



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Консультация по вступительному испытанию «Биология»

Юлия Семёновна Аكوпова,
кандидат биологических наук,
доцент кафедры медицинской биологии ИФБиТ СФУ

Свойства живых систем



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Жизнь — это одна из форм существования материи, закономерно возникшая при определенных условиях.

Живые системы отличаются от неживых объектов своей исключительной сложностью, высокой структурной и функциональной упорядоченностью. Живое характеризуется иерархичностью (соподчиненностью): функционирование биологических систем на менее сложном уровне (репликация ДНК) является необходимой предпосылкой осуществления свойств живого на более высоком уровне (самовоспроизведение).

Свойства живых систем:

1. Обмен веществ
2. Открытость системы (постоянный обмен веществами и энергией между внутренней и внешней средой).
3. Способность к самовоспроизведению.
4. Способность расти и развиваться.
5. Способность передавать в поколениях наследственный материал.
6. Способность к саморегуляции различных процессов (гомеостаз).
7. Способность к избирательному реагированию на воздействия внешней среды (раздражимость и движение).

Уровни организации живой материи

1. Молекулярно-генетический

Молекулы выполняют функции, свойственные всему живому.

Репликация, рекомбинация, репарация, транскрипция, трансляция;

2. Клеточный

Клетка - наименьшая самовоспроизводящаяся единица жизни.

Это основа роста, развития и размножения многоклеточных организмов.

3. Тканевый

Тканевый уровень формируется при объединении клеток одного или нескольких типов, выполняющих общую функцию.

4. Органный

Органный уровень представлен сложными образованиями, выполняющими определенные функции и отделенными от других частей организма.

5. Организменный

Организм – самостоятельно существующая в среде система.

6. Популяционно-видовой

Популяция – единица эволюции – группа особей, имеющих сходное строение и дающих плодовитое потомство. Вид представляет собой сумму популяций.

7. Биogeоценотический (экосистемный)

Биогеоценозы представляют собой устойчивые исторически сложившиеся динамические сообщества.

8. Биосферный

Для этого уровня характерен круговорот веществ и поток энергии.

Химический состав клетки



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Химические элементы	Пример	Функция
Макроэлементы (в сумме 98%)	Водород (> 60 %) Кислород (~ 25%) Углерод (~10%) Азот (~3%) Магний, кальций, калий, натрий, сера. фосфор, хлор (суточная потребность исчисляется в г)	Атомы этих элементов образуют молекулы всех органических веществ клеток. Поддержание целостности и функционирования органелл (магний – рибосомы, митохондрии), передача нервного импульса, создание солевой внутренней среды.
Микроэлементы (в сумме 2 – 3%)	железо, цинк, медь, йод, фтор, марганец, кобальт, кремний, молибден, хром, селен (суточная потребность исчисляется в мг или мкг)	Входят в состав ферментов, гормонов и витаминов

Вода



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Вода в клетке находится в свободной (95%) или связанной форме (с белками – до 5%).

Молекулы воды высоко полярны, поэтому вода является **универсальным растворителем**.

Хорошо растворимые в воде вещества – *гидрофильные*: спирты, сахара, альбумины, гистоны.

Плохо растворимые в воде вещества – *гидрофобные*: жиры, нуклеиновые кислоты, глобулины, фибриллярные белки.

Вода обладает высокой **теплоемкостью**. Это помогает организмам эффективно поддерживать тепловое равновесие.

Вода обладает высокой **теплопроводностью**. Поэтому теплота равномерно распределяется между тканями организма.

Вода **является средой** для протекания химических реакций, для передвижения веществ в клетке, в организме.

Вода может выполнять **опорные функции**, являясь гидростатическим скелетом (круглые, кольчатые черви, иглокожие). Также обеспечивает **тургор** клеток растений и является источником ионов водорода и свободного кислорода в процессе фотосинтеза.

Органические вещества клетки

Белки



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

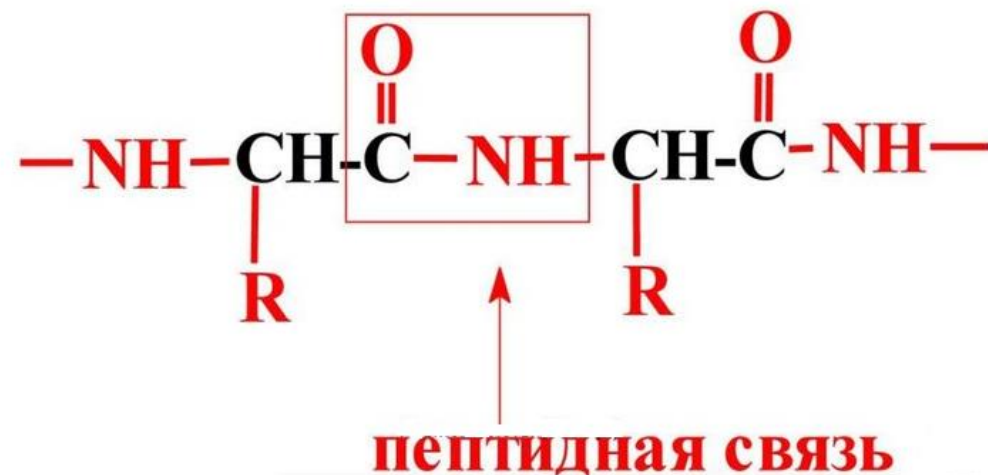
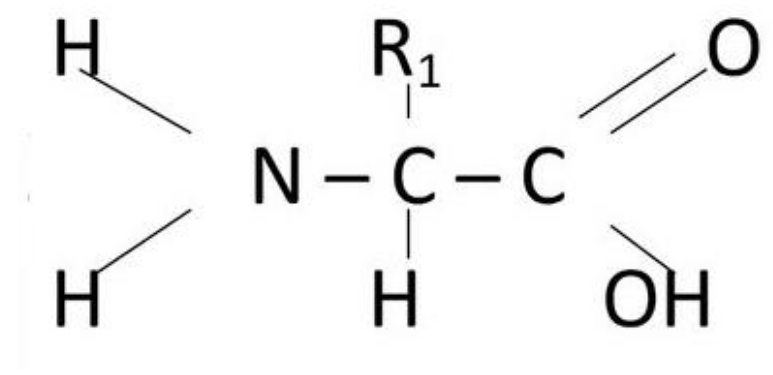
SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Белки = протеины

Это биологические полимеры, состоящие из аминокислот. В состав белков входит 20 аминокислот.

Аминокислоты – низкомолекулярные органические соединения, содержащие карбоксильную ($-\text{COOH}$) и аминную ($-\text{NH}_2$) группы, которые связаны с одним и тем же атомом углерода.

В рамках пространственной структуры белка выделяют четыре уровня организации молекул: первичная (полипептидная цепь из аминокислот); вторичная (вид спирали, водородные связи); третичная (шаровидная форма – глобула, дисульфидные связи); четвертичная (из 4 отдельных полипептидных субъединиц – гемоглобин)



Органические вещества Белки

Функции



С И Б И Р С К И Й
Ф Е Д Е Р А Л Ь Н Ы Й
У Н И В Е Р С И Т Е Т

S I B E R I A N
F E D E R A L
U N I V E R S I T Y

1. Структурная

Белки входят в состав мембраны клетки, хрящей, сухожилий, волос, стенок кровеносных сосудов.

2. Каталитическая (ферментативная) Ферменты катализируют протекание всех химических реакций в организме.

3. Транспортная Белки крови (сывороточный альбумин) транспортируют жирные кислоты, гормоны, кислород, углекислый газ.

4. Защитная Иммуноглобулины представлены белками. Белки – фибриноген и тромбин предотвращают кровотечение.

5. Сократительная Актин и миозин – сократительные белки.

6. Регуляторная Инсулин, глюкагон, адренкортикотропный гормон – гормоны белковой природы.

7. Рецепторная Белки, встроенные в мембрану, могут избирательно связываться с различными регуляторами (гормонами, медиаторами, циклическими нуклеотидами).

8. Энергетическая Когда запасы углеводов и жиров истощены, белки расходуются на энергетические нужды клетки. При распаде 1г белка выделяется 17,1 кДж.



Углеводы = сахарады – органические вещества, состоящие из углерода и воды.

Содержание углеводов в клетках животных составляет 1 – 5%, в растениях - до 70%.

Их формула $C_n(H_2O)_n$.

Различают три основных класса углеводов: моносахариды, олигосахариды и полисахариды, различающиеся числом мономерных звеньев.

Моносахариды – бесцветные, твёрдые кристаллические вещества, легко растворимые в воде, но нерастворимые в неполярных растворителях, имеющие, как правило, сладкий вкус.

В зависимости от числа атомов различают триозы, тетрозы, пентозы, гексозы и гептозы.

Олигосахариды состоят из двух или нескольких связанных между собой ковалентной гликозидной связью моносахаридов. Наибольшее распространение из олигосахаридов имеют дисахариды – мальтоза или солодовый сахар, состоящий из двух молекул глюкозы; лактоза, входящая в состав молока и состоящая из галактозы и глюкозы; сахароза или свекольный сахар, включающий глюкозу и фруктозу.

Полисахариды содержат большое число моносахаридных остатков и обладают высокой молекулярной массой. Они утрачивают сладкий вкус и способность растворяться в воде. Полисахариды - биополимеры, входящие в состав живых организмов. Наиболее распространены такие полимеры глюкозы, как крахмал и гликоген, используемые клетками растений и животных для запасания энергии, а также целлюлоза и хитин, обеспечивающие прочность покровных структур растений, грибов и животных.

Органические вещества Углеводы

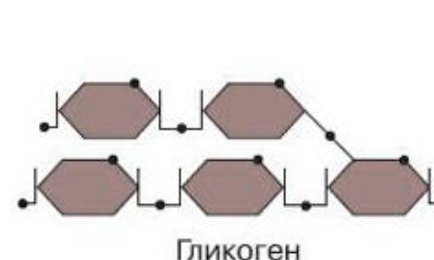
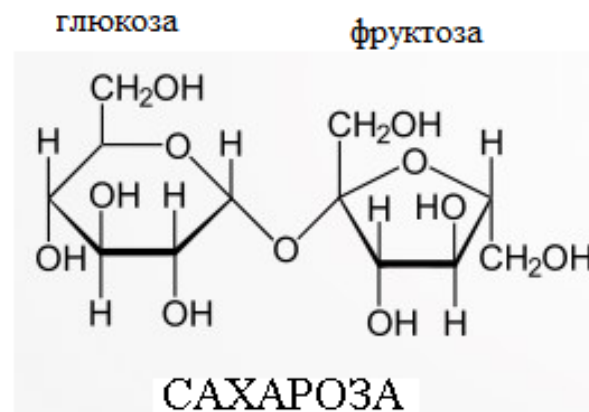
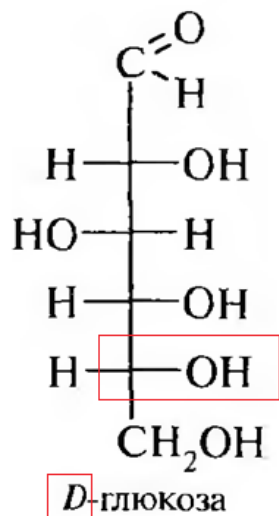
Функции



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

1. **Энергетическая.** Глюкоза – основной источник энергии в клетке. При полном расщеплении 1г глюкозы выделяется 17,6 кДж энергии.
2. **Запасающая.** Крахмал (растения) и гликоген (животные) представляют энергетический запас клеток.
3. **Структурная.** Целлюлоза входит в состав клеточных оболочек растений. Хитин – структурный компонент покровов членистоногих и клеточных стенок грибов.
4. **Защитная.** Моносахариды входят в состав витаминов, нуклеиновых кислот, ферментов.
5. **Рецепторная.** Некоторые углеводы и/или их производные входят в состав клеточных мембран, участвуя в формировании рецепторов, обеспечивая узнавание клеток друг другом.



Органические вещества Липиды



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Липиды (жиры) - органические вещества, не растворимые в воде, но растворимые в неполярных растворителях: эфире, хлороформе, бензоле.

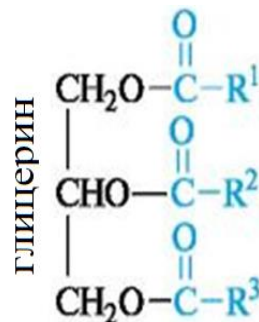
Триацилглицерины (жиры) являются эфирами трехатомного спирта глицерина и трех молекул жирных кислот:

Насыщенные жирные кислоты имеют конфигурацию углеводородной цепи в виде зигзагообразной линии. Чаще всего в животных тканях встречаются подобные жирные кислоты с четным числом атомов углерода (от 12 до 18).

