

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

**ФИЗИОЛОГИЯ  
В СХЕМАХ, ТАБЛИЦАХ, РИСУНКАХ**

Справочные материалы

Рязань 2009

**ББК 28.073я73**  
**Ф 50**

Печатается по решению редакционно-издательского совета государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина» в соответствии с планом изданий на 2009 год.

Рецензенты: *Е.А. Лупанов*, канд. биол. наук, доц.,  
*Г.В. Золотов*, канд. биол. наук, доц.

**Ф50**        **Физиология** в схемах, таблицах, рисунках : справочные материалы / сост. В.М. Ериков, Л.Г. Дагаргулия ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. — Рязань, 2009. — 76 с.

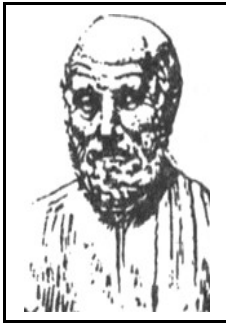
В справочных материалах охарактеризованы основные понятия и тематические блоки общей физиологии и физиологии нервной системы. Материал структурирован в виде схем, таблиц, рисунков, может служить основой для самостоятельной подготовки студентов к занятиям, зачетам, экзаменам.

Предназначены студентам факультета физической культуры и спорта.

Ключевые слова: *общая физиология, нервная система, функциональное деление нервной системы, рефлексы, рефлексорная дуга, виды памяти.*

**ББК 28.073я73**

## Из истории развития медицины и физиологии



**Гиппократ (460—377 гг. до н.э.)**

Древнегреческий врач и анатом. Сформулировал учение о четырех типах телосложения и темперамента. Собрал в своих книгах имевшиеся сведения о строении тела человека. Провозгласил принцип, согласно которому врач обязан не вредить больному.



**Аристотель (384—322 гг. до н.э.)**

Древнегреческий философ и ученый. Ввел название «аорта». Отметил общие черты сходства человека с животными и заложил основы описательной и сравнительной анатомии.



**Гален (130—200)**

Римский врач. Впервые начал изучать функции органов. Подробно и достаточно точно описал нервную систему человека. Его труды были основными источниками анатомических и медицинских знаний в течение четырнадцати веков. Его рецепты применяют до сих пор, а лекарства носят название «галеновые препараты».



**Андреас Везалий (1514—1564)**

Итальянский врач и естествоиспытатель. В Трактате «О строении человеческого тела» детально описал скелет человека и исправил ошибки Галена. Его труды были учебным пособием для медиков в течение двух веков.



**Уильям Гарвей (1578—1657)**

Английский врач. Доказал, что кровь в организме движется по замкнутому кругу, а центральной точкой кровообращения является сердце.



### **Луиджи Гальвани (1737—1798)**

Итальянский физик, анатом и физиолог. Один из создателей учения об электричестве. Выявил наличие электрических явлений в тканях животных организмов. Основоположник электрофизиологии.



### **Карл Ландштейнер (1868—1943)**

Австрийский иммунолог. Открыл в 1901 году (с Я. Янским) группы крови у человека. Обнаружил в 1927 году (с П. Левиным) в человеческих эритроцитах антигены. Открыл в 1940 году (с А. Винером) резус-антиген.



### **Пирогов Николай Иванович (1810—1881)**

Русский ученый и хирург. Основоположник экспериментальной анатомии и военно-полевой хирургии. Впервые в мировой практике применил гипсовые повязки и эфир для наркоза в полевых условиях, использовал йод и спирт против нагноения ран



### **Сеченов Иван Михайлович (1829—1905)**

Врач и ученый. Основоположник русской школы физиологов. Доказал, что психическая жизнь человека является результатом деятельности клеток головного мозга.



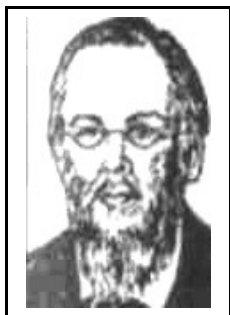
### **Мечников Илья Ильич (1845—1916)**

Русский врач и ученый, академик. Работал в Пастеровском институте в Париже. Показал, какими защитными силами обладает организм. Автор фагоцитарной теории иммунитета.



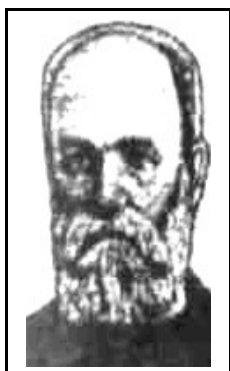
### **Павлов Иван Петрович (1849—1936)**

Выдающийся русский ученый. Изучал физиологию пищеварения, высшей нервной деятельности животных и человека. Выявил механизмы возникновения условных рефлексов. Доказал, что сознание человека и его способность к мышлению тесно связаны с развитием мозга и второй сигнальной системы (общение с помощью речи).



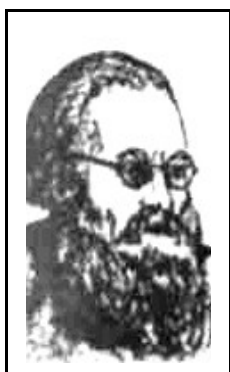
### **Боткин Сергей Петрович (1832—1889)**

Русский врач-терапевт. Создал учение, согласно которому организм представляет собой единое целое, а ведущую роль в его жизнедеятельности и связи с внешней средой играет нервная система.



### **Лесгафт Петр Францевич (1837—1909)**

Русский анатом, педагог и врач. Основоположник научной системы физического образования и врачебно-педагогического контроля в физической культуре. Придавал решающее значение условиям среды для проявления всех способностей человека. Одно из положений созданной им функциональной анатомии — о единстве формы органа и его функции.



### **Ухтомский Алексей Алексеевич (1875—1942)**

Известный физиолог, академик. Создал в 1923 году учение о доминанте — одном из общефизиологических принципов, определяющем деятельность нервной системы, согласно которому поведение человека и животных направлено на удовлетворение преобладающей потребности.

