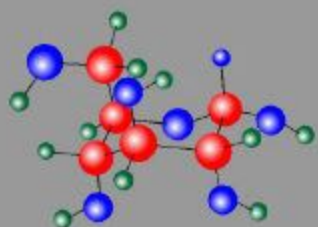


# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

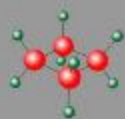
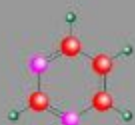
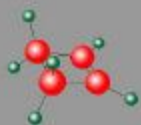
# Уровни организации жизни:

- Биосферный
- Биогеоценотический
- Популяционно – видовой
- Организменный
- Ткано – органный
- Клеточный
- Молекулярный

# Уровни организации живой природы



Белки  
Липиды  
Углеводы  
ДНК, РНК



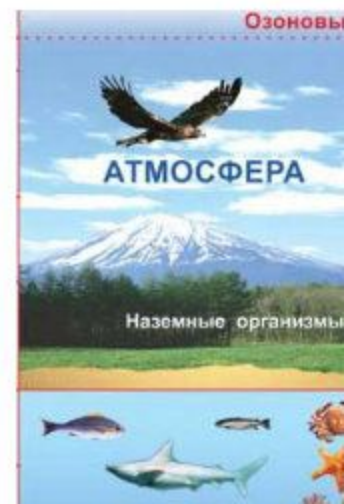
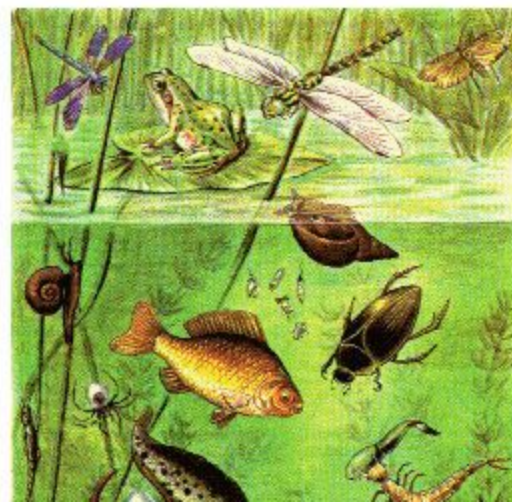
Молекулярный



Клеточный



Организменный



...

**Уровни организации живой материи —**  
иерархически соподчиненные уровни  
организации биосистем, отражающие  
уровни их усложнения.

# Уровни организации живой материи

**1. Биосферный.** Включает всю совокупность живых организмов Земли вместе с окружающей их природной средой.



1. Планета Земля

**2. Экосистемный.** Экосистема - совокупность живых организмов и среды обитания, связанных между собой обменом веществ, энергии и информации.



2. Лесостепь

**3. Популяционно-видовой уровень.**

Популяция - совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определенную территорию.



3. Антилопы

**4. Организменный.** Организм - отдельное живое существо, относительно самостоятельно взаимодействующее со средой обитания.



4. Зеленая лягушка

**5. Органно-тканевый уровень.** Орган — это обособленная часть организма, имеющая определенную форму, строение, расположение и выполняющая конкретную функцию. Орган, как правило, образован несколькими тканями, среди которых одна (две) преобладает.



5. Сердце

**6. Клеточный уровень.** Клетка - основная структурная и функциональная единица живых организмов, элементарная живая система.



6. Животная клетка

**7. Молекулярный уровень.**

Органические и неорганические молекулы, входящие в состав живых систем, а также их разнообразные комплексы.



## Уровни организации органического мира

Основная группа или ступень	Уровень
Биологические микросистемы	Молекулярный Субклеточный Клеточный
Биологические мезосистемы	Тканевый Органный Организменный (организм как целое)
Биологические макросистемы	Популяционно-видовой Биоценотический (сообщества биогеоценозы) Биосфера в целом (глобальный)

Основные уровни живой материи,  
их элементарные единицы и явления

Уровень	Элементарная единица	Элементарное явление
Молекулярно-генетический	Ген	Конвариантная редупликация, внутриклеточный перенос генетич. информации
Организмальный Популяционно-видовой	Организм, особь Популяция	Дифференцировка Изменение генотипического состава популяции
Биогеоценологически-биосферный	Биогеоценоз	Этапы круговорота веществ

## Уровни организации живой материи

Неорганические	Содержание, %	Органические	Содержание, %
Вода	40—95	Белки	10—20
Другие неорганические вещества	1,0—1,5	Липиды	1—5
		Углеводы	0,2—2,0
		Нуклеиновые кислоты	1,0—2,0
		АТФ и другие низкомолекулярные органические соединения	0,1—0,5

*Молекулярный уровень* представлен молекулами органических веществ – белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, находящихся в клетках и получивших название биологических молекул.