Ненасыщенные жирные кислоты содержат двойные связи: одну (моноеновые), две (диеновые) и т.д. Из них олеиновая жирная кислота

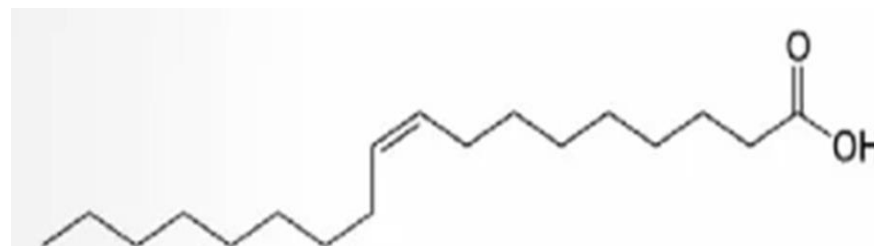
наиболее распространена.

Сложные липиды: фосфолипиды и гликолипиды содержат нелипидный компонент – фосфат или углеводов. Фосфолипиды имеют полярную головку (гидрофильность) и неполярные хвостовые группы (гидрофобность).



R^1CO, R^2CO, R^3CO –

ацильные остатки высших жирных кислот



Олеиновая кислота ($C_{18}H_{34}O_2$)

Органические вещества. Липиды.

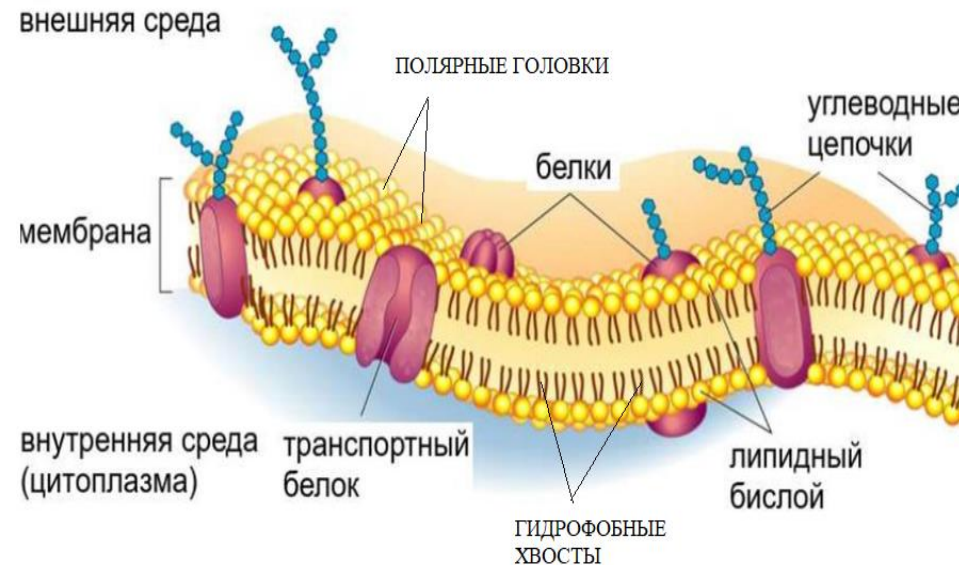
Функции



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

1. Структурная. Фосфолипиды образуют биологические мембраны.



2. Энергетическая. При сгорании 1г жира образуется 38, 9 кДж энергии. Животные, впадающие в спячку запасают жир для поддержания жизнедеятельности.

3. Защитная и теплоизоляционная. Жировой слой в подкожной клетчатке и вокруг органов защищает от механических повреждений. Также из-за низкой теплопроводности жира организмы животных способны сохранять тепло (значимо в условиях холодного климата).

4. Смазывающая и водоотталкивающая. Воск покрывает кожу, шерсть, перья и делает их более эластичными, предохраняет от влаги. У растений листья и плоды также имеют восковой налет.

5. Регуляторная. Тестостерон и прогестерон являются производными жиров.

6. Липиды – источник эндогенной воды. Окисление 100г жира дает примерно 105г воды (значимо для обитателей). Например, верблюд может обойтись без воды 10 – 12 суток.

Органические вещества.

Нуклеиновые кислоты

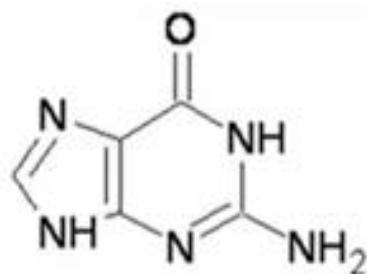


СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

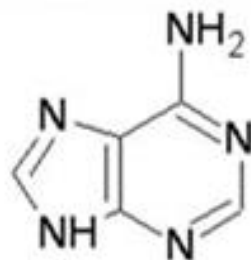
SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Нуклеиновые кислоты – это биополимеры, структурными компонентами которых являются нуклеотиды. Нуклеотид состоит из азотистого основания, сахара и остатка фосфорной кислоты. В природе два вида нуклеиновых кислот: дезоксирибонуклеиновые (ДНК) и рибонуклеиновые (РНК).

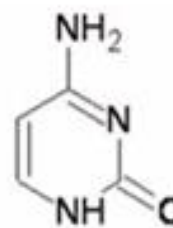
Азотистые основания различают: пуриновые - аденин – А, Г – гуанин; пиримидиновые - цитозин – Ц, тимин – Т, урацил – У. Сахара: рибоза или дезоксирибоза. Азотистые основания могут образовывать между собой водородные связи попарно. Причем, по **правилу Чаргаффа** - между аденином и тимином или аденином и урацилом две связи ($A=T$) или ($A=U$), а между гуанином и цитозином – три $C \equiv G$. Число адениновых остатков равно числу тиминовых остатков ($A=T$), а число гуаниновых остатков всегда равно числу цитозиновых остатков ($G=C$), т.е. $A:T=1$, $G:C=1$. Парные азотистые основания, между которыми возникают водородные связи, называются комплементарными. Сумма пуриновых остатков равна сумме пиримидиновых остатков, т.е. $A+G = T+C$, или $(A+G) : (T+C) = 1$.



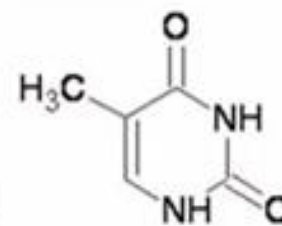
ГУАНИН



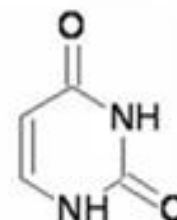
АДЕНИН



ЦИТОЗИН



ТИМИН



УРАЦИЛ

Органические вещества.

Нуклеиновые кислоты. Функции



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Молекула ДНК имеет форму двойной спирали, в которой полинуклеотидные цепи закручены вокруг воображаемой центральной оси. Спираль ДНК имеет ширину около 2 нм, шаг или полный оборот – 3,4 нм и содержит 10 пар комплементарных нуклеотидов. ДНК обладает уникальными свойствами и способна к самоудвоению (репликации) и к самовосстановлению (репарации). Молекулы РНК состоят из одной полинуклеотидной цепи, которая может иметь спиральные участки, образовывать петли, приобретать различную конфигурацию за счет водородных связей. Существует несколько **видов РНК** – матричная, или информационная (мРНК, иРНК); рибосомальная РНК (рРНК) и транспортная РНК (тРНК). Все молекулы РНК являются копиями определенных участков молекулы ДНК.

Функции нуклеиновых кислот:

1. Мононуклеотиды (АТФ – аденозинтрифосфорная кислота) являются источниками энергии в клетке, Производные нуклеотидов, например, НАД (никотинамиддинуклеотид) является переносчиком атомов водорода.
2. Все молекулы РНК являются копиями определенных участков молекулы ДНК. Рибосомальная РНК синтезируется в ядрышке и входит в состав большой и малой субчастиц рибосом. Существует более 40 тРНК каждая из которых при реализации генетической информации присоединяет определенную аминокислоту и транспортирует её к месту сборки полипептида.
3. ДНК записывает, хранит и воспроизводит генетическую информацию; участвует в процессах ее реализации между новыми поколениями клеток и организмов.

Основные положения клеточной теории



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Сформулирована в 1838 г. Маттиасом Шлейденом и Теодором Шванном.

- Все организмы как многоклеточные, так и одноклеточные состоят из клеток;
- Клетка – элементарная живая система способная к самообновлению, саморегуляции и самовоспроизведению;
- Клетки всех живых организмов построены по единому принципу;
- Клеточное строение организмов свидетельствует о единстве их происхождения;
- Клетки способны организовываться в структуры более высокого порядка (ткани, органы, организм);
- Новые клетки возникают только в результате деления предшествующих клеток.

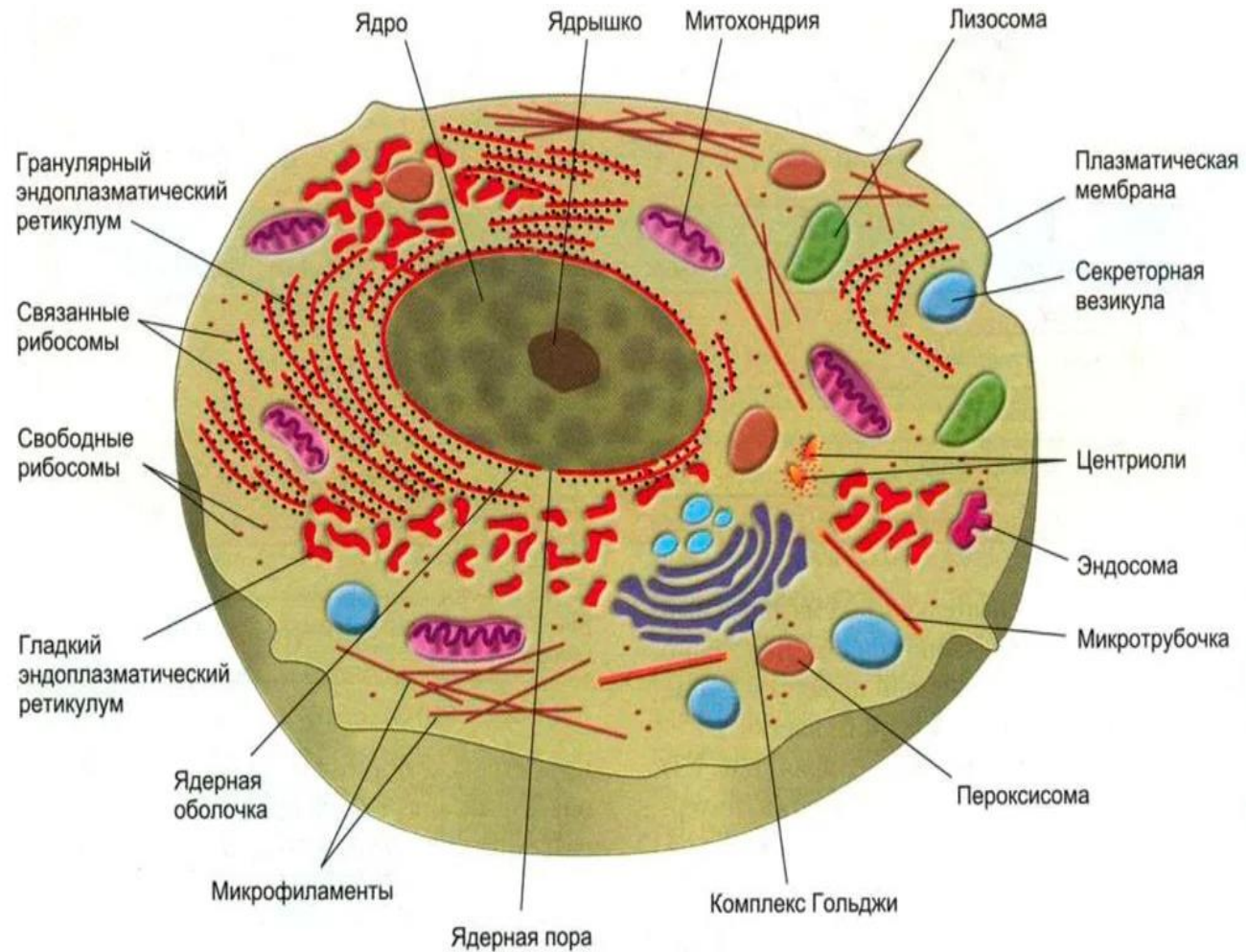
Строение клетки



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

- Клеточная мембрана
- Цитоскелет
- Ядро
- Цитоплазма
- Митохондрии
- Эндоплазматическая сеть (ЭПС), аппарат Гольджи, рибосомы
- Лизосомы
- Внеклеточное (межклеточное) вещество
- Основные функции клетки
 - Обмен веществ ➤ Рост
 - Раздражимость ➤ Размножение