## **Характеристика основных понятий физиологии**

<i>Термин</i>	<i>Суть понятия</i>	<i>Примечания, примеры</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Функция	Специфическая деятельность системы или органа	Функции желудочно-кишечного тракта: моторная, секреторная, всасывательная; функция дыхания: обмен кислорода и углекислого газа; функция системы кровообращения: движение крови по сосудам; функция миокарда: сокращение и расслабление; функция нейрона — возбуждение и торможение и т.д.
Процесс	Последовательная смена явлений или состояний в развитии какого-либо действия или ряд последовательных действий, направленных на достижение определенного результата	Процессы роста и развития организма
Система	Совокупность органов или тканей, связанных общей функцией	Сердечно-сосудистая система обеспечивает с помощью сердца и сосудов доставку тканям питательных, регуляторных, защитных веществ и кислорода, а также отвод продуктов обмена и теплообмена. Речедвигательная система — совокупность образований, обеспечивающих реализацию речевой способности человека в виде воспроизведения устной и вокальной речи
Надежность биологических систем	Свойство клеток, органов и систем организма выполнять специфические функции, сохраняя характерные для них величины в течение определенного времени	Надежность функционирования механизмов поддержания постоянства внутренней среды организма (гомеостаза)
Физиологическая норма	Биологический оптимум жизнедеятельности; нормальный организм — это оптимально функционирующая система	Состояние здоровья организма человека
Оптимальное функционирование живой системы	Согласованное и эффективное сочетание всех ее процессов, лучшее из реально возможных состояний, соответствующее определенным условиям деятельности этой системы	Изменение параметров внутренней среды организма, позволяющее сохранить ее постоянство (гомеостаз)

1	2	3
Механизм	Способ регулирования процесса или функции	Местный — растяжение сосудов при повышении артериального давления; гуморальный — влияние на функции и процессы гормонов или гуморальных агентов; нервный — усиление или ослабление процессов при возбуждении или торможении импульсации в первых; центральный — командные посылки из центральной нервной системы
Регуляция	Минимизация отклонения функций либо их изменение с целью обеспечения деятельности органов и систем	Усиление потоотделения как регуляция температуры тела а жарких условиях внешней среды
Реакции	Изменения (усиление или ослабление) деятельности организма или его составляющих в ответ на внутреннее или внешнее раздражение	Реакции могут быть простые (например, сокращение мышцы, выделение секрета железой) или сложные (добывание пищи). Они могут быть пассивными, возникающими в результате внешних механических усилий, либо активными в виде целенаправленного действия, осуществляемого в результате нервных или гуморальных влияний, или под контролем сознания и воли
Секрет	Специфический продукт жизнедеятельности клетки, выполняющий определенную функцию и выделяющийся на поверхность эпителия или во внутреннюю среду организма	Секреция — процесс выработки и выделения секрета. По характеру секрет делят на белковый (серозный), слизистый (муцидный), смешанный и липидный
Раздражение	Воздействие на живую ткань внешних или внутренних раздражителей	Чем сильнее раздражение, тем сильнее (до определенного предела) ответная реакция ткани; чем длиннее раздражение, тем сильнее (до определенного предела) ответная реакция ткани
Раздражитель	Факторы внешней и внутренней среды или их изменения, оказывающие на органы и ткани влияния, выражающиеся в изменении активности последних	В соответствии с физической природой воздействия раздражители делят на механические, электрические, химические, температурные, звуковые и т.д. Раздражитель по величине может быть пороговым, то есть оказывающим минимальное эффективное воздействие; максимальным, предъявление которого вызывает эффекты на изменяющиеся при усилении раздражителя; сверхсильным, действие которого может оказывать повреждающий и болевой эффект или приводить к неадекватным ощущениям

1	2	3
Рефлекторная реакция	Ответное действие или процесс в организме (системе, органе, ткани, клетке), вызванные рефлексом	Слюноотделение, вызванное ароматом вкусной пищи
Рефлекс	Возникновение, изменение или прекращение функциональной активности органов, тканей или целостного организма, осуществляемое при участии центральной нервной системы в ответ на раздражение нервных окончаний (рецепторов)	Безусловный рефлекс — ответ организма на действие раздражителя при участии нервной системы. Не требует специальной подготовки, возникает при первом контакте с раздражителем. Условие возникновения безусловного рефлекса — достижение раздражителем пороговой силы. Условный рефлекс — ответная реакция организма на действие определенного раздражителя, возникающая при неоднократном сочетании этого раздражителя с другим раздражителем, обычно вызывающим безусловный рефлекс. Например, включение красной лампочки само по себе не может вызвать реакции слюноотделения, но если неоднократно сочетать включение красной лампочки с кормлением, то слюна выделяется не только на вид пищи (безусловный рефлекс), но и на включение лампочки в отсутствие пищи (условный рефлекс)
Возбудимость	Способность живых клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на них реакцией возбуждения	Чем ниже пороговая сила раздражителя, тем выше возбудимость, и наоборот
Возбуждение	Активный физиологический процесс, которым некоторые живые клетки (нервные, мышечные, железистые) отвечают на внешнее воздействие	Возбудимые ткани — ткани, способные под воздействием раздражителя переходить из состояния физиологического покоя в состояние возбуждения. В принципе, все живые клетки обладают возбудимостью, но в физиологии к этим тканям принято относить преимущественно нервную, мышечную, железистую
Торможение	Процесс, приводящий к уменьшению или предупреждению возбуждения	Следствием торможения является подавление или угнетение деятельности клеток, тканей или органов
Автоматия	Свойство некоторых клеток, тканей и органов возбуждаться под влиянием возникающих в них импульсов без влияния внешних раздражителей	Автоматия сердца — способность миокарда ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом

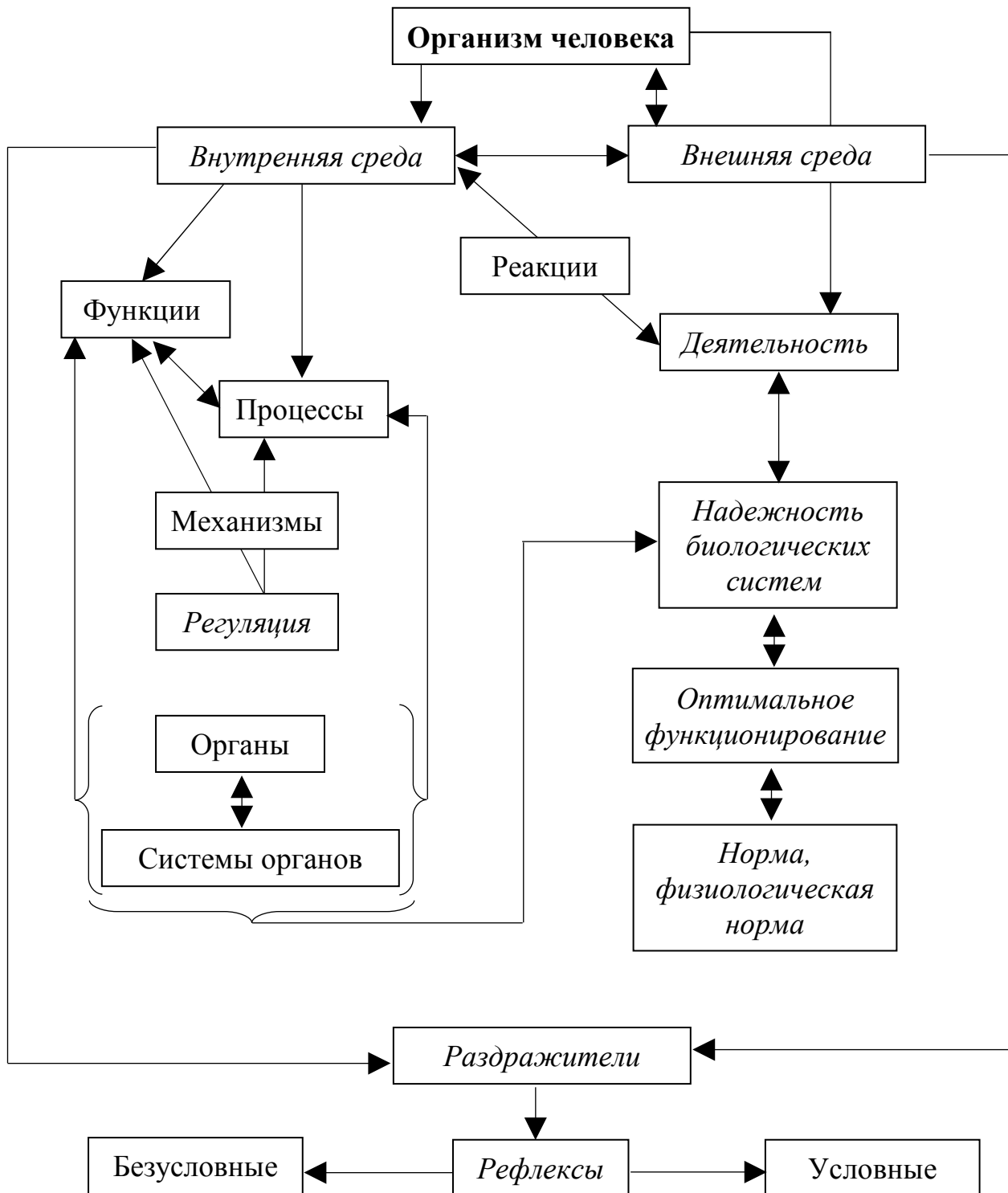


1	2	3
Лабильность	Скорость реакций, лежащих в основе возбуждения, то есть способность ткани осуществлять единичный процесс возбуждения в определенный промежуток времени	Мера лабильности или функциональной подвижности ткани — предельный ритм импульсов, который возбуждаемая ткань в состоянии воспроизвести в единицу времени
Гомеостазис (гомеостаз)	Совокупность физиологических механизмов, поддерживающих биологические константы организма на оптимальном уровне	Константы, которые необходимо поддерживать на определенном уровне: температура тела, осмотическое давление крови и тканевой жидкости, содержание в них ионов натрия, калия, кальция, хлора и фосфора, а также белков и сахара, концентрация водородных ионов и др.
Внутренняя среда организма	Совокупность жидкостей, принимающих непосредственное участие в процессах обмена веществ и поддержания гомеостаза в организме	Кровь, лимфа, тканевая жидкость
Обмен веществ и энергии	Поступление в организм из внешней среды различных веществ в их изменении и усвоении с последующим выделением образующихся из них продуктов распада	Обмен белков, жиров, углеводов, воды, минеральных солей
Компенсаторные механизмы	Адаптивные реакции, направленные на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных неадекватными факторами среды	Механизмы мобилируются сразу же после попадания организма в неадекватные условия, постепенно затухают по мере развития адаптационного процесса. Например, под воздействием холода усиливаются процессы производства и сохранения тепловой энергии, повышается обмен веществ, в результате рефлекторного сужения периферических сосудов (особенно кожи) уменьшается теплоотдача
Адаптация	Процесс приспособления организма к меняющимся условиям среды, что означает возможность приспособления человека к общеприродным, производственным или социальным условиям	Обеспечивает работоспособность, максимальную продолжительность жизни и репродуктивность в неадекватных условиях среды. В качестве важного компонента адаптивной реакции организма выступает стресс-синдром — сумма неспецифических реакций, создающих условия для активации гипоталамогипофизарнонадпочечниковой системы, увеличения поступления в кровь и ткани адаптивных гормонов, кортикостероидов и катехоламинов, стимулирующих деятельность гомеостатических систем. Адаптивная роль неспецифических реакций заключается в их способности повышать резистентность (сопротивляемость) организма к различным факторам среды