---

## 1). Молекулярный уровень.

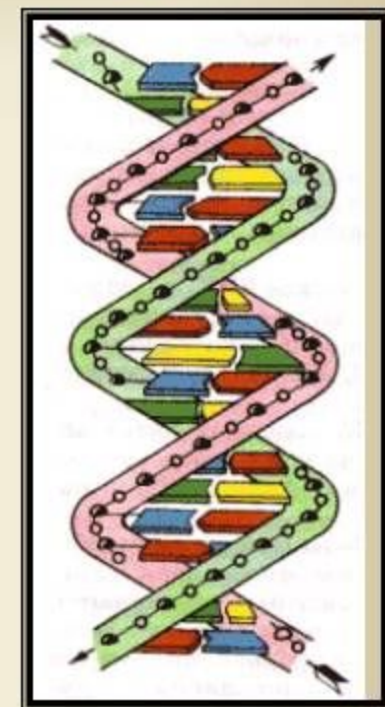
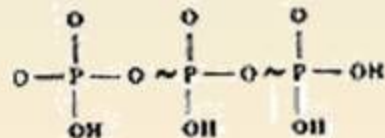
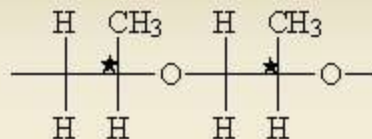
Наследственная информация у всех заложена в молекулах дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), способной к саморепродукции.

Реализация наследственной информации осуществляется при участии молекул рибонуклеиновой кислоты (РНК).

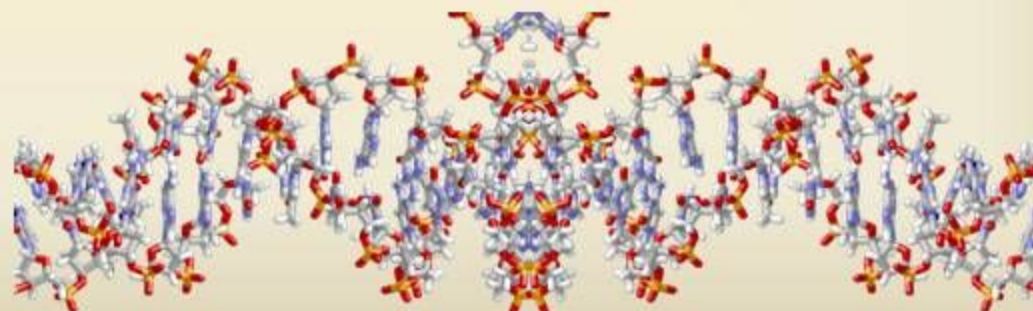
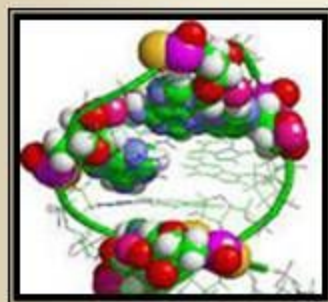
---



## Молекулярный уровень



Органические и неорганические молекулы, входящие в состав живых систем, а также их разнообразные комплексы.



# МОЛЕКУЛЯРНЫЙ УРОВЕНЬ

Представлен разнообразными молекулами, находящимися в живой клетке.

- Компоненты
  - Молекулы неорганических и органических соединений
  - Молекулярные комплексы химических соединений (мембрана и др.)
- Основные процессы
  - Объединение молекул в особые комплексы
  - Осуществление физико-химических реакций в упорядоченном виде
  - Копирование ДНК, кодирование и передача генетической информации
- Науки, ведущие исследования на этом уровне
  - Биохимия
  - Биофизика
  - Молекулярная биология
  - Молекулярная генетика



---

**2). Клеточный уровень.** Клетка является основной самостоятельно функционирующей элементарной биологической единицей, характерной для всех живых организмов.

В истории жизни на нашей планете был такой период (первая половина протерозойской эры ~ 2000 млн. лет назад), когда все организмы находились на этом уровне организации.

---

# КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ

Клеточный уровень организации жизни

Представлен свободно живущими клетками, входящими в многоклеточные организмы.