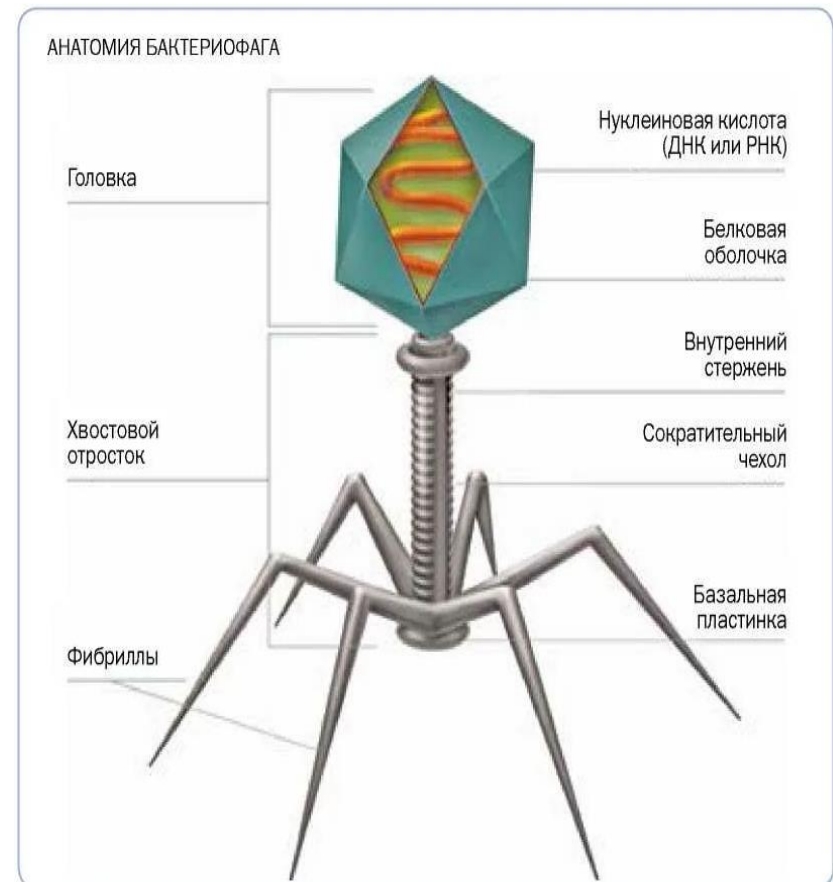
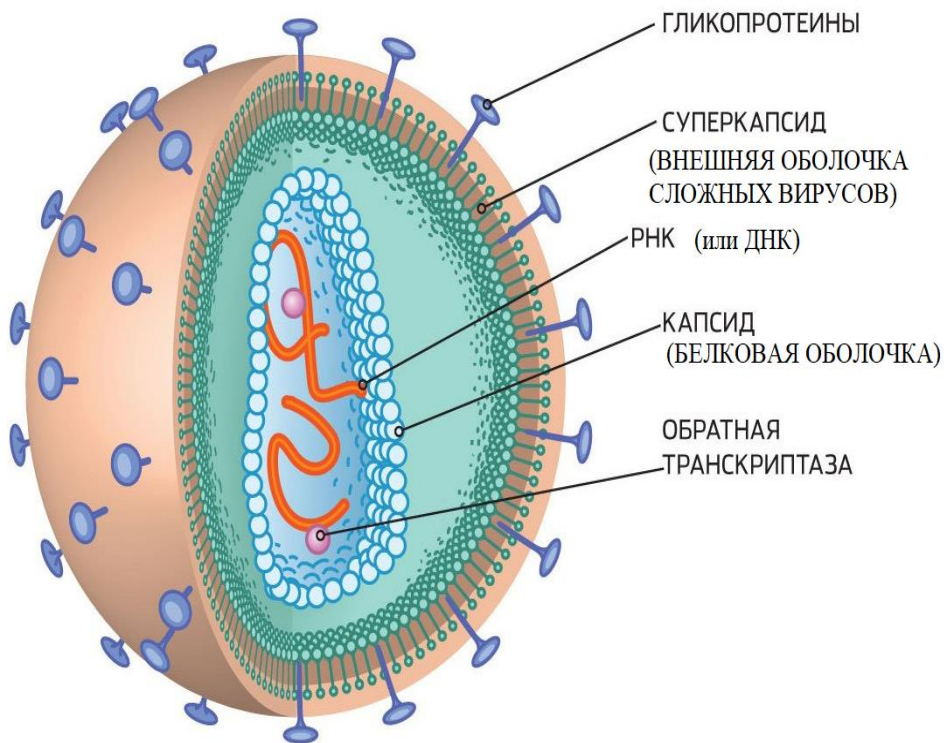
Строение вирусов



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Вирусы — простейшая внеклеточная форма жизни на Земле. Вирусы не имеют клеточного строения. Вирусные частицы — вирионы — представляют собой молекулы наследственного материала, заключённые в белковую оболочку (капсид). Содержат РНК (вирус кори, гриппа, коронавирус) или ДНК (вирус оспы, герпеса). Вирусы не растут и являются внутриклеточными паразитами (от лат. *virus* — яд). Величина вирусов варьирует от 20 до 300 нм. Видны только в электронный микроскоп.



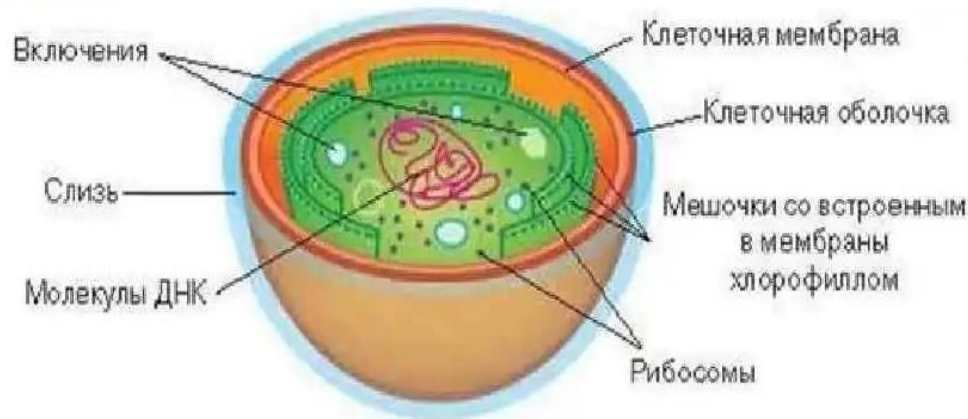
Строение прокариотных (предъядерных) клеток



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

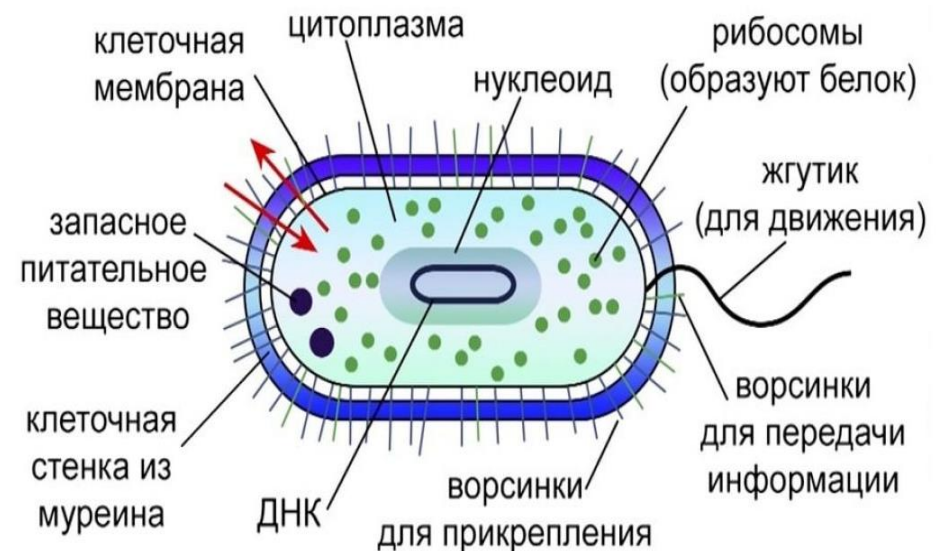
SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

СТРОЕНИЕ КЛЕТОК СИНЕ-ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ



В клетках сине-зеленых водорослей **нет обособленных ядер, хлоропластов, митохондрий и вакуолей с клеточным соком**. Клеточная стенка в основном пектиновая и легко ослизняется. Полость клетки заполнена цитоплазмой, которую подразделяют на два слоя: **хроматоплазму** - плотный постенный слой, содержащий мембраны с пигментами, и **центроплазму** (нуклеоид) - бесцветную центральную часть, содержащую ДНК.