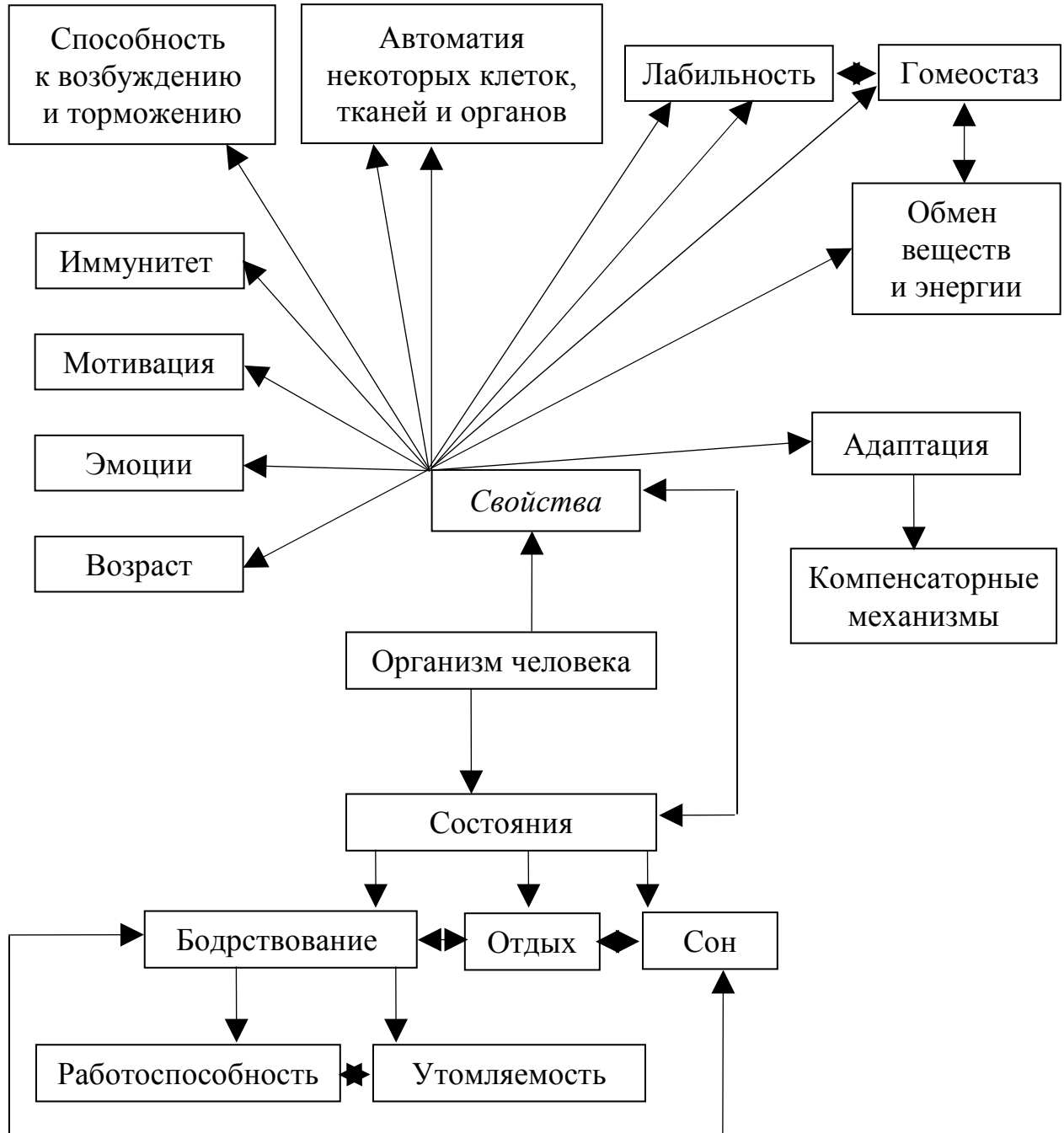
1	2	3
Бодрствование	Уровень активности мозга, достаточно высокий для активного взаимодействия организма с внешней средой целенаправленного поведения	У человека важнейшими признаками бодрствования являются сознание и мышление, у животных — условно-рефлекторная деятельность
Работоспособность	Способность человека на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью выполнять максимально возможный объем работы	Умственная или физическая работоспособность
Утомляемость	Свойство организма или отдельных его частей быть подверженным утомлению	Утомление — функциональное состояние человека или участвующих в работе систем, временно возникающее под влиянием продолжительной или интенсивной работы (деятельности) и приводящее к снижению ее эффективности
Отдых	Состояние покоя после определенного вида деятельности или специально организованная активность для устранения утомления и ускорения восстановления работоспособности	Отдых может быть активным — заполненным видом деятельности, отличающейся от выполняемого труда; пассивным — связанным с пребыванием в условиях относительного покоя
Сон	Функциональное состояние человека, характеризующееся отсутствием целенаправленной деятельности, отключенностью от сенсорных воздействий внешнего мира, специфическими соматовегетативными проявлениями	Наиболее постоянным и существенным признаком сна является понижение активности нервной системы, в первую очередь, коры головного мозга
Возраст	Характеристика конкретной стадии (периода) биологического и социально-психологического развития личности	Возрастные периоды — те или иные сроки, необходимые для завершения определенного этапа развития (морфологического, физиологического, психического и др.). В развитии человека различают внутриутробный период (пренатальный) и внеутробный (постнатальный)
Мотивация (побуждение, влечение)	Субъективно переживаемое состояние, возникающее под влиянием внутренних потребностей организма и побуждающее к свершению действий, направленных на удовлетворение этих потребностей	Пищевая, половая мотивации

1	2	3
Эмоции	Отражение в мозге человека какой-либо актуальной потребности и вероятности (возможности) ее удовлетворения	Оценку вероятности удовлетворения какой-либо потребности субъект производит на основе врожденного и реже приобретенного индивидуального опыта, произвольно сопоставляя информацию о средствах, времени и ресурсах, прогностически необходимых для достижения цели, с информацией, поступающей в данный момент. Возрастание вероятности достижения цели в результате поступления новой информации порождает положительные эмоции, активно максимизируемые субъектом с целью их усиления, продления, повторения. Падение вероятности, по сравнению с ранее имевшимся прогнозом, ведет к отрицательным эмоциям, которые субъект стремится минимизировать, то есть ослабить, прервать, предотвратить
Иммунитет	Способность организма защищаться от генетически чужеродных тел и веществ	У человека иммунная система представлена группой органов (лимфатические узлы, вилочковая железа, селезенка, костный мозг) и специализированными клетками (микро- и макрофаги)

**Иерархическая соподчиненность ключевых понятий физиологии  
на примере организма человека:  
взаимосвязь внутренней и внешней среды**



**Иерархическая соподчиненность  
ключевых понятий физиологии  
на примере организма человека:  
взаимосвязь основных его свойств и состояний**



## Классификация основных разделов физиологии по предмету изучения

<i>Название</i>	<i>Предмет изучения</i>
Общая физиология	Исследует природу процессов, общих для организмов различных видов, закономерности реакций организма и его структур на воздействия внешней среды. В связи с этим изучаются такие процессы и свойства, как сократимость, возбудимость, раздражительность, торможение, энергетические и метаболические процессы, общие свойства биологических мембран, клеток, тканей
Частная физиология	Изучает функции тканей (мышечной, нервной и др.), органов (мозга, сердца, почек и др.), систем (пищеварения, кровообращения, дыхания и др.)
Сравнительная физиология	Посвящена изучению сходства и различия каких-либо функций у разных представителей животного мира с целью выявления причин и общих закономерностей изменения функций или появления новых. Особое внимание при этом уделяется выяснению механизмов качественных и количественных изменений физиологических процессов, появившихся в течение видового и индивидуального развития живых существ
Эволюционная физиология	Объединяет исследования общебиологических закономерностей и механизмов появления, развития и становления физиологических функций у человека и животных в онтогенезе и филогенезе
Специальная (прикладная) физиология	Изучает закономерности изменения функций организма в связи с его специфической деятельностью, практическими задачами или конкретными условиями обитания. В практическом отношении существенное значение имеет физиология сельскохозяйственных животных. К проблемам специальной физиологии иногда относят некоторые разделы физиологии человека (авиационную, космическую, подводную физиологию и др.)