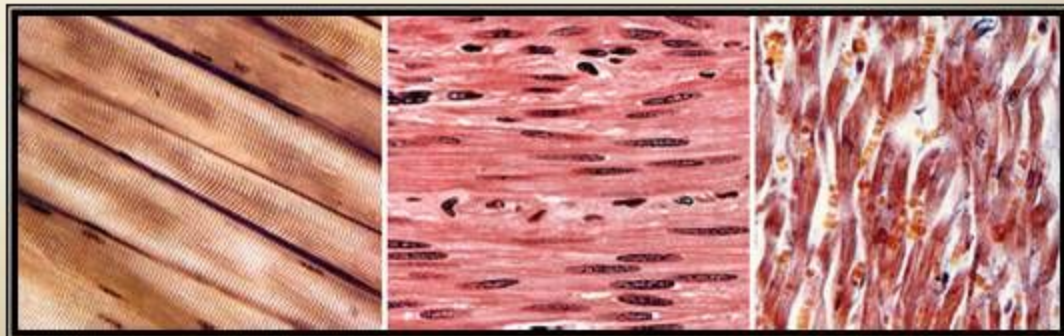
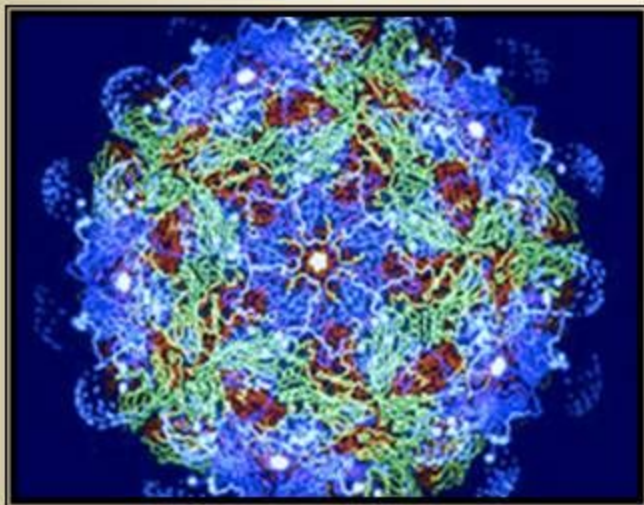
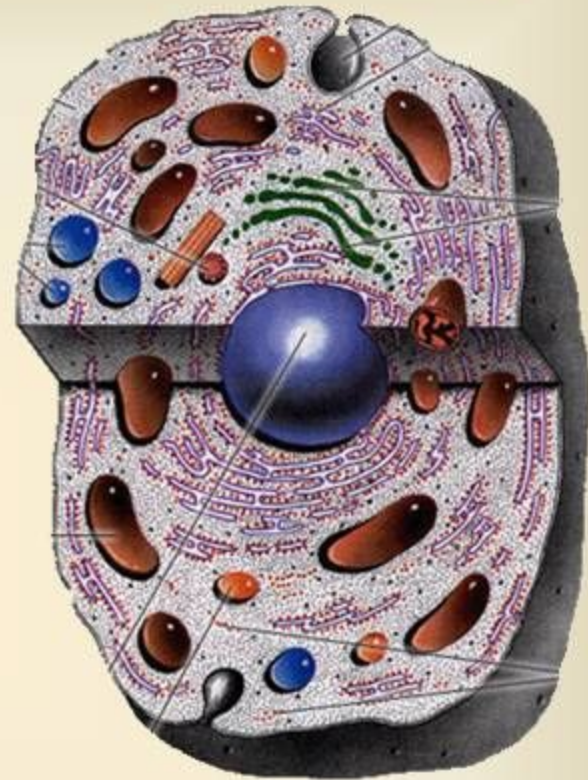
- Компонент
  - Комплексы молекул химических соединений и органоиды клетки
- Основные процессы
  - Биосинтез, фотосинтез
  - Регуляция химических реакций
  - Деление клеток
  - Вовлечение химических элементов Земли и энергии Солнца в биосистемы
- Науки, ведущие исследования на этом уровне
  - Генная инженерия
  - Цитогенетика
  - Цитология
  - Эмбриология



