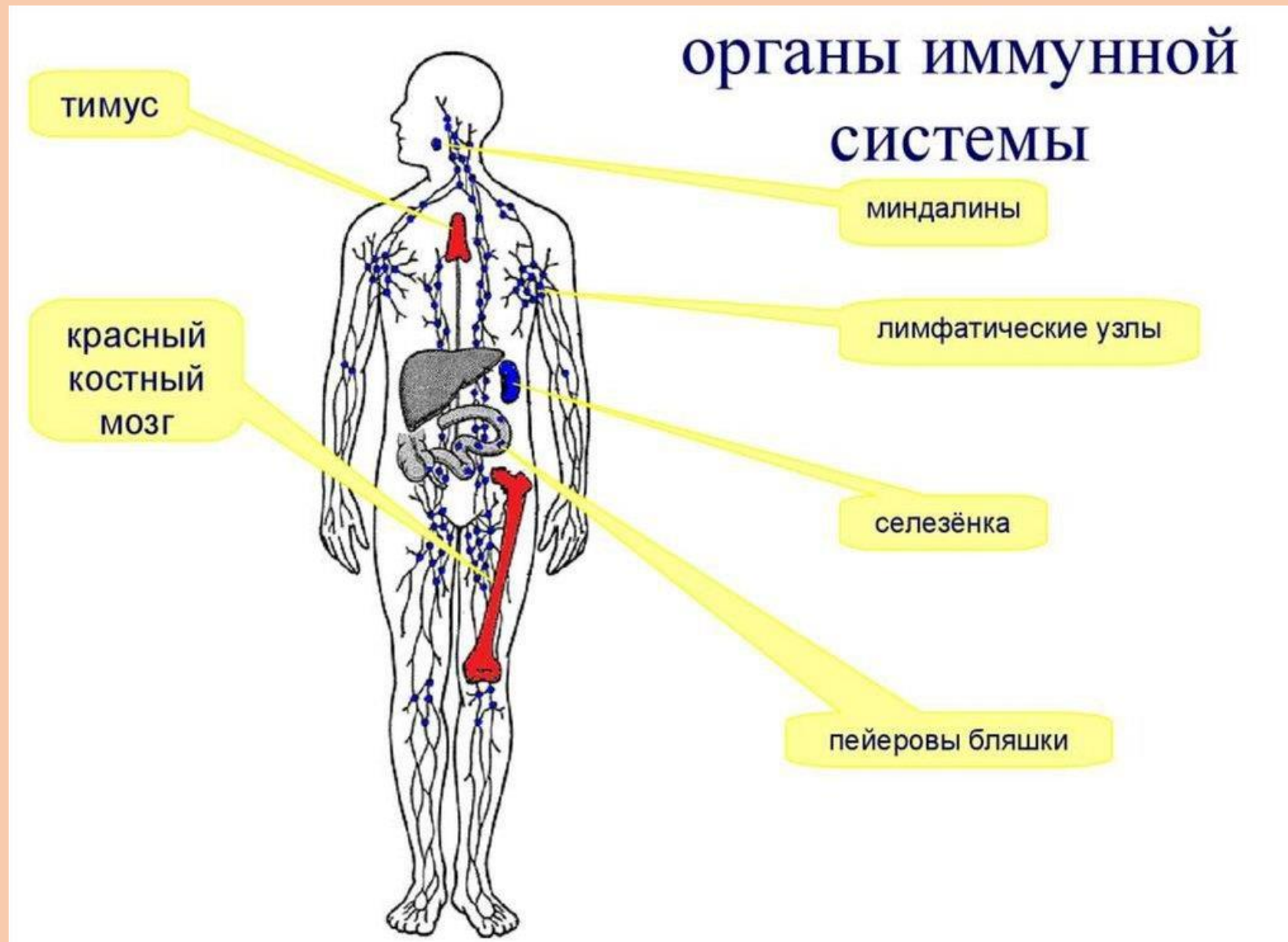
# Регуляция пищевого поведения



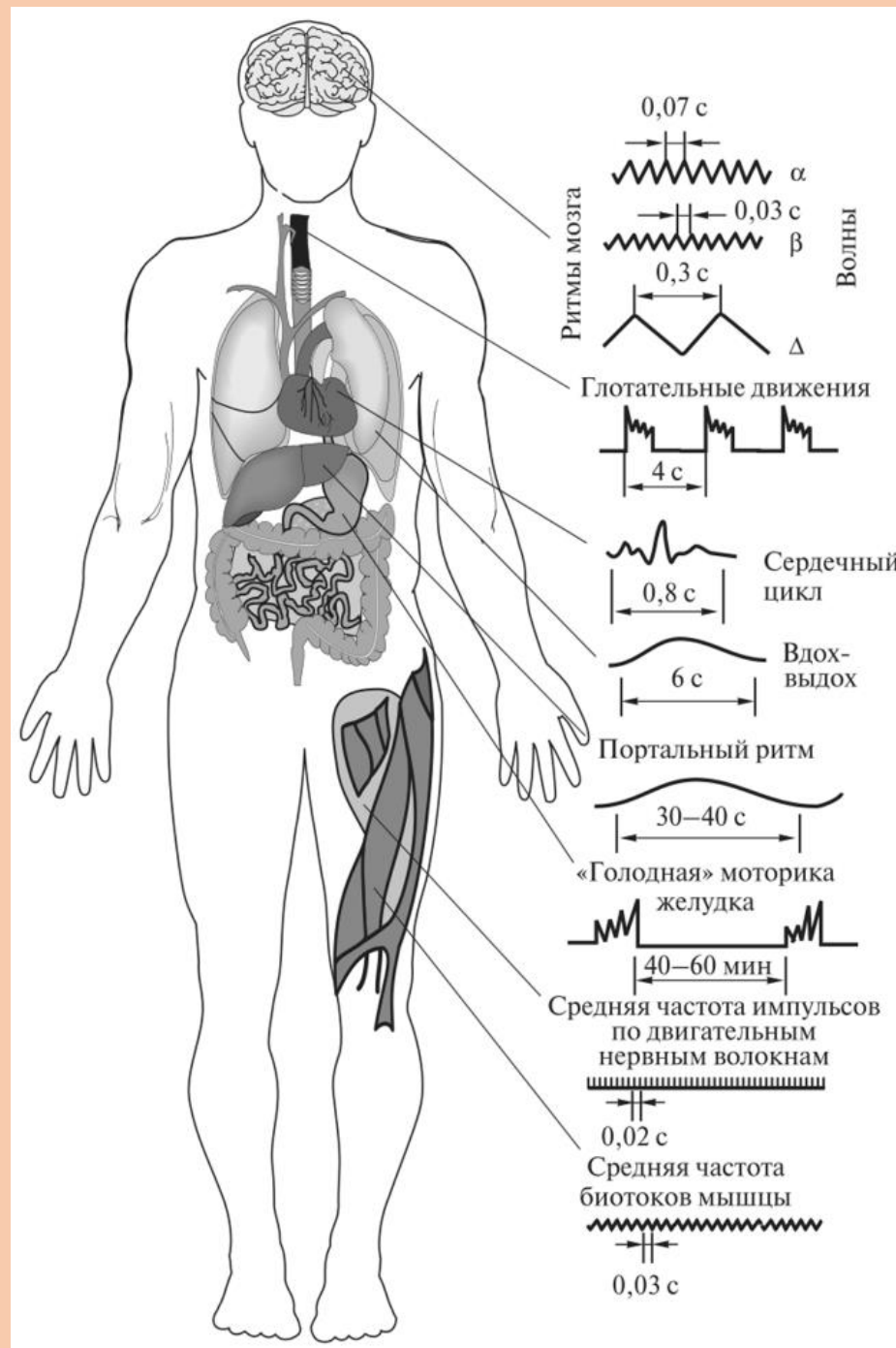
# Глюкагон и инсулин



# Гомеостаз генетической чистоты организма



Колебательное состояние системы-важный фактор поддержания гомеостаза организма



# Саморегуляция (устойчивость) в популяциях и экосистемах

- 1) Выносливость( толерантность)- способность переносить изменения среды без нарушения основных свойств системы
- 2)Упругость (резистентность)-способность быстро самостоятельно возвращаться в нормальное состояние из неустойчивого, которое возникло в результате внешнего неблагоприятного воздействия на систему