СТРОЕНИЕ БАКТЕРИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ



Строение эукариотических (ядерных) клеток

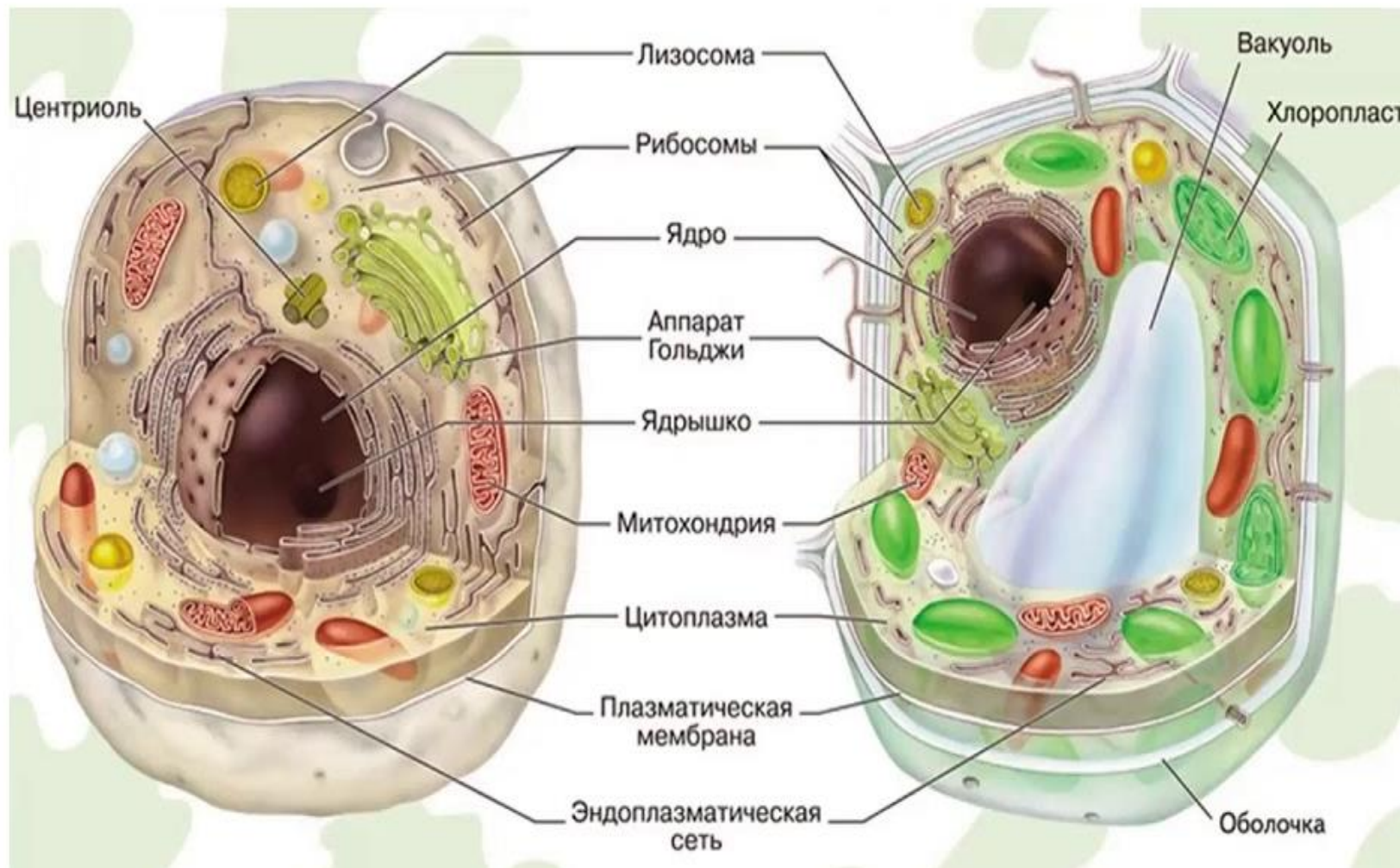


СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

РАСТИТЕЛЬНАЯ КЛЕТКА



Деление клетки. Митоз

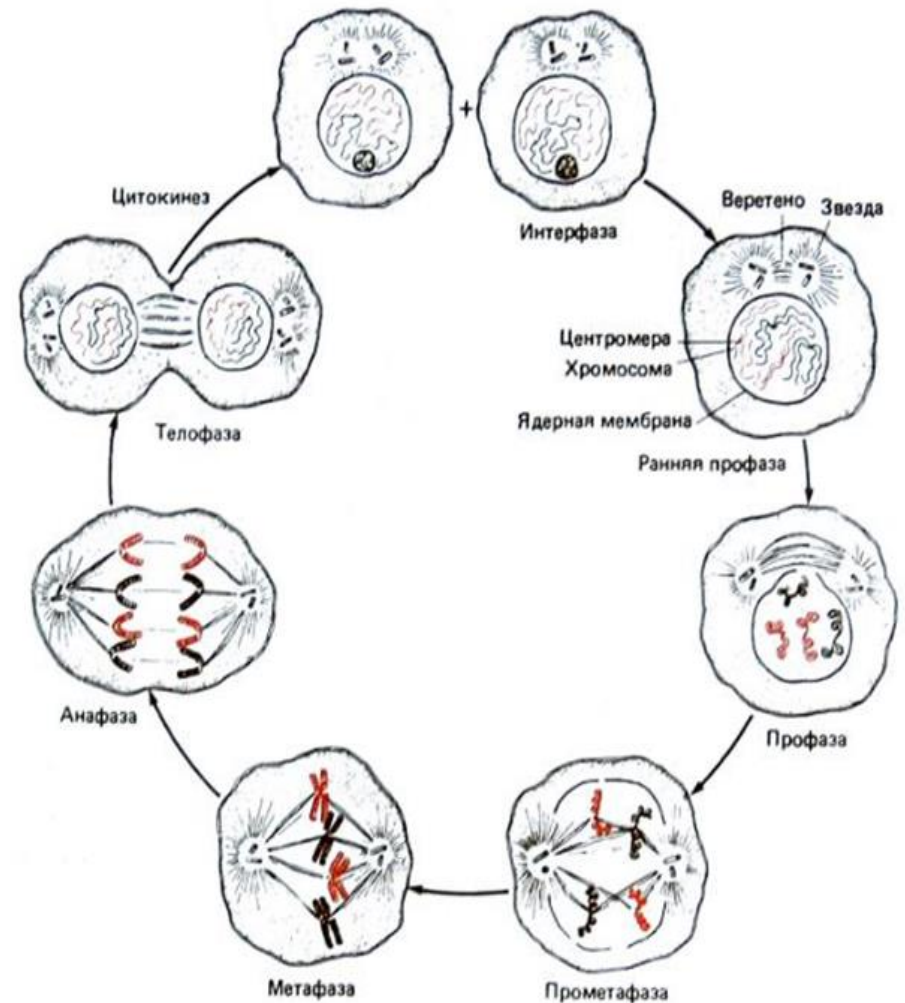


СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Митоз - это не прямое деление клеток, широко распространенное в природе. Благодаря митозу обеспечивается равномерное распределение генетического материала между двумя дочерними клетками.

Митоз состоит из пяти последовательных фаз и включает: профазу, прометафазу, метафазу, анафазу, телофазу.



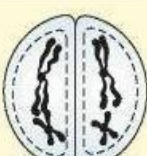
Деление клетки. Мейоз

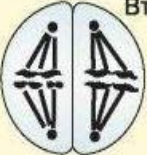
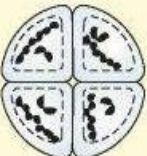


СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Мейоз необходим для организмов с половым процессом. Это особый вид деления клеток, в результате которого из диплоидной клетки образуются гаметы - половые клетки с гаплоидным набором хромосом. Поэтому мейоз называют редукционным делением.

ХОД МЕЙОЗА		
ФАЗЫ		ПРОЦЕССЫ
Первое деление мейоза		
Профаза I		Спаривание гомологичных хромосом (одна из них материнская, другая – отцовская). Образование аппарата деления
Метафаза I		Расположение гомологичных хромосом по экватору
Анафаза I		Разделение пар хромосом (состоящих из двух хроматид) и перемещение их к полюсам
Телофаза I		Образование дочерних клеток

Второе деление мейоза		
Профаза II Метафаза II Анафаза II		Возникшие в телофазе I дочерние клетки проходят митотическое деление. Центромеры делятся, хроматиды хромосом обеих дочерних клеток расходятся к их полюсам
Телофаза II		Образование четырёх гаплоидных ядер или клеток (образование спор у мхов и папоротников)

Многообразие организмов и их классификация



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Царство (лат. *regnum*) — иерархическая ступень научной классификации биологических видов. Таксономический ранг самого высокого уровня среди основных. Исторически различают пять царств живых организмов: **животные, растения, грибы, бактерии (или дробянки) и вирусы.**

С 1977 года добавлены царства протисты и археи, с 1998 года — хромисты.

Все царства объединяют в четыре надцарства или домена: бактерии, археи, эукариоты и вирусы.



Таксономическая единица	Пример
Надцарство	Эукариоты (ядерные)
Царство	Животные
Подцарство	Многоклеточные
Тип	Хордовые
Класс	Млекопитающие
Отряд	Хищники
Семейство	Кошачьи
Род	Кошка
Вид	Кошка домашняя

Человек и его здоровье



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

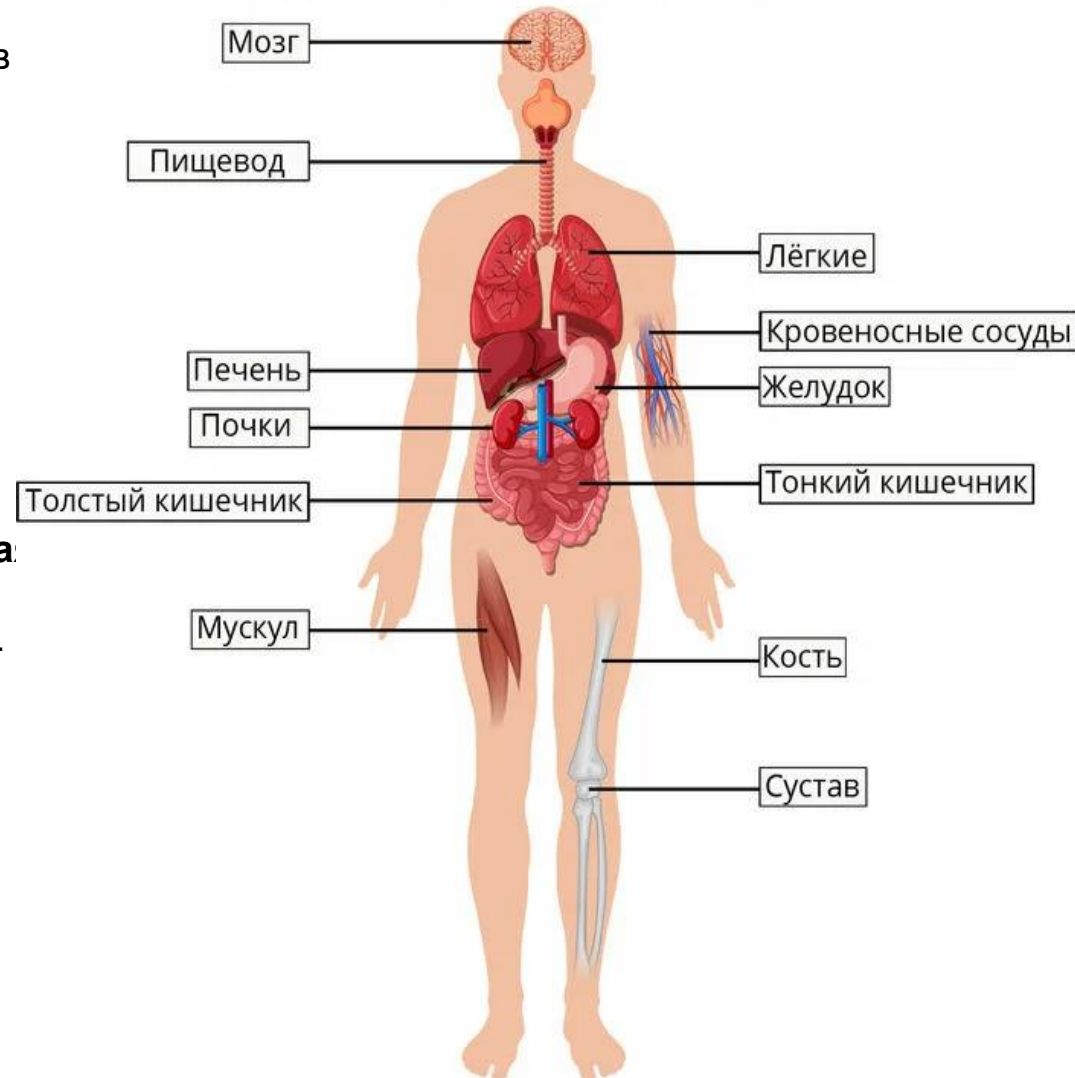
SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

Организм человека – сложная целостная саморегулирующаяся и самовозобновляющаяся система, состоящая из анатомически и функционально взаимосвязанных между собой органов и систем органов. Регуляция работы органов и систем органов осуществляется **нервным** и **гуморальным** путем. Гуморальная регуляция осуществляется за счет гормонов, медиаторов, ионов, продуктов обмена, выделяемых клетками одних тканей органов в кровь, лимфу и воздействующих на клетки других тканей и органов, изменяя их работу. При этом ведущую роль выполняют **железы внутренней секреции**. Гуморальная регуляция обеспечивает медленную перестройку работы органа, тогда как нервная регуляция – быструю. Скорость проведения нервного импульса: 120 – 140 м/с. **Нейрогуморальная регуляция** объединяет все функции организма, благодаря чему он функционирует как единое целое.