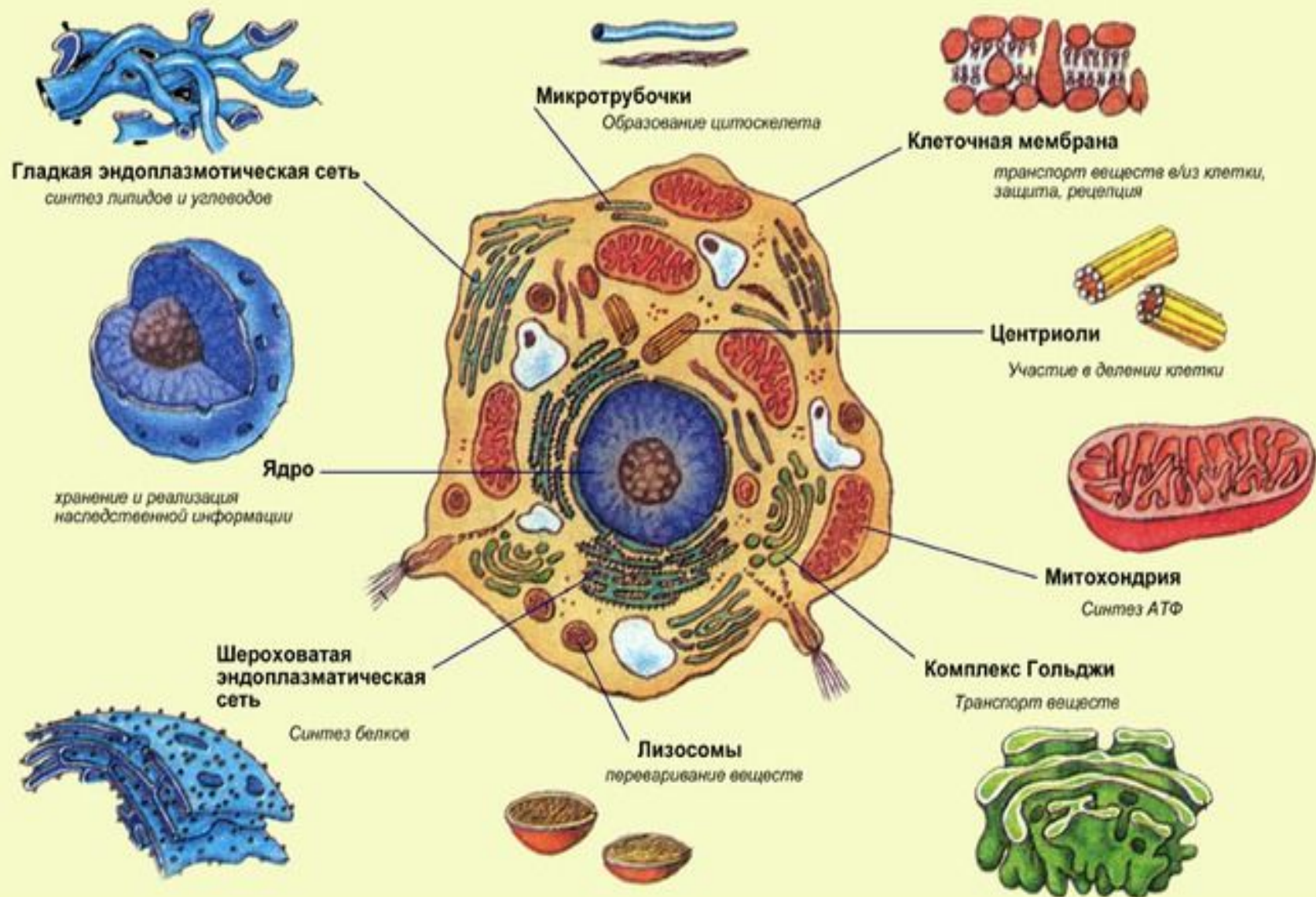


## Клеточный уровень

Клетка – основная структурная и функциональная единица живых организмов. На уровне клетки координируются все процессы: передача информации, обмен веществ.



# КЛЕТКА И КЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНЕЛЛЫ



## Химический состав клетки

Все клетки, независимо от уровня организации, сходны по химическому составу. В живых организмах обнаружено около 80 химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева.

*Для 24 элементов* известны функции, которые они выполняют в клетке. Эти элементы называются *биогенными*. По количественному содержанию в живом веществе элементы делятся на три категории:

### *Макроэлементы:*

**O, C, H, N** — около 98% от массы клетки, элементы 1-ой группы;

**K, Na, Ca, Mg, S, P, Cl, Fe** — 1,9 % от массы клетки, элементы 2-ой группы.

К макроэлементам относят элементы, концентрация которых превышает 0,001%. Они составляют основную массу живого вещества клетки.

### *Микроэлементы:*

(*Zn, Mn, Cu, Co, Mo и многие другие*), доля которых составляет от 0,001% до 0,000001% (0,1 % массы клетки). Входят в состав биологически активных веществ — ферментов, витаминов и гормонов.

### *Ультрамикроэлементы:*

(*Au, U, Ra и др.*), концентрация которых не превышает 0,000001%. Роль большинства элементов этой группы до сих пор не выяснена.



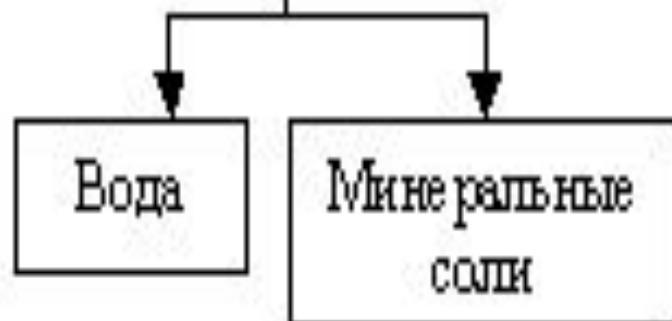
C }  
O } 98 %  
N }  
H }

# Химический состав внутриклеточной среды

## Органические вещества



## Неорганические вещества



---

**3). Тканевый уровень.** Совокупность клеток с одинаковым типом организации составляет ткань.

**4). Органный уровень.** Орган (греч. Organon – инструмент) – обособленная совокупность различных типов клеток и тканей, выполняющая определённую функцию в пределах живого организма.

---

# ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Организменный уровень организации жизни

Представлен одноклеточными и многоклеточными организмами растений, животных, грибов и бактерий.

- **Компоненты**

- Клетка — основной структурный компонент организма. Из клеток образованы ткани и органы многоклеточного организма

- **Основные процессы**

- Обмен веществ (метаболизм)
- Раздражимость
- Размножение
- Онтогенез
- Нервно-гуморальная регуляция процессов жизнедеятельности
- Гомеостаз