# Саморегуляция (устойчивость) в популяциях



## Колебания численности и гомеостаз популяций



## Саморегуляция численности особей в популяции.



Оптимальная численность (поддерживающая емкость среды) устанавливается на протяжении многих лет и зависит от двух противодействующих начал: репродуктивного потенциала популяции и сопротивления среды.

# Гомеостаз определяется

## В популяциях

- 1. поддержание пространственной структуры
- 2. плотность популяции
- 3. генетическим разнообразием- степенью гетерозиготности

## В экосистемах

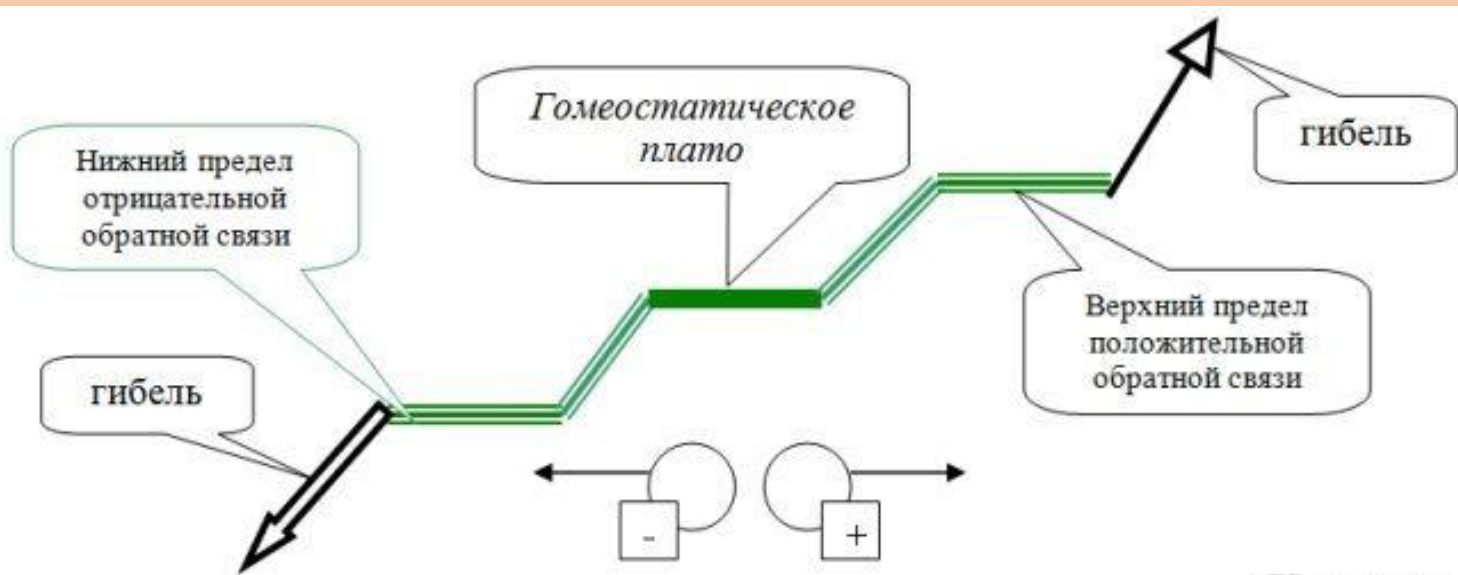
- 1. наиболее устойчивые формы взаимоотношения между организмами и популяциями, а также субсистемами (микробиоценоз, зооценоз, фитоценоз, микоценоз) ( это влечет за собой приспособленность к особенностям среды и поддержания цикла биогенных элементов)