Систематическое положение человека:

Царство	Животные
Тип:	Хордовые
Класс:	Млекопитающие
Отряд:	Приматы
Секция:	Узконосые обезьяны
Семейство:	Гоминиды
Род:	Люди
Вид:	Человек разумный

Анатомия человеческого тела



Опорно- двигательный аппарат (ОДА)



СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY

ОДА образован скелетом и мышцами. Скелет взрослого человека представлен около 230 костями, мышц насчитывается около 600

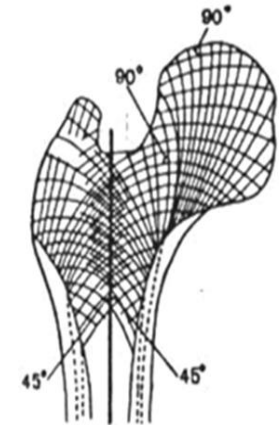
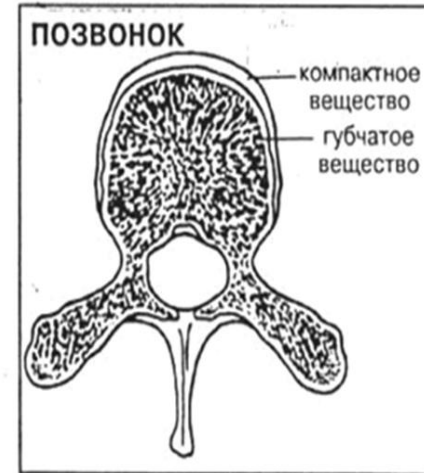
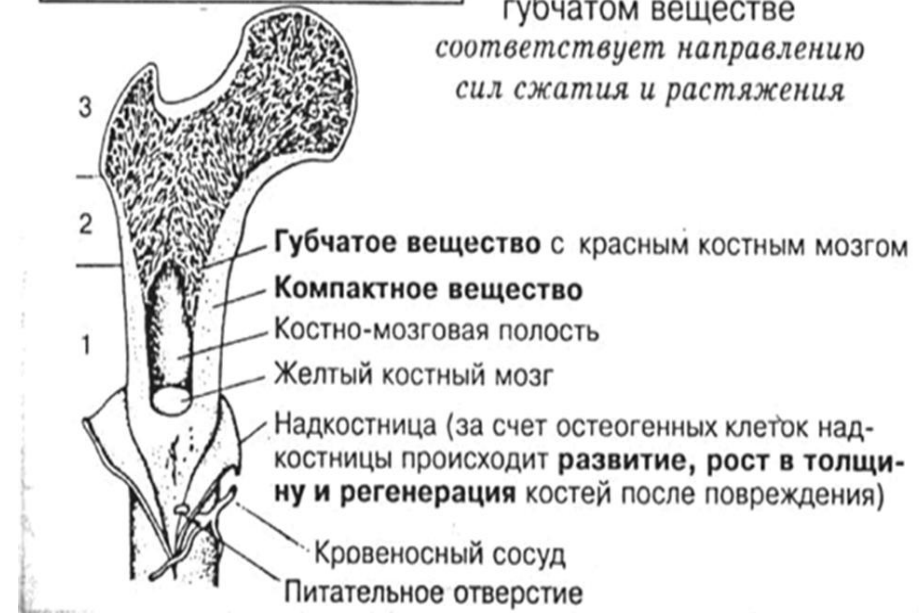


Схема расположения перекладин в губчатом веществе соответствует направлению сил сжатия и растяжения

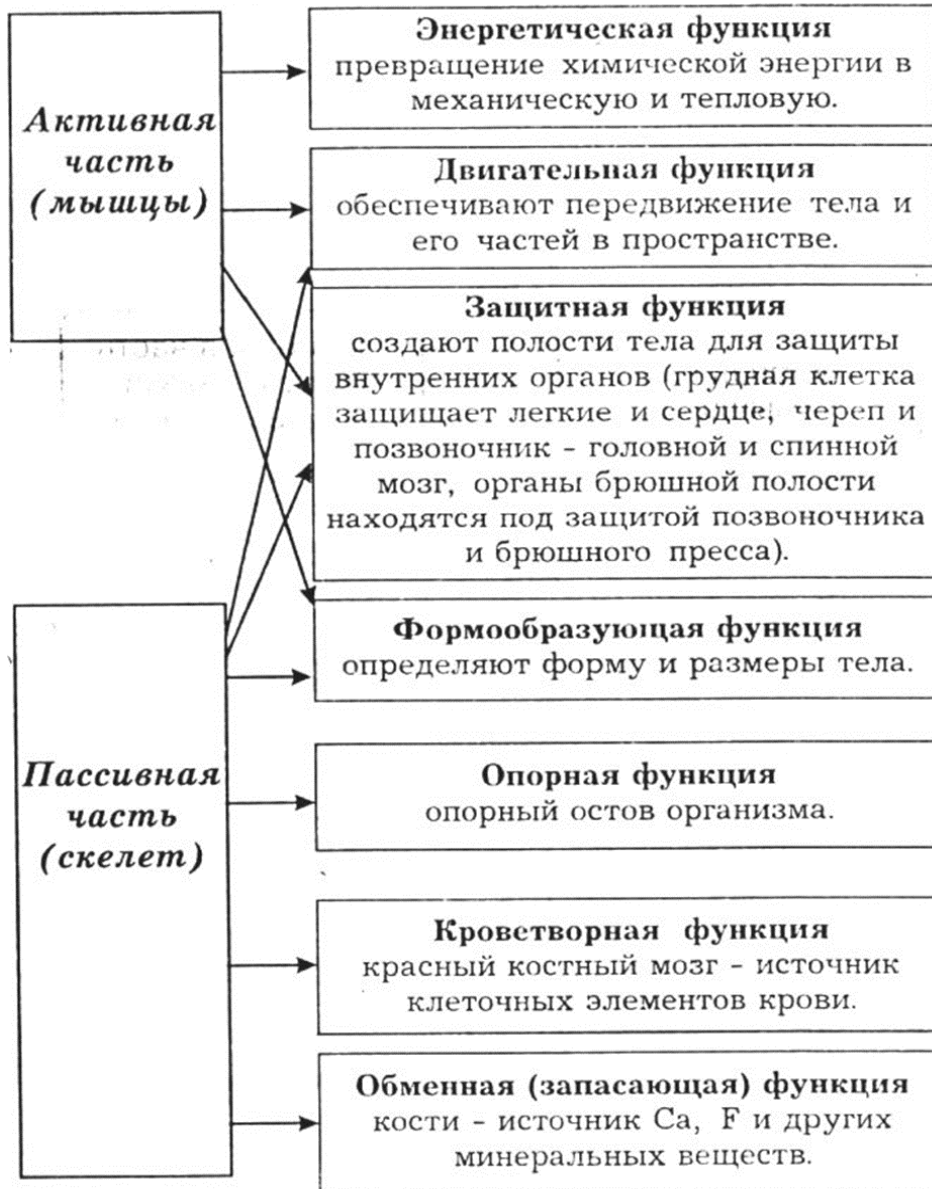


ОДА Функции

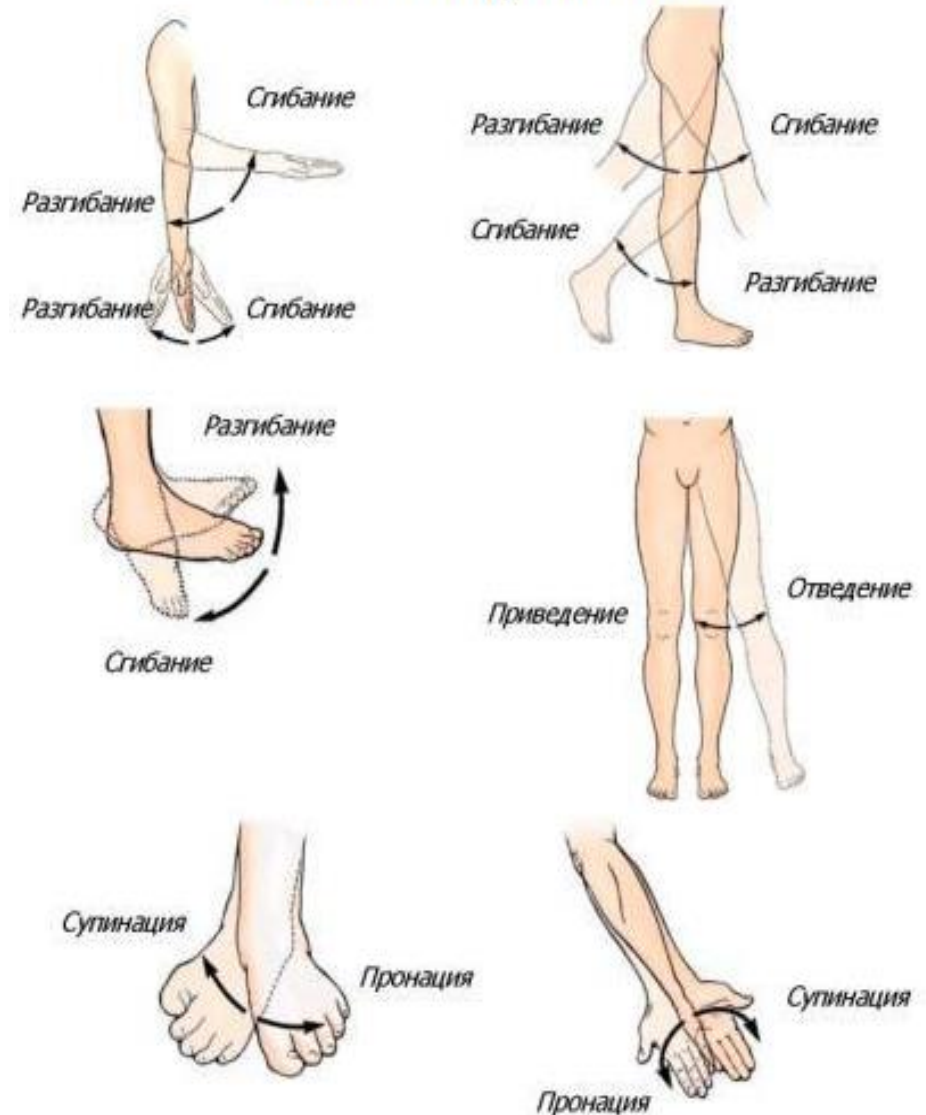


СИБИРСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

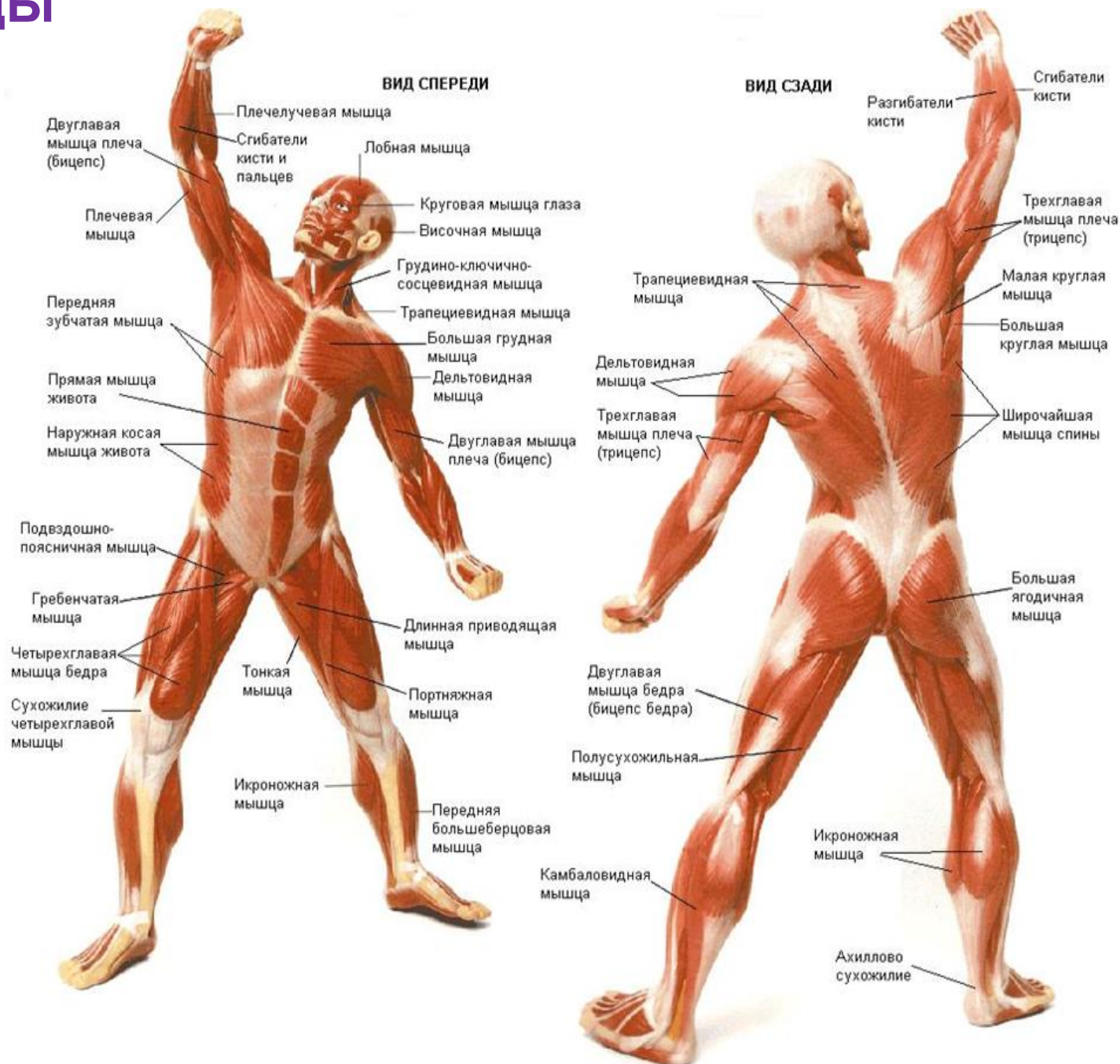
SIBERIAN
FEDERAL
UNIVERSITY



Основные движения



МЫШЦЫ



Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа



С И Б И Р С К И Й
Ф Е Д Е Р А Л Ь Н Ы Й
У Н И В Е Р С И Т Е Т

S I B E R I A N
F E D E R A L
U N I V E R S I T Y

Кровь – это *плазма* (50-60% объема крови): вода 90-92%, белки 7%, жиры 0,8%, глюкоза 0,12%, мочевины 0,05%, минеральные соли 0,9% и *форменные элементы* (40-50% от объема крови): эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Располагается в кровеносных сосудах: артериях, венах, капиллярах. **Функция:** взаимосвязь всех органов организма в целом с внешней средой; питательная (доставка питательных веществ), выделительная (выведение продуктов диссимиляции, CO_2 из организма); защитная (иммунитет, свертывание); регуляторная (гуморальная).