- **Науки, ведущие исследования на этом уровне**

- Анатомия
- Биометрия
- Биоэнергетика
- Гигиена
- Морфология
- Физиология





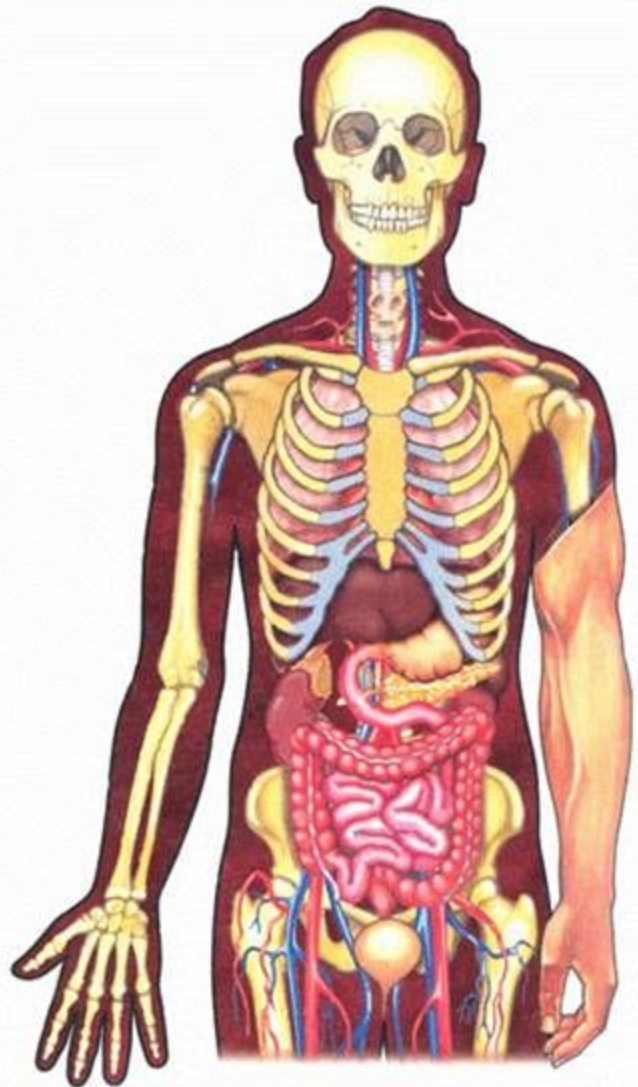
## Организменный уровень

**Организм** – отдельное живое существо, относительно самостоятельно взаимодействующее со средой обитания. Этот уровень может быть представлен как одноклеточными, так и многоклеточными организмами.



## Уровни организации живой материи

*На организменном уровне* –  
строение тканей, органов и  
систем органов целостного  
организма.



# Организменный уровень

## питание различных организмов



Организменный уровень, включает в себя молекулярный и клеточный. Сходство организмов разных царств живой природы — их клеточное строение, сходное строение клеток и протекающих в них процессов жизнедеятельности.

Различия между растениями и животными в строении и способах их питания. Связь организмов со средой обитания, их приспособленность к ней

## выделение различных организмов



# ПОПУЛЯЦИОННО-ВИДОВОЙ УРОВЕНЬ

Представлен в природе огромным разнообразием видов и их популяций

- Компоненты
  - Группы родственных особей, объединённых определённым генофондом и специфическим взаимодействием с окружающей средой
- Основные процессы
  - Генетическое своеобразие
  - Взаимодействие между особями и популяциями
  - Накопление элементарных эволюционных преобразований
  - Осуществление микроэволюции и выработка адаптаций к изменяющейся среде
  - Видообразование
  - Увеличение биоразнообразия
- Науки, ведущие исследования на этом уровне
  - Генетика популяций
  - Эволюция
  - Экология





## Популяционно - видовой



**Популяция** – совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определённую территорию. Виды существуют в форме популяций.





## Уровни организации живой материи

*На популяционно-видовом уровне* изучаются структура вида, характеристика популяций.



# БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

Биогеоценотический уровень организации жизни

Представлен разнообразием естественных и культурных биогеоценозов во всех средах жизни

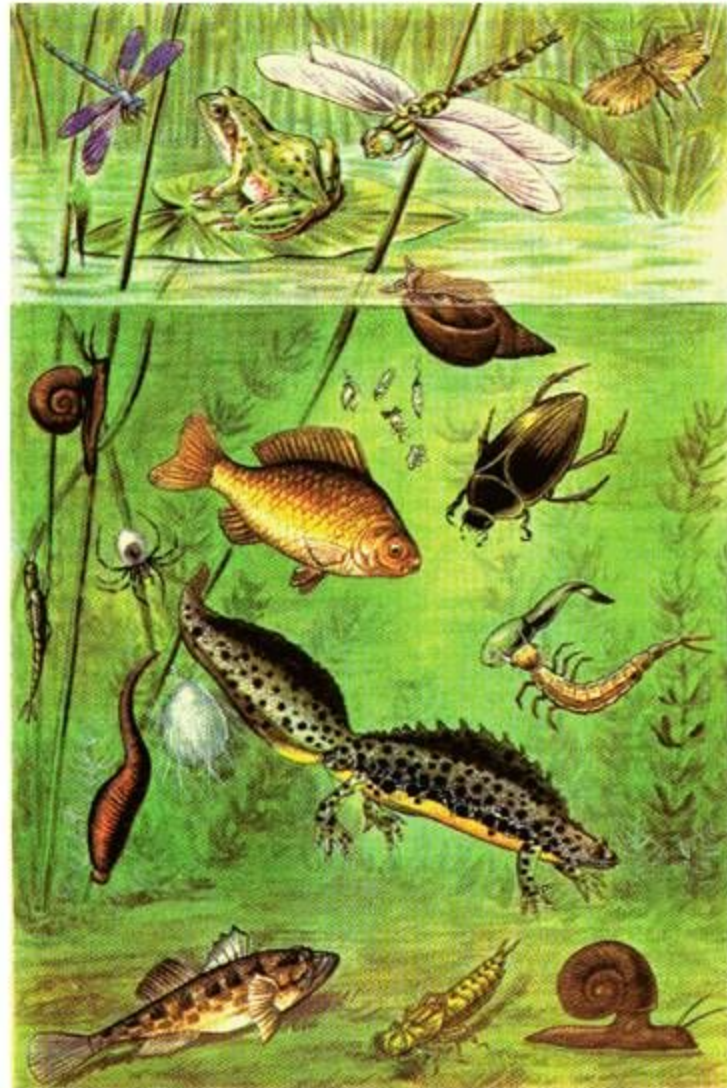
- Компоненты
  - Популяции различных видов
  - Факторы среды
  - Пищевые сети, потоки веществ и энергии
- Основные процессы
  - Биохимический круговорот веществ и поток энергии, поддерживающие жизнь
  - Подвижное равновесие между живыми организмами и абиотической средой (гомеостаз)
  - Обеспечение живых организмов условиями обитания и ресурсами (пищей и убежищем)
- Науки, ведущие исследования на этом уровне
  - Биогеография
  - Биогеоценология
  - Экология