# Саморегуляция в экосистемах разработана Ф. Клеменсом

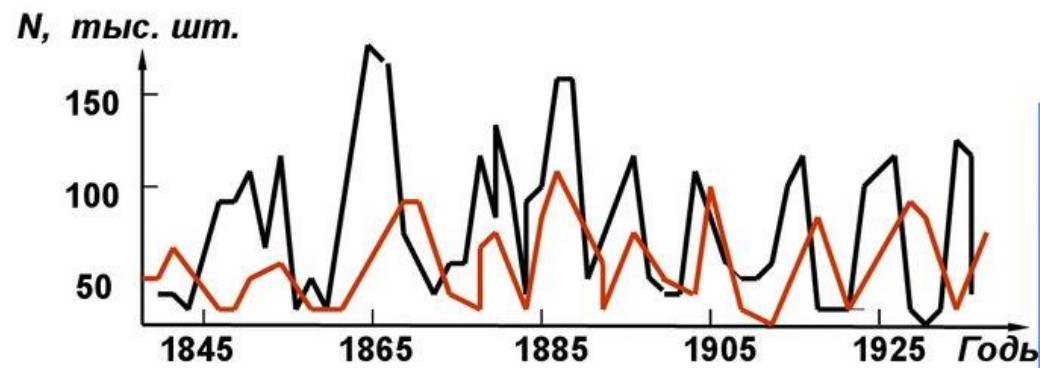
## Механизмы гомеостаза

Микроорганизмы	Аутоингибирование метаболитами	 The diagram shows a cluster of grey, oval-shaped microorganisms. To their right, the chemical formula $C_2H_5OH$ is written. Two green curved arrows form a clockwise loop, indicating a feedback mechanism where the produced ethanol inhibits the microorganisms.
Растения	Самоизреживание	 The diagram illustrates the process of self-thinning in a forest. On the left, a dense stand of young trees is shown. A green arrow points to the right, where a stand of taller, more widely spaced trees is shown, representing the natural process of trees competing for resources and dying off.
Животные	Поведенческие механизмы	 The diagram shows a vole on the left, which is a small rodent with brown and yellow fur. A green arrow points to the right, where a vole is shown with significantly thicker, reddish-brown fur, illustrating a behavioral or physiological response to environmental conditions.