Тканевая жидкость – состоит из воды, растворенных в ней питательных органических и неорганических веществ, содержит O_2 , CO_2 , продукты диссимиляции, выделившиеся из клеток. Располагается в промежутках между клетками всех тканей. Объем 20 л (у взрослого человека). **Функция:** является промежуточной средой между кровью и клетками организма. Переносит из крови в клетки органов O_2 , питательные вещества, минеральные соли, гормоны. Возвращает в кровяное русло через лимфу, воду, продукты диссимиляции. Переносит в кровяное русло CO_2 .

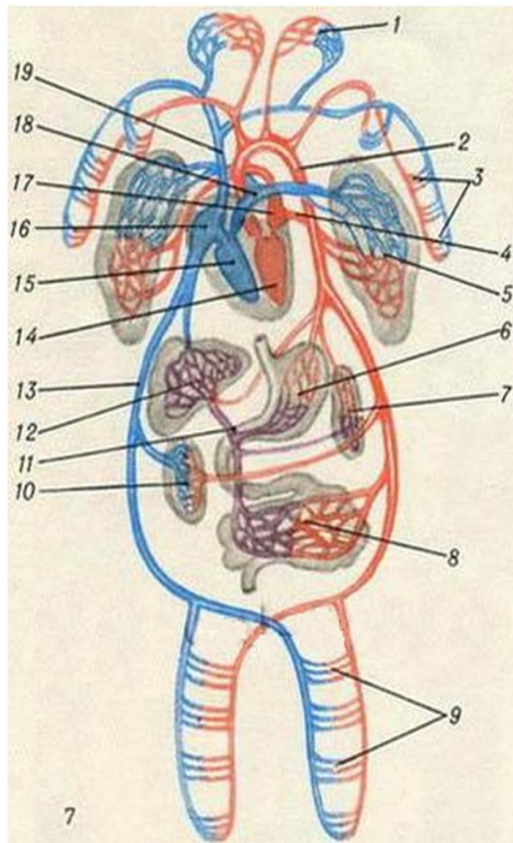
Лимфа – бесцветная жидкость, образуется из тканевой жидкости, содержит в 3 – 4 раза меньше белков, чем плазма крови, реакция лимфы щелочная. Содержит фибриноген, поэтому способна свертываться. Не содержит эритроцитов, но имеются лейкоциты. Тканевая жидкость фильтруется в лимфатические капилляры, лимфа собирается в сосуды (с клапанами), в лимфатические протоки, которые впадают в вены большого круга кровообращения.

Функция: образование и проведение лимфы от тканей в венозное русло, удаление из тканей инородных частиц и продуктов обмена веществ, образование лимфоидных элементов.

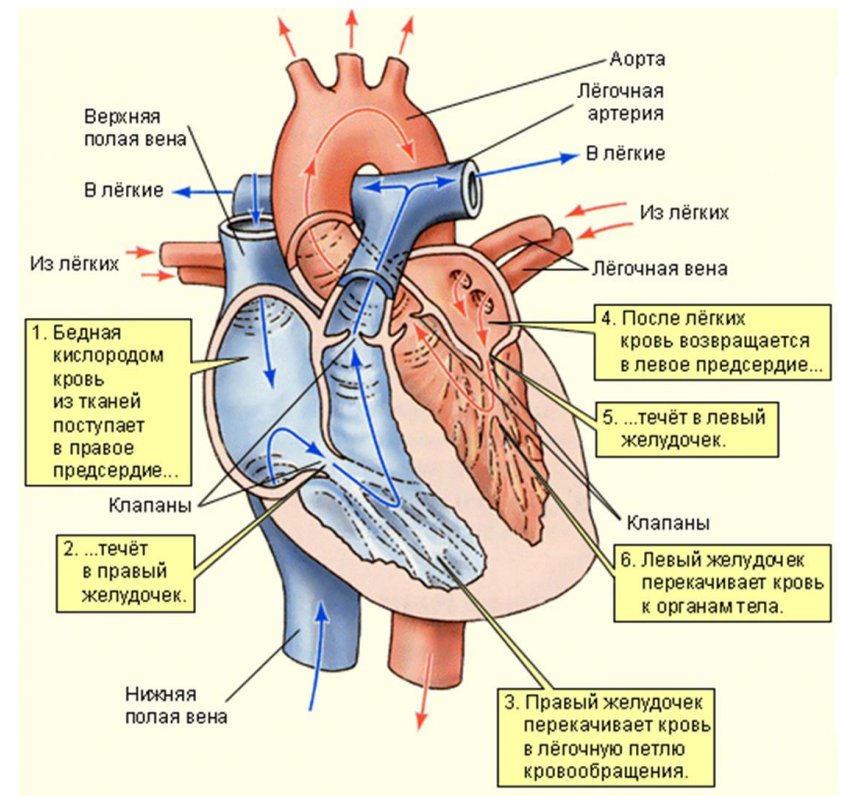
Органы кровообращения

Кровеносная система - система сосудов и полостей, по которым происходит циркуляция крови.

С помощью кровеносной системы клетки и ткани организма снабжаются питательными веществами и кислородом и освобождаются от продуктов обмена веществ. Кровь выполняет следующие **функции**: трофическую — перенос питательных веществ ко всем клеткам и тканям; дыхательную — газообменную, или транспорт кислорода к тканям и удаление из организма углекислоты; защитную (фагоцитоз, выработка антител); регуляторную — транспорт гормонов и других гуморальных факторов регуляции; гомеостатическую — поддержание физико-химического постоянства состава внутренней среды организма.



- 1 — капиллярные сети области головы и шеи;
- 2 — аорта;
- 3 — капиллярная сеть верхней конечности;
- 4 — легочная вена;
- 5 — капиллярная сеть легкого;
- 6 — капиллярная сеть желудка;
- 7 — капиллярная сеть селезенки;
- 8 — капиллярная сеть кишечника;
- 9 — капиллярная сеть нижней конечности;
- 10 — капиллярная сеть почки;
- 11 — воротная вена;
- 12 — капиллярная сеть печени;
- 13 — нижняя полая вена;
- 14 — левый желудочек сердца;
- 15 — правый желудочек сердца;
- 16 — правое предсердие;
- 17 — левое предсердие;
- 18 — легочный ствол;
- 19 — верхняя полая вена



Органы дыхания

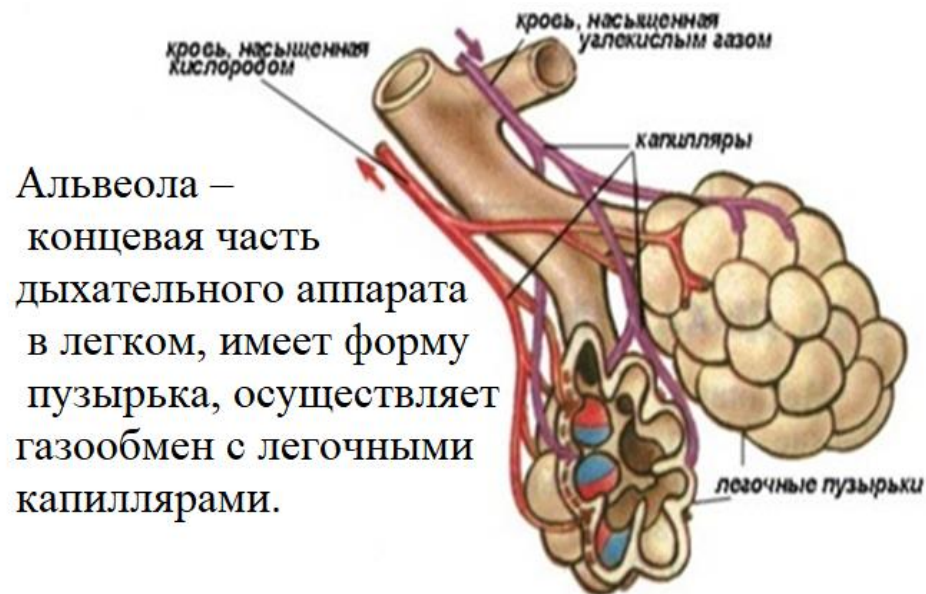
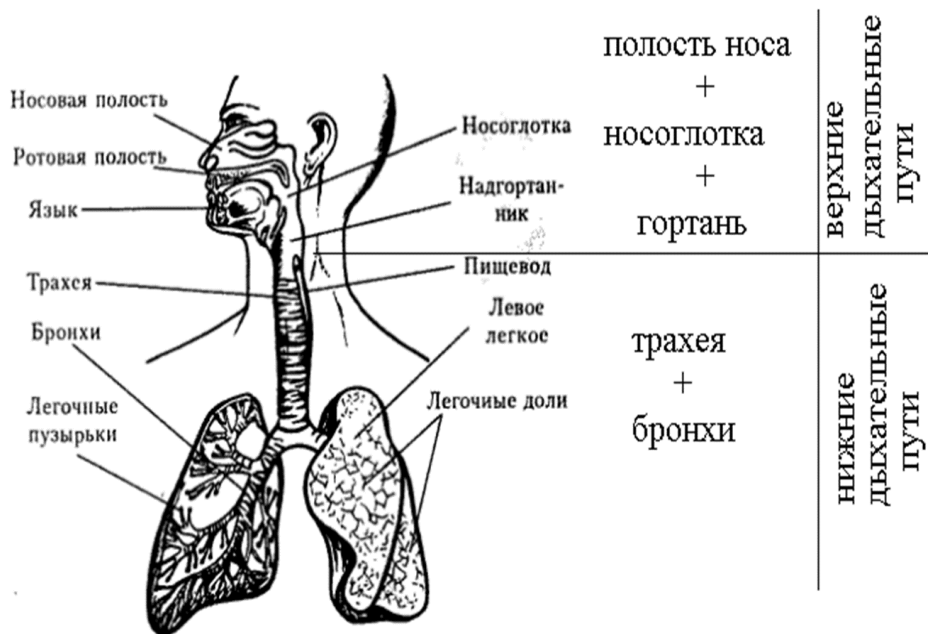
Дыхание – совокупность процессов, обеспечивающих потребление кислорода и выделение углекислого газа.

Три этапа: 1) внешнее (легочное) – обмен газов в легких 2) транспорт газов с кровью (кислорода и углекислого газа) 3) тканевое дыхание (газообмен в тканях и биологическое окисление в митохондриях).

Полость носа – извилистые носовые ходы, слизистая оболочка обильно снабжена кровеносными сосудами и покрыта мерцательным эпителием со слизистыми железами. Обонятельные рецепторы. Сюда открываются воздухоносные пазухи костей: лобной, клиновидной, верхнечелюстной. **Функции:** обоняние; согревание, увлажнение вдыхаемого воздуха, уничтожение бактерий; задерживание и удаление пыли, чихание.

Гортань – хрящи: надгортанный, перстневидный, черпаловидный (их 2) и щитовидный (между последними – голосовые связки, голосовая щель). Полость гортани выстлана слизистой оболочкой. **Функция:** образование звуков и речи; кашель при попадании пыли на рецепторы; надгортанник при глотании закрывает вход в гортань.

Легкие – правое (из 3 долей) (pulmo dexter) и левое легкое (из 2 долей) (pulmo sinister); бронхи, бронхиолы, альвеолы. Стенки альвеол образованы однослойным эпителием и оплетены густой сетью капилляров. **Функция:** газообмен через альвеоло-капиллярную мембрану. Клетки эпителия выделяют вещество – сурфактант (препятствует слипанию альвеол), обезвреживает микроорганизмы.



Органы пищеварения

1. Передний отдел:

ротовая полость, глотка, пищевод –
введение, пережевывание, смачивание
слюной пищи.