## Классификация основных разделов физиологии по задачам исследования

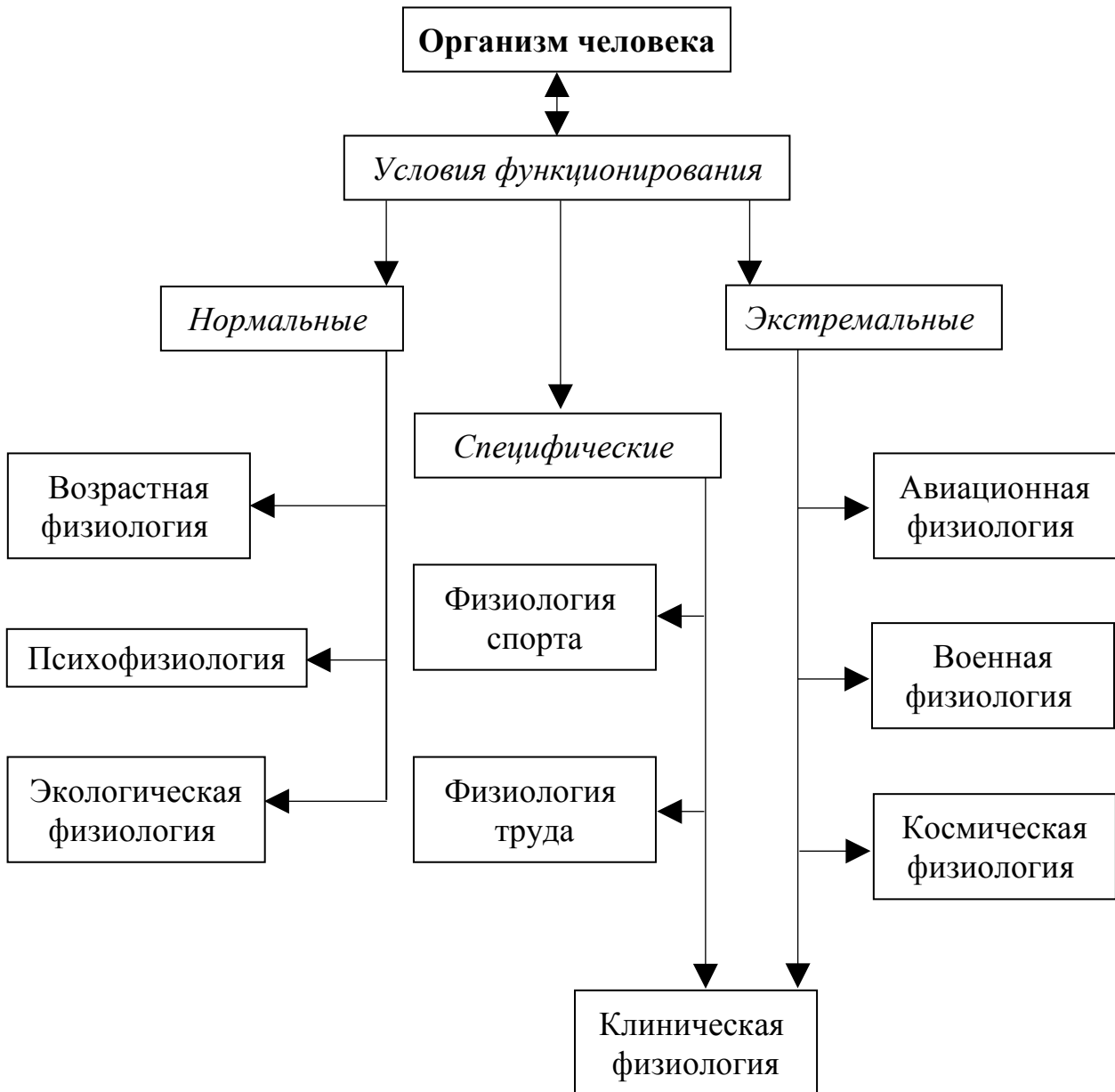
<i>Название</i>	<i>Задачи исследования</i>
Авиационная физиология	Раздел физиологии и авиационной медицины, ориентированный на исследования реакций организма человека при воздействии на него авиационных полетов с целью разработки методов и средств защиты летного состава от неблагоприятных производственных факторов
Военная физиология	Раздел физиологии и военной медицины, в рамках которого изучаются закономерности регуляции функций организма в условиях учебно-боевой и боевой обстановки
Возрастная физиология	Исследует возрастные особенности формирования и угасания функций органов, систем и организма человека от момента зарождения до прекращения его индивидуального (онтогенетического) развития
Клиническая физиология	В рамках данного раздела физиологии изучаются роль и характер изменений физиологических процессов в организме человека при развитии и установлении патологических состояний в его органах или системах
Космическая физиология	Раздел физиологии и космической медицины, связанный с изучением реакций организма человека на воздействие факторов космического полета (невесомость, гиподинамия и др.) с целью разработки методов и средств защиты человека от их неблагоприятных влияний
Психофизиология	Область психологии и физиологии человека, состоящая в изучении объективно регистрируемых сдвигов физиологических функций, сопровождающих психические процессы восприятия, запоминания, мышления, эмоций и др.
Физиология спорта	Исследует функции организма человека при тренировочных и состязательных упражнениях
Физиология труда	Изучает физиологические процессы и особенности их регуляции во время трудовой деятельности человека с целью физиологического обоснования путей и средств организации труда, способствующих длительному поддержанию работоспособности на высоком уровне
Экологическая физиология	Объединяет исследования особенностей жизнедеятельности человека в зависимости от климатогеографических условий и конкретной среды обитания