Парцелла биогеоценотическая: 1 — осиново-  
симтевая; 2 — елово-кисличная; 3 — дубино-  
валя; А — общий вид, Б — вид в плане.



## Уровни организации живой материи

На экосистемном (биогеоценотическом) уровне изучается структура и характеристика биогеоценозов.





## Экосистемный уровень

**Экосистема** – совокупность живых организмов и среды обитания, связанных между собой обменом веществ, энергии и информации.





## Биосферный уровень

**Биосфера** – оболочка Земли, развивающаяся под воздействием живых организмов.



Это высшая форма организации живой материи, объединяющая все экосистемы планеты. В биосфере происходят глобальные биохимические циклы(круговороты веществ и потоки энергии).

# БИОСФЕРНЫЙ УРОВЕНЬ

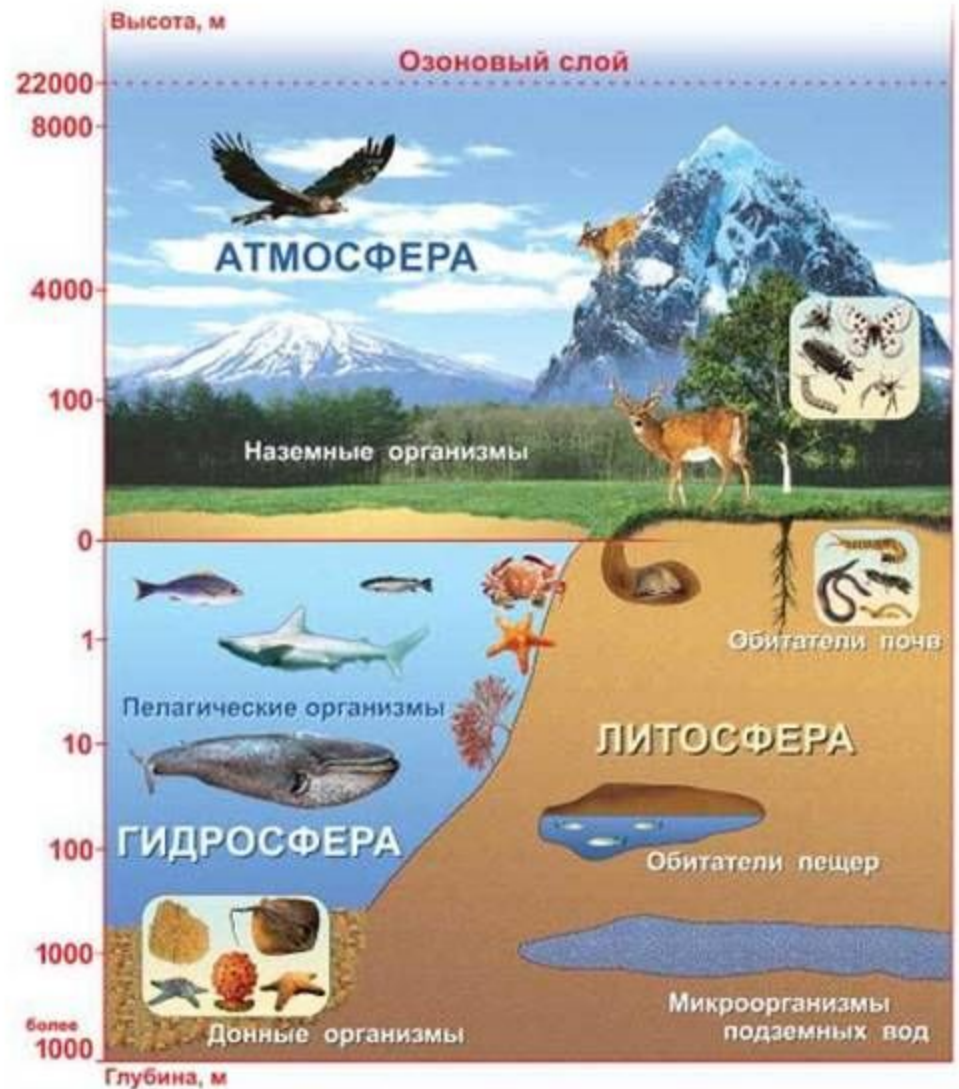
Биосферный уровень организации жизни  
Представлен высшей, глобальной формой  
организации биосистем — биосферой