2. Средний отдел:

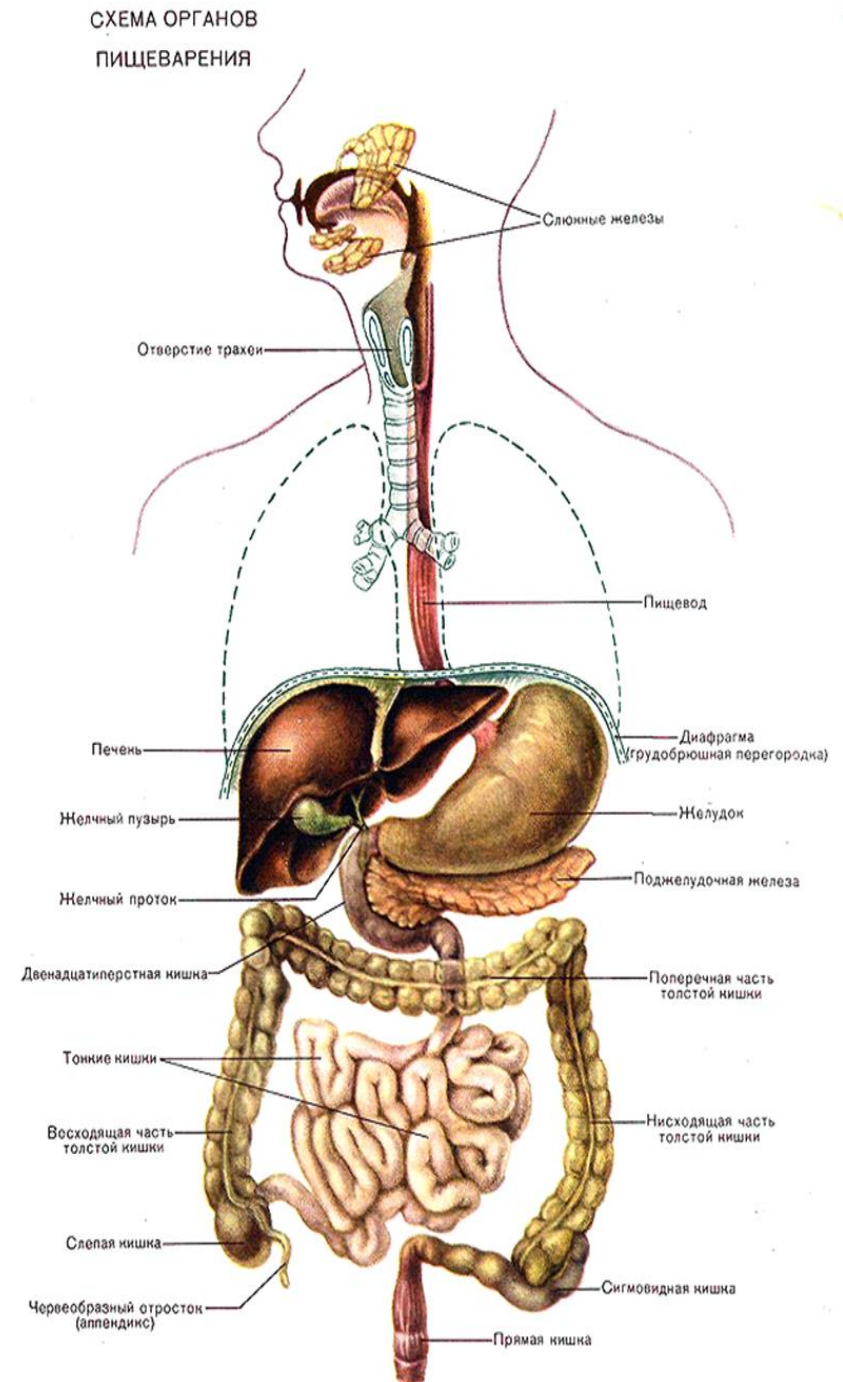
желудок, тонкая кишка –
химическая обработка пищи, образуются
простые соединения.

3. Задний отдел:

толстая кишка –
всасывание воды, формирование каловых
масс.

Функции ЖКТ (желудочно-кишечного тракта) :

1. пищеварительные - секреторная
(выделение пищеварительных ферментов),
моторная, всасывательная, экскреторная;
2. непищеварительные – защитная,
метаболическая, эндокринная,
деятельность микрофлоры.

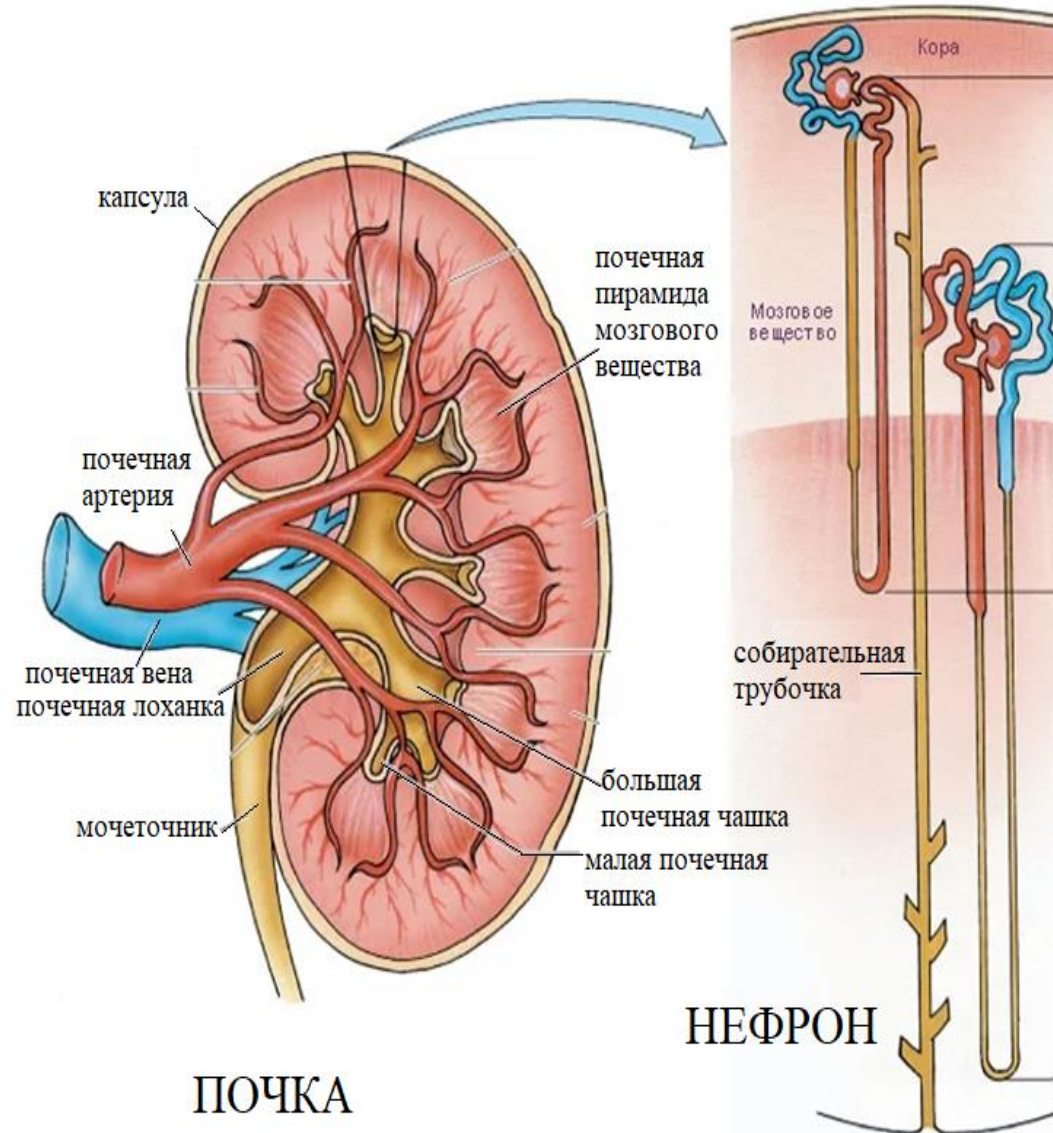


Органы мочевыделительной системы

Выделительная система подразделяется на **мочеобразующую** часть (почки) и **мочевыводящие** пути (почечные чашечки, лоханки, мочеточники, мочевой пузырь, мочевыводящий канал).

Функции:

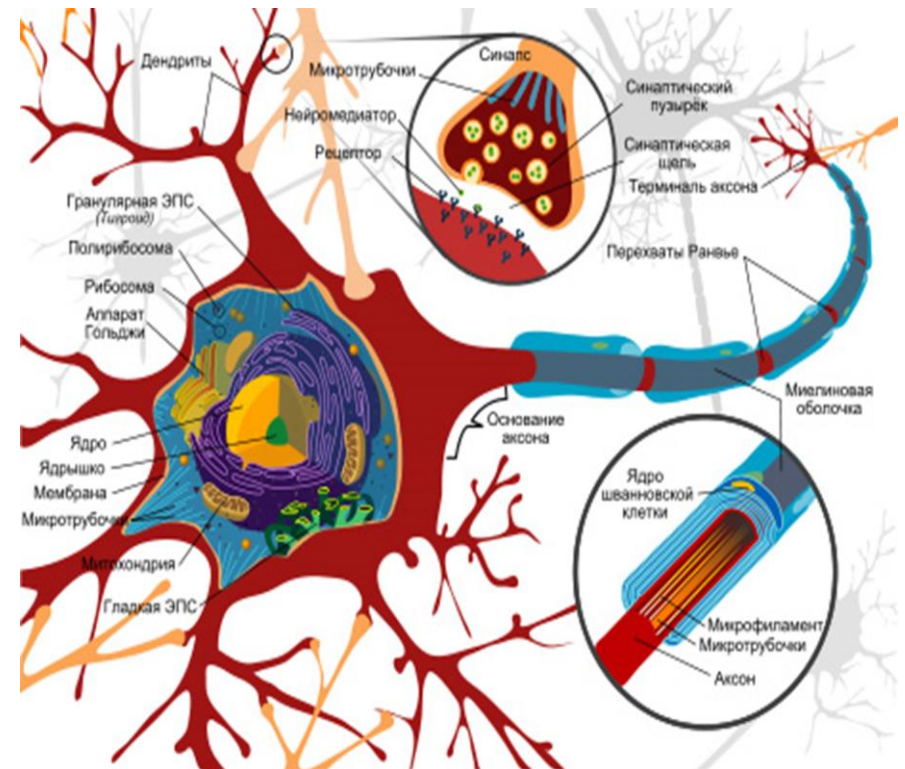
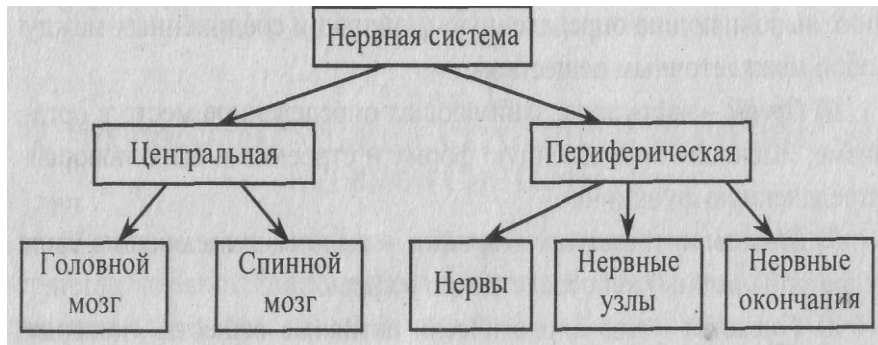
1. Важнейшая функция - удаление продуктов, которые не усваиваются организмом (азотистых шлаков - мочевины, мочевая кислота, креатинин).
2. Обеспечение гомеостаза организма и крови. Осуществляется регуляцией количества воды и солей - поддержание водно-солевого баланса. Регулируют кислотно-щелочное равновесие, содержание электролитов.
3. Почки участвуют в обмене липидов, углеводов и белков (расщепляя до аминокислот профильтровавшиеся белки и полипептиды).
4. Инкреторная. Почки участвуют в регуляции артериального давления, секреции альдостерона. Синтезируют ренин, брадикинин и эритропоэтин (регуляция эритропоэза) и простагландины (расширение сосудов, снижение давления), калликреин. В почках неактивная форма витамина D 3 превращается в активную (регулирует всасывание кальция в кишечнике, почечных канальцах и его обмен в костной ткани).
5. Обезвреживают ядовитые вещества в случае выхода из строя печени.