СУБСИСТЕМЫ

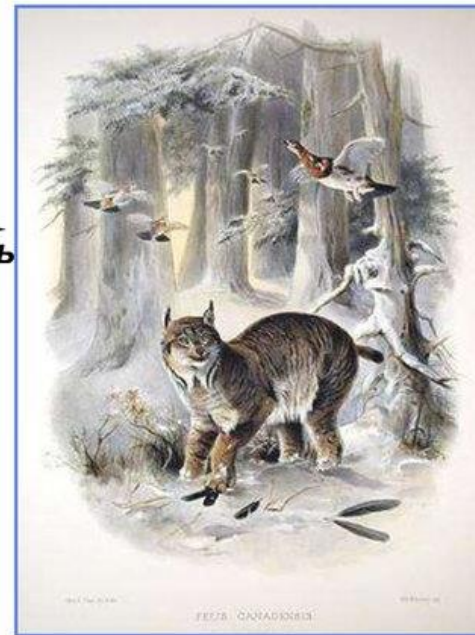


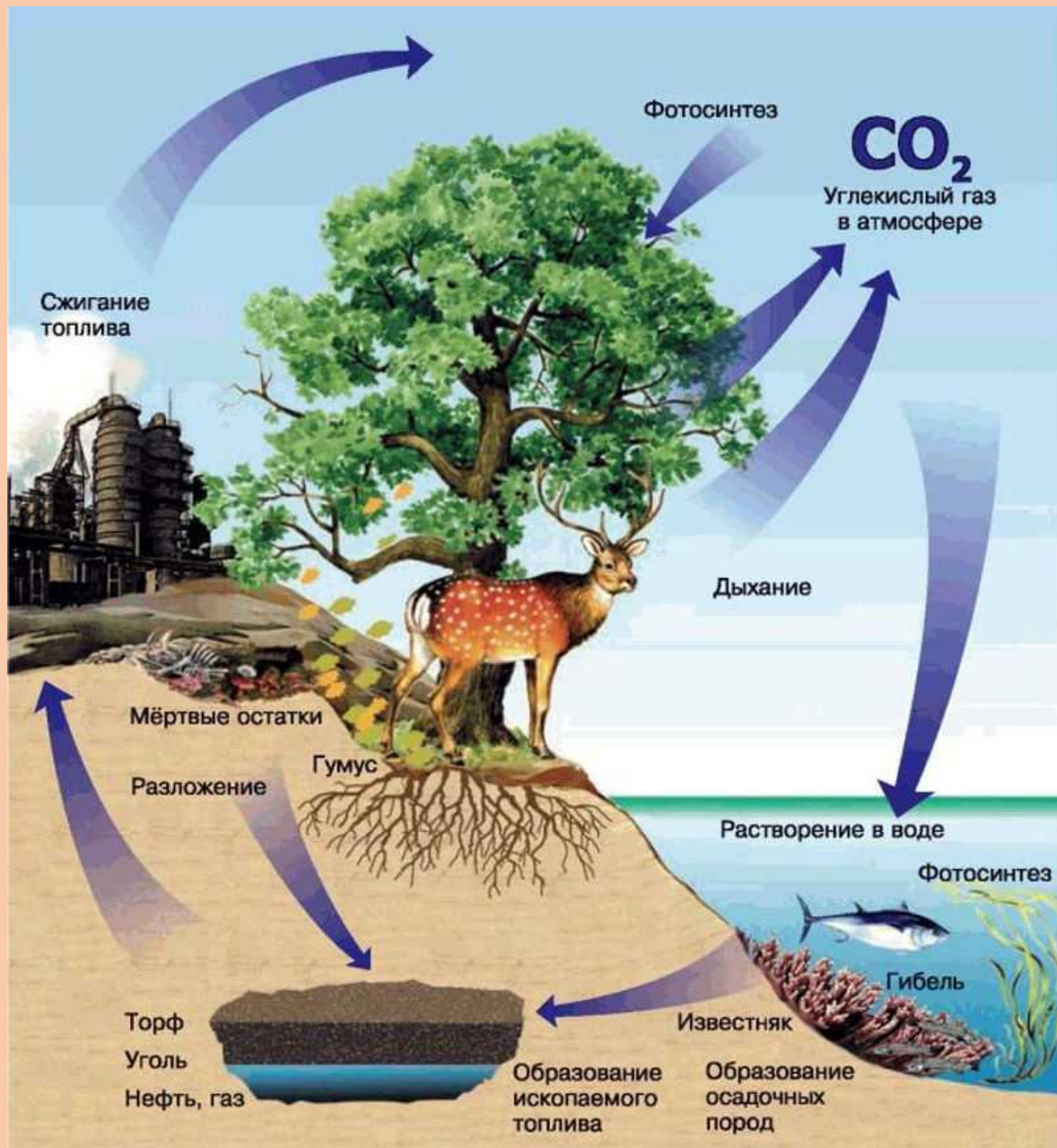
allformgsu.ru



1

2





# УСТОЙЧИВОСТЬ ЭКОСИСТЕМ

## **РЕЗИСТЕНТНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ИЛИ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ**

способность  
экосистемы  
сопротивляться  
нарушениям,  
поддерживая  
неизменными  
свою структуру  
и функции

## **УПРУГАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ИЛИ УПРУГОСТЬ**

способность  
экосистемы  
быстро  
восстанавливаться  
после  
нарушения  
структуры и функции