- Компоненты
  - Биogeоценозы
  - Антропогенное воздействие
- Основные процессы
  - Активное взаимодействие живого и неживого вещества планеты
  - Биологический глобальный круговорот веществ и энергии
  - Активное биогеохимическое участие человека во всех процессах биосферы, его хозяйственная и этнокультурная деятельность
- Науки, ведущие исследования на этом уровне
  - Экология
    - Глобальная экология
    - Космическая экология
    - Социальная экология

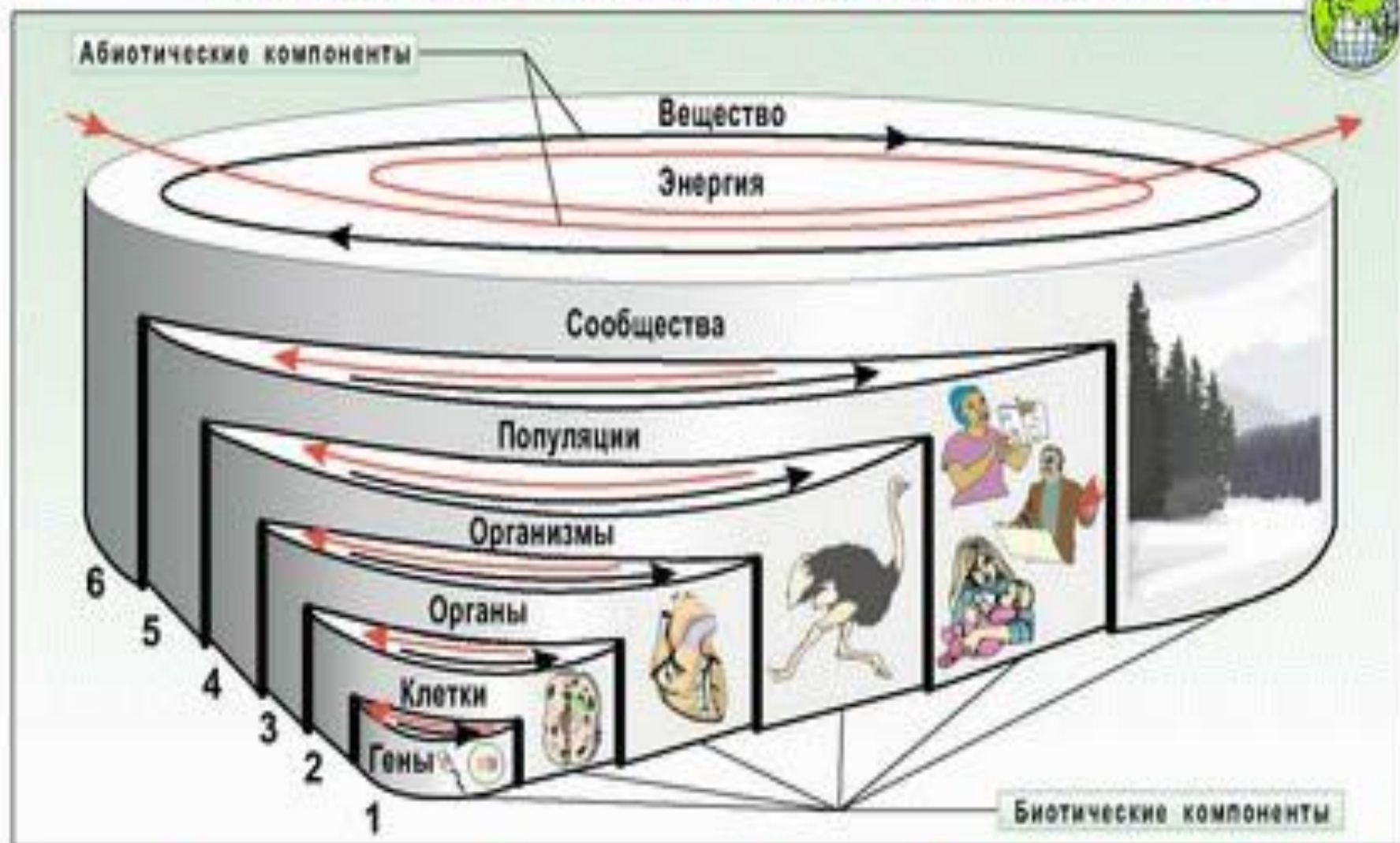


# Уровни организации живой материи

*На биосферном* –  
изучается биосфера.



# ИЕРАРХИЯ УРОВНЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ



1-генетические системы, 2-клеточные системы, 3-системы органов, 4-системы организмов, 5-популяционные системы, 6-экологические системы



## *Подведем итоги:*

Что изучается на молекулярном уровне?

*Изучаются молекулы органических веществ – белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, находящихся в клетках и получивших название биологических молекул.*

Что изучается на клеточном уровне?

*На клеточном уровне изучается строение клеток, строение и функции ее отдельных органоидов.*

Что изучается на организменном уровне?

*Строение тканей, органов и систем органов целостного организма.*

Что изучается на популяционно-видовом уровне?