Нервная система

Нервная система – морфофункциональная совокупность отдельных нейронов и других структур нервной ткани животных и человека, объединяющая деятельность всех органов и систем организма в его постоянном взаимодействии с внешней средой.

Функции: объединяет все части организма в единое целое (интеграция); регулирует и согласует работу разных органов и систем (согласование); осуществляет связь организма с внешней средой, его приспособление к условиям среды и выживание в этих условиях (отражение и адаптация); объединяет все части организма в единое целое (интеграция); регулирует и согласует работу разных органов и систем (согласование); осуществляет связь организма с внешней средой, его приспособление к условиям среды и выживание в этих условиях (отражение и адаптация);

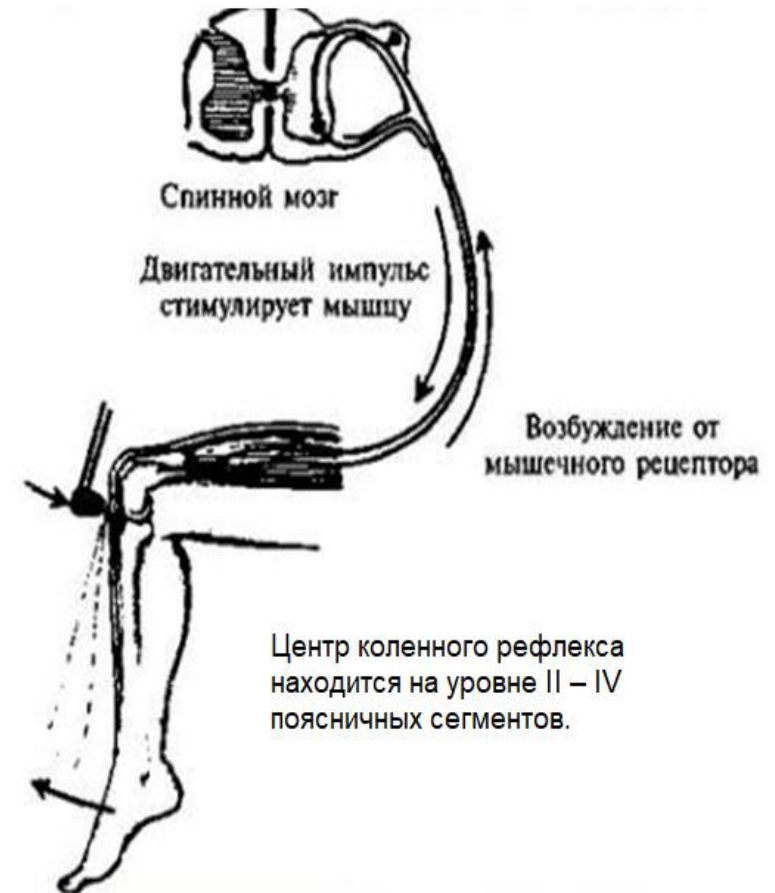
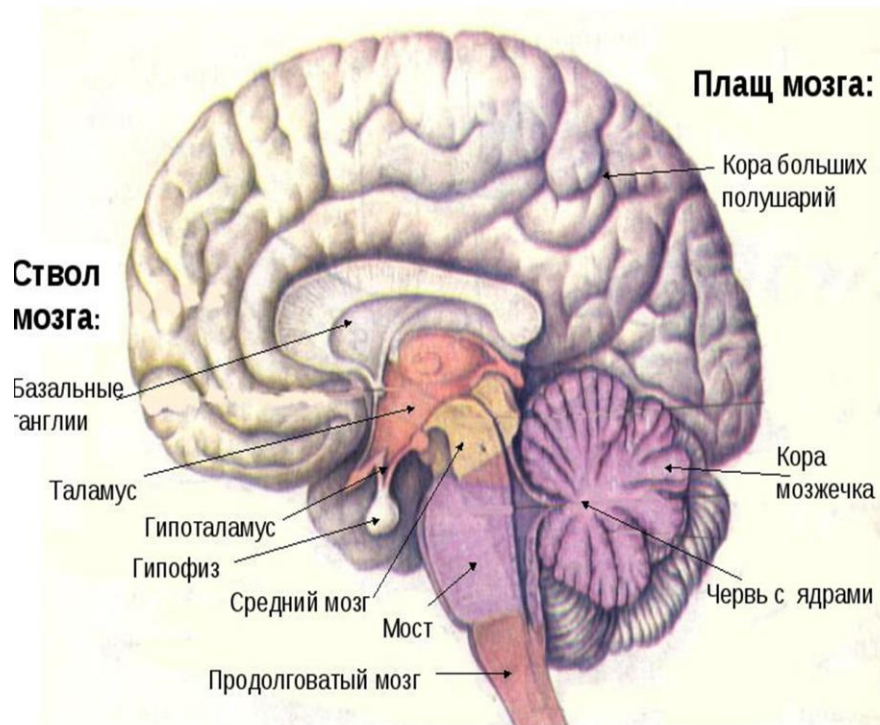


Низшая нервная деятельность направлена во внутреннюю среду организма. Это совокупность нейрофизиологических процессов, обеспечивающих осуществление безусловных рефлексов и инстинктов. Деятельность спинного мозга и ствола головного мозга обеспечивает регуляцию деятельности внутренних органов и их взаимосвязь, благодаря чему организм функционирует как единое целое.

Высшая нервная деятельность направлена на внешнюю среду. Это совокупность нейрофизиологических процессов, обеспечивающих сознательную и подсознательную переработку информации, усвоение информации, приспособительное поведение к окружающей среде и обучение в онтогенезе всем видам деятельности, в том числе целенаправленному поведению в обществе. Это аналитико-синтетическая деятельность коры больших полушарий и ближайших подкорковых образований, которая проявляется в способности выделять из окружающей среды ее отдельные элементы и объединять их в комбинации. Первая сигнальная система – восприятие окружающего мира через сигналы от зрительных, слуховых, обонятельных и др. рецепторов. Вторая сигнальная система связана с восприятием произносимых или видимых слов.

Высшая нервная деятельность

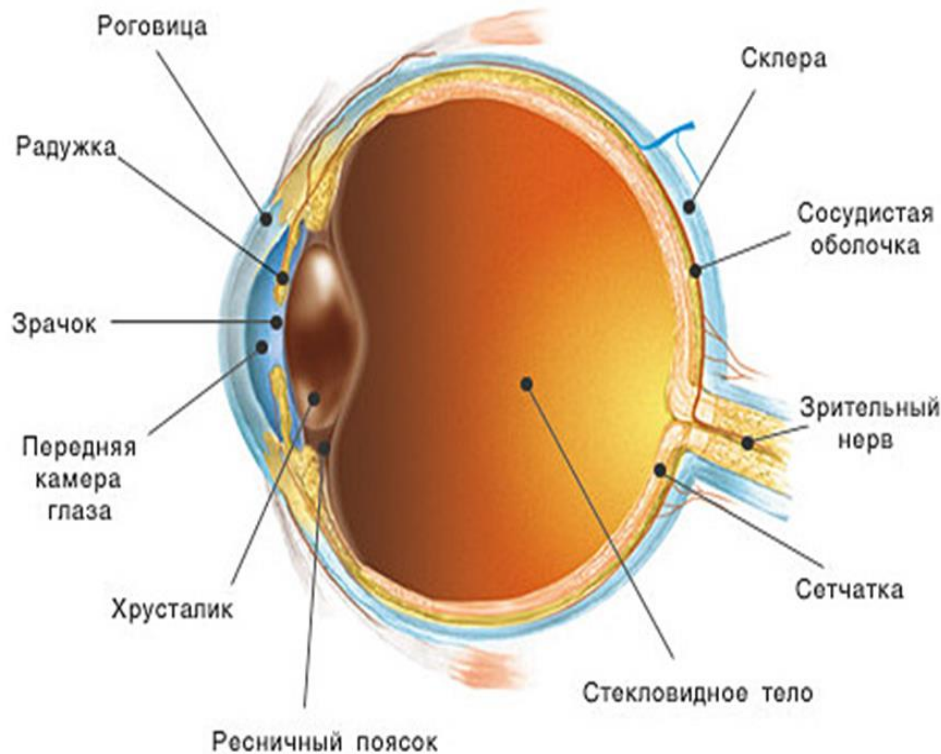
Отделы головного мозга



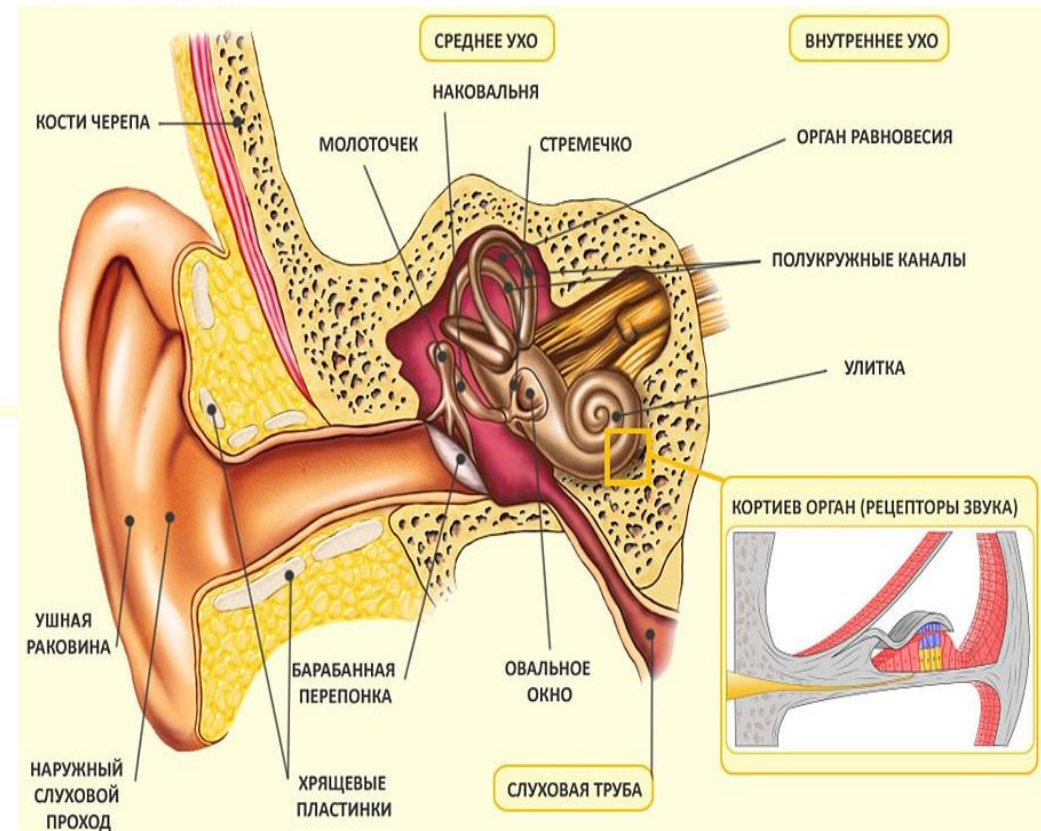
Анализаторы

Анализатор – это система нейронов, воспринимающих раздражения, проводящих нервные импульсы и обеспечивающих переработку информации. Каждый анализатор состоит из трех частей. 1) Периферической – это рецепторы, например, колбочки и палочки в сетчатке глаза. Рецептор ощущает раздражение и превращает его в нервный импульс, возбуждает чувствительный нейрон. 2) Проводниковой – это нервы и проводящие пути мозга. Они проводят возбуждение до центральной части анализатора. 3) Центральной, расположенной в коре больших полушарий – здесь происходит окончательный анализ информации.

Зрительный анализатор: рецепторы сетчатки (палочки, колбочки), зрительный нерв, зрительная зона коры (затылочная).



Слуховой анализатор: слуховые рецепторы, слуховой нерв, слуховая зона коры в височной доле коры больших полушарий.



Железы внутренней секреции

(эндокринные) не имеют выводных протоков и выделяют свой секрет – гормоны – в кровь и лимфу. Существуют железы внешней секреции (слюнные, молочные, потовые, печень, сальные) и смешанной секреции (поджелудочная железа, половые железы). **Гормоны** – химические соединения, обладающие высокой биологической активностью и в малых дозах дающие значительный физиологический эффект.

По химической природе гормоны делят на полипептиды и белки (инсулин); аминокислоты и их производные (тироксин, адреналин); стероиды (половые гормоны).