## Взаимосвязь основных разделов физиологии по предмету изучения

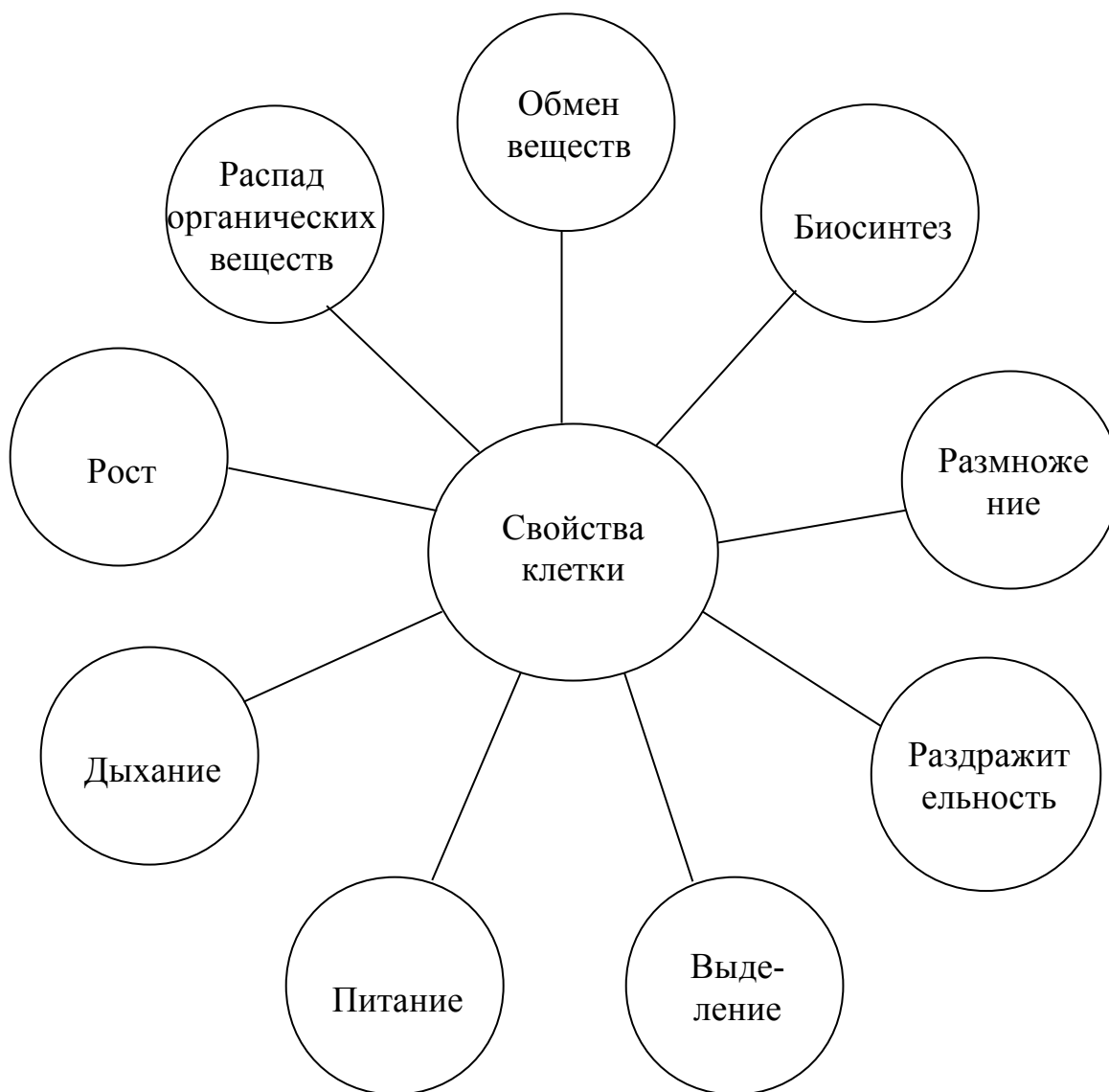


## Взаимосвязь основных разделов физиологии по задачам исследования



## Жизненные свойства клетки

Клетка — элементарная живая система, основная структурная и функциональная единица организма, способная к самообновлению, саморегуляции и самовоспроизведению.



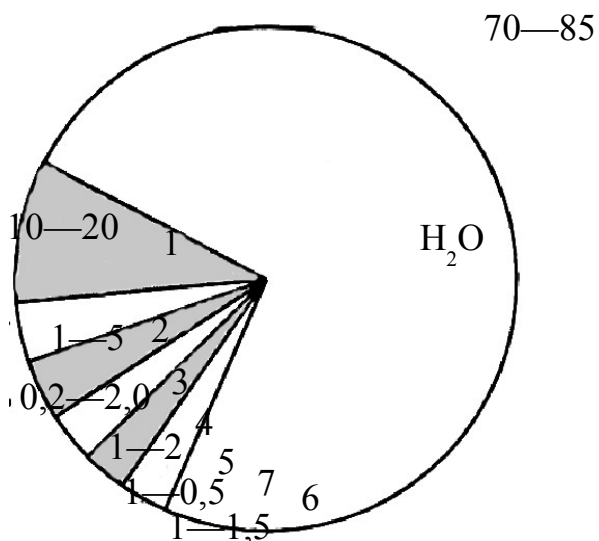
# Химический состав клетки

## Основные химические элементы клетки

Кислород	<i>O</i>	Сера	<i>S</i>	Фосфор	<i>P</i>
Углерод	<i>C</i>	Калий	<i>K</i>	Хлор	<i>Cl</i>
Водород	<i>H</i>	Железо	<i>Fe</i>	Натрий	<i>Na</i>
Азот	<i>N</i>	Кальций	<i>Ca</i>	Магний	<i>Mg</i>



## Соотношение химических соединений в клетке, в %

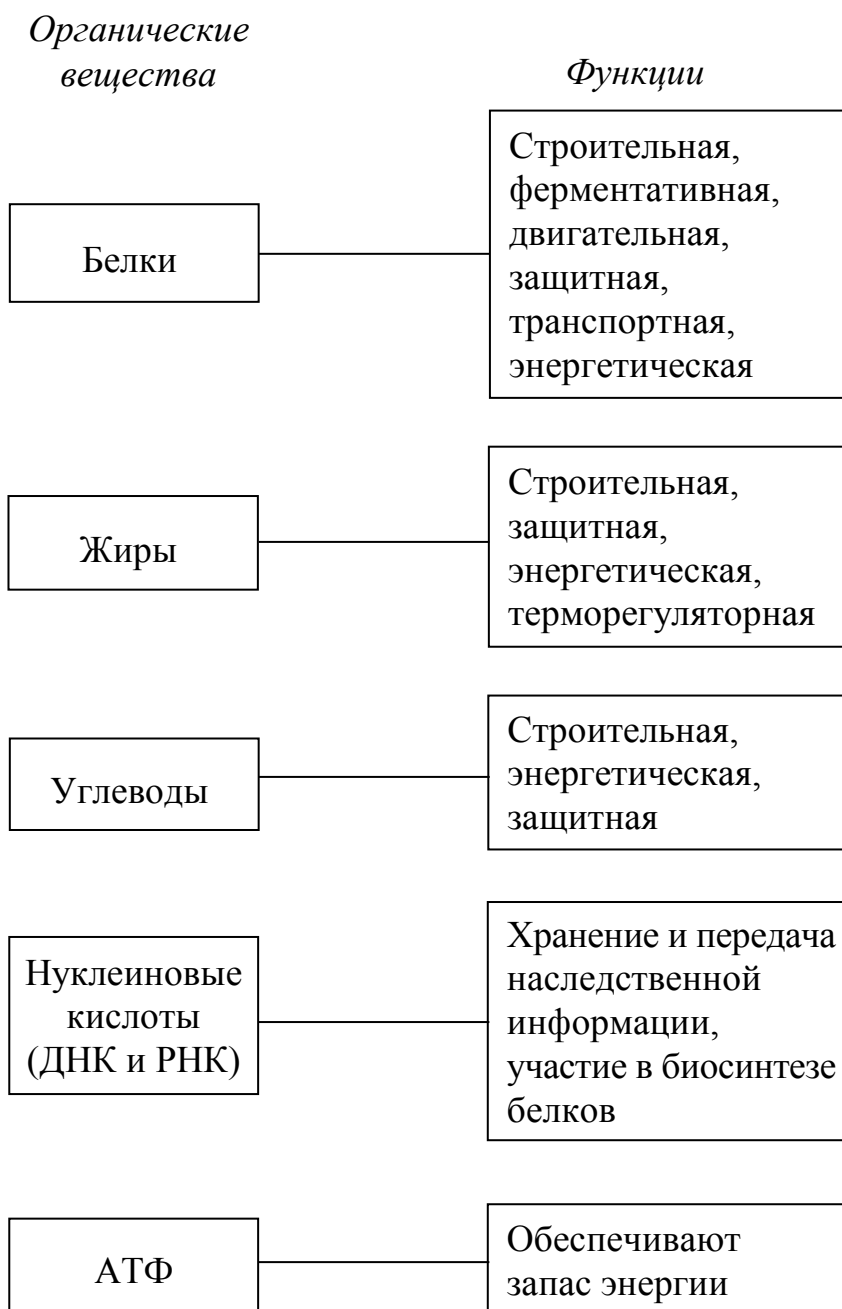


Вода — универсальный растворитель. Все реакции идут в растворах.

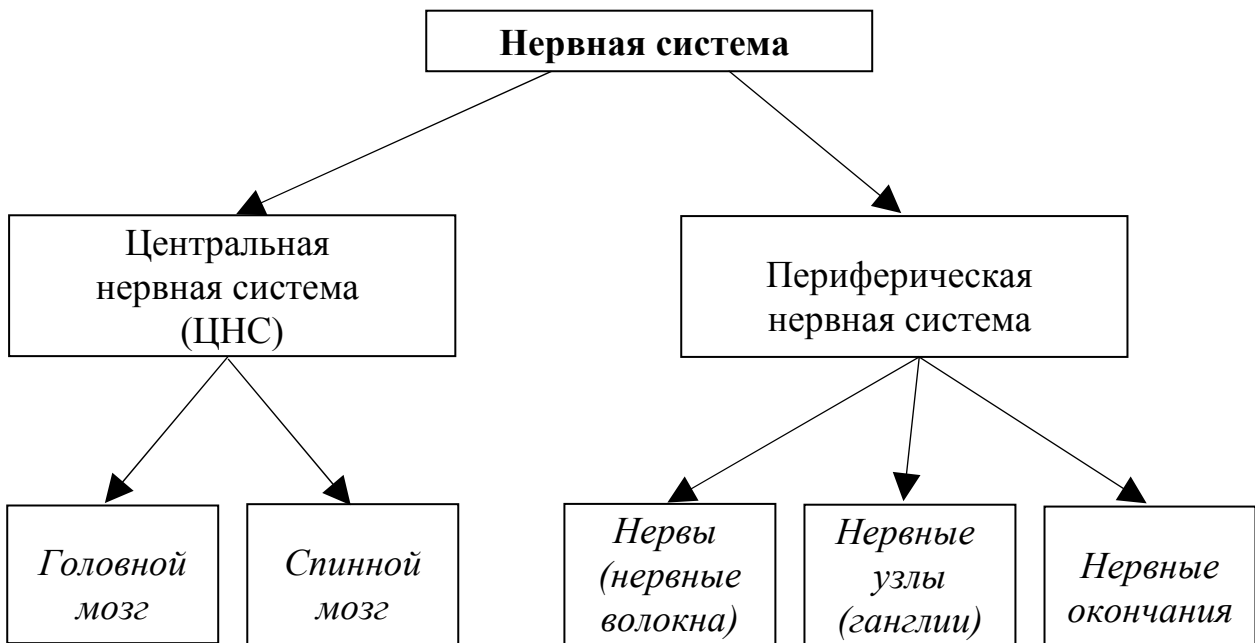
Вода обеспечивает перенос необходимых веществ и выделение вредных продуктов.

Вода участвует в регуляции температуры тела.

## Функции основных органических веществ клетки



## Строение нервной системы



**Нервы** — скопления отростков нервных клеток вне центральной нервной системы, заключенные в общую соединительнотканную оболочку и проводящие нервные импульсы.

**Чувствительные нервы** — образованы дендритами чувствительных нейронов.

**Двигательные нервы** образованы аксонами двигательных нейронов.

**Смешанные нервы** образованы и аксонами, и дендритами.

**Нервные узлы** — скопления тел нейронов вне центральной нервной системы.

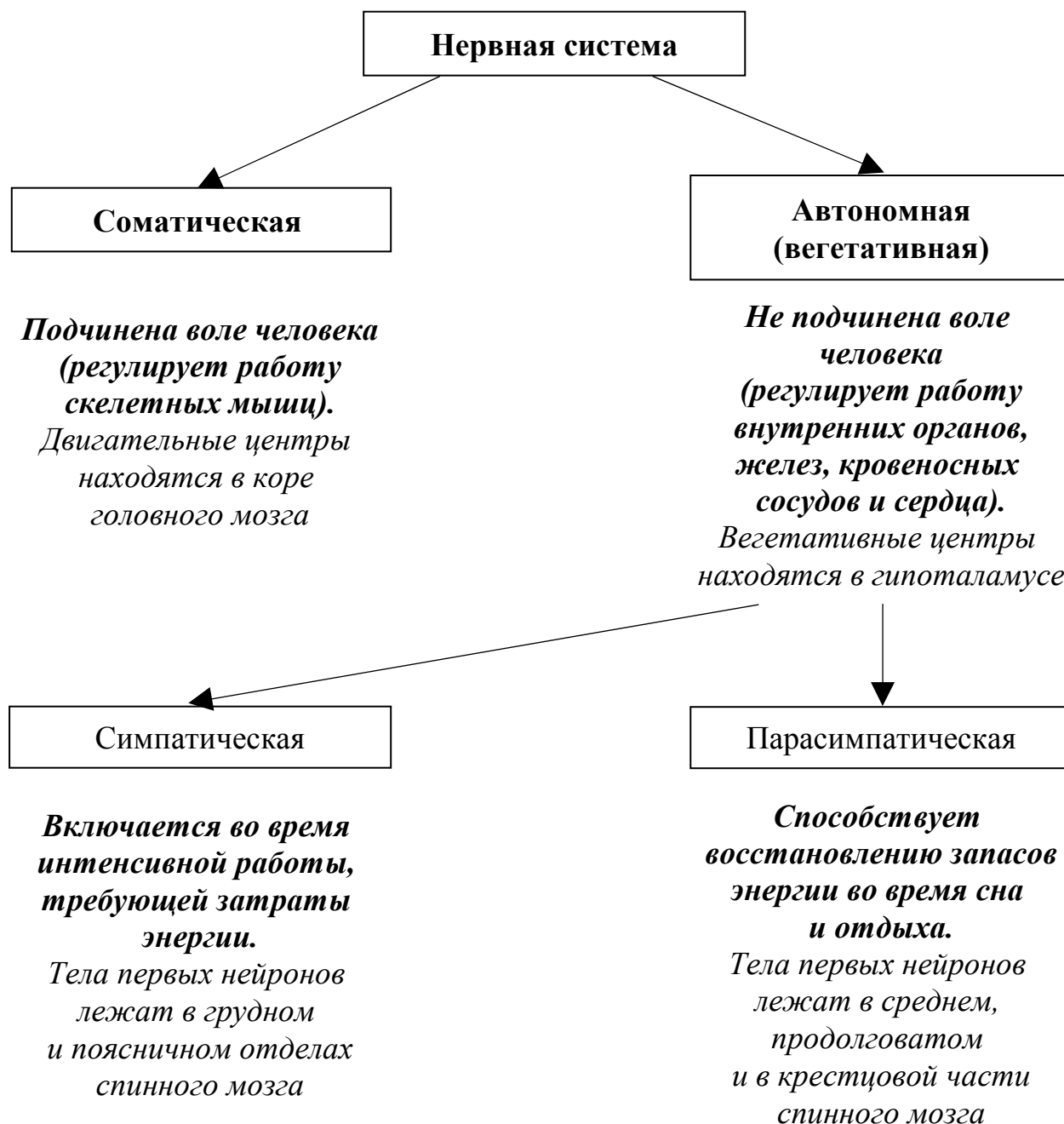
**Нервные окончания:**

**Рецепторные** — концевые образования дендритов в органах, воспринимающие раздражения и преобразующие их в нервный импульс.

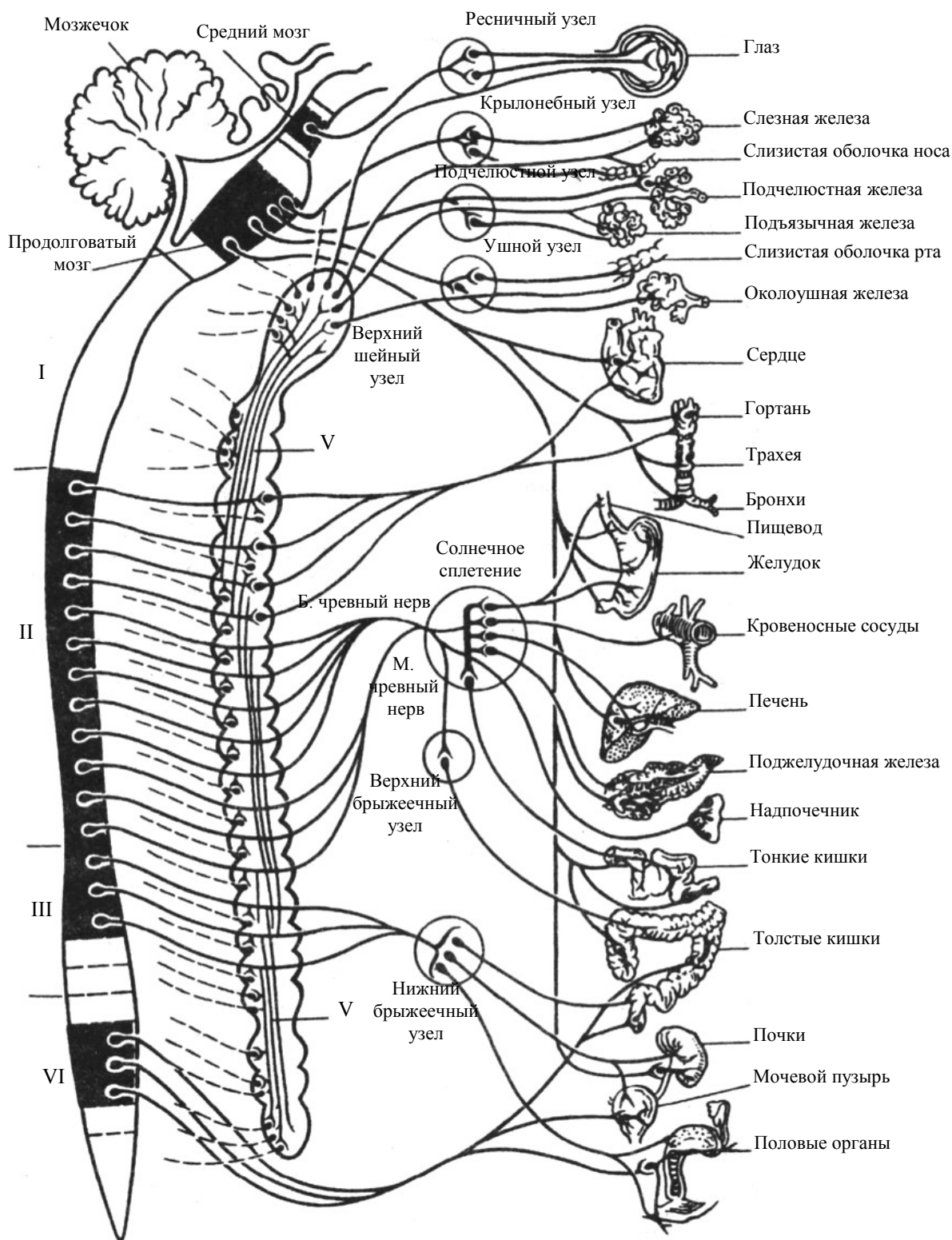
**Эффекторные** — концевые образования аксонов в рабочих органах (мышцы, железы).

**Нервный импульс** — электрический сигнал, распространяющийся по клеточным мембранам.

## Функциональное деление нервной системы



## Вегетативная нервная система



*Схема строения вегетативной нервной системы человека*  
(по Е.Б. Бабскому, 1971)

I — шейный, II — грудной, III — поясничный,  
IV — крестцовый отделы спинного мозга;  
V — пограничный симпатический ствол



## Отличия вегетативной и соматической нервной систем

<i>Признаки</i>	<i>Вегетативная</i>	<i>Соматическая</i>
Органы-мишени	Гладкие мышцы, миокард, железы, жировая ткань, органы иммунитета	Скелетные мышцы
Ганглии	Паравертебральные, превертебральные и органы	Локализованы в ЦНС
Число эфферентных нейронов	Два	Один
Эффект стимуляции	Возбуждающий или подавляющий	Возбуждающий
Типы нервных волокон	Тонкие миелинизированные или немиелинизированные, медленные	Миелинизированные быстрые

## Действие вегетативной нервной системы

Подсказка: «Ты испугался...», «Ты отдыхаешь...»

<i>Органы</i>	<i>Возбуждение симпатической нервной системы</i>	<i>Возбуждение парасимпатической нервной системы</i>
Сердце	Учащает и усиливает сокращения	Замедляет и ослабляет сокращения
Артерии	Сужаются, повышается артериальное давление	Расширяются, понижается артериальное давление
Кишечник	Уменьшается перистальтика	Усиливается перистальтика
Печень	Расслабляются желчные протоки	Сокращаются желчные протоки
Потовые железы	Усиливают секрецию	Не влияет
Слюнные и слезные железы	Уменьшение секреции	Усиление секреции
Зрачок глаз	Расширяется	Сужается
Бронхи	Расширяются, облегчается дыхание	Сужаются
Мышцы, поднимающие волосы	Сокращаются, волосы «встают дыбом»	Расслабляются
Количество сахара в крови	Увеличивается	Уменьшается
Потребление кислорода	Увеличивается	Уменьшается

# Строение нейрона