*На популяционно-видовом уровне изучаются структура вида, характеристика популяций.*

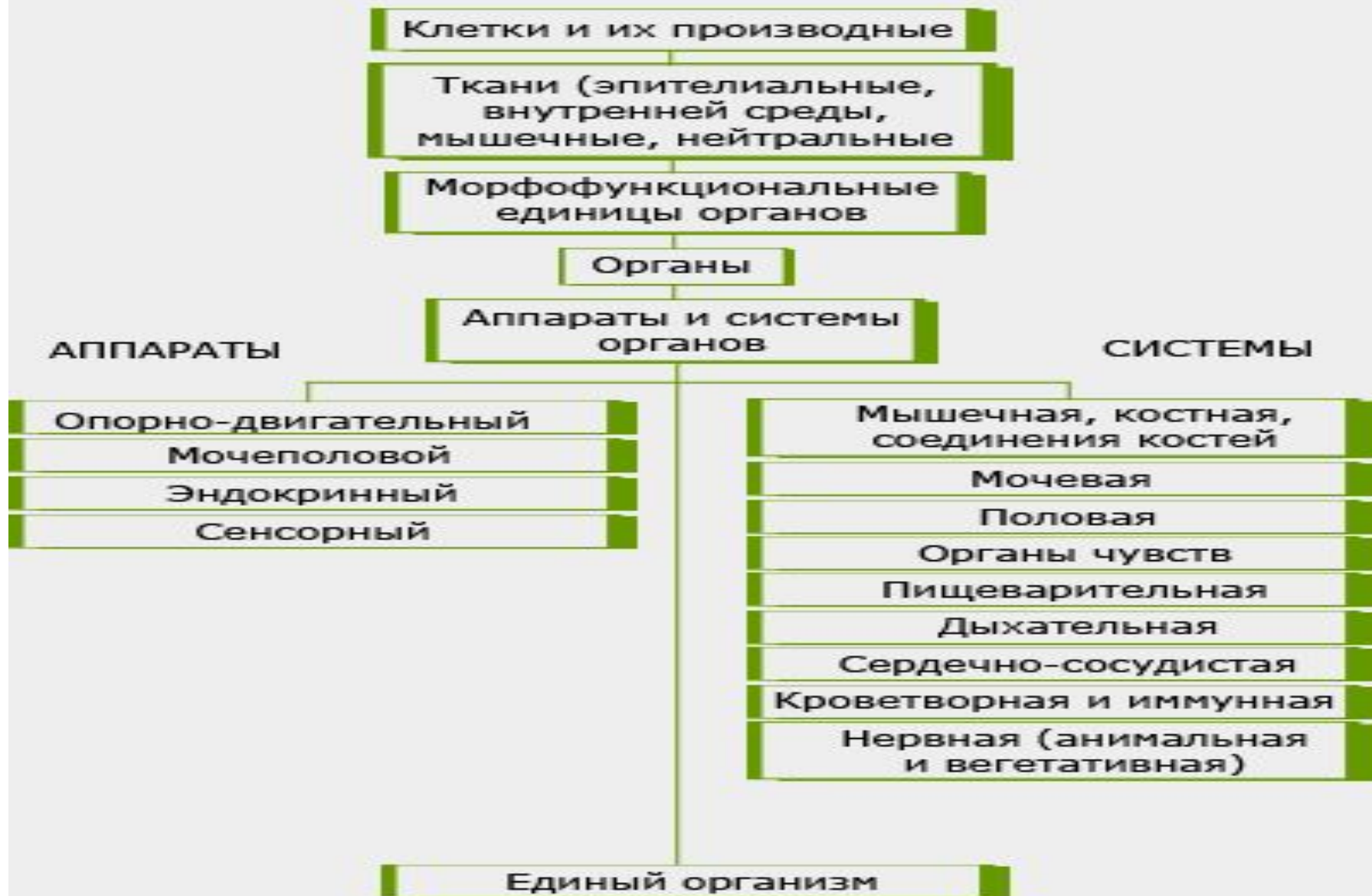
Что изучается на биогеоценотическом уровне?

*На экосистемном (биогеоценотическом) уровне изучается структура и характеристика биогеоценозов.*

Что изучается на биосферном уровне?

*На биосферном – изучается биосфера. Распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере. Влияние человека на биосферу.*

# ИЕРАРХИЧЕСКИЕ УРОВНИ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЗМА



## Это интересно



- ✓ Общая масса живых организмов оценивают в  $2,43 * 10^{12}$  т
- ✓ На суше: 99,2% растения и 0,8% - животные и микроорганизмы
- ✓ В океане: 6,3% - растения и 93,7 % –животные и микроорганизмы
- ✓ 21% - видовое разнообразие растений, но их биомасса составляет – 99%
- ✓ 96 видов – беспозвоночные и только 4% - позвоночные, но их вклад в биомассу всего 1%

# Вопросы:

- Как проявляются свойства живого на различных уровнях организации?
- Назовите биологические макромолекулы, входящие в состав живых систем?
- Перечислите и охарактеризуйте уровни организации живой материи.

# Рефлексия:

- Почему существует множество понятий «ЖИЗНЬ», но нет ни одного краткого и общепринятого?
- Выделите основные признаки понятия «Биологическая система».
- Согласны ли Вы с тем, что описательный период в биологии продолжается и в 21 веке? Ответ обоснуйте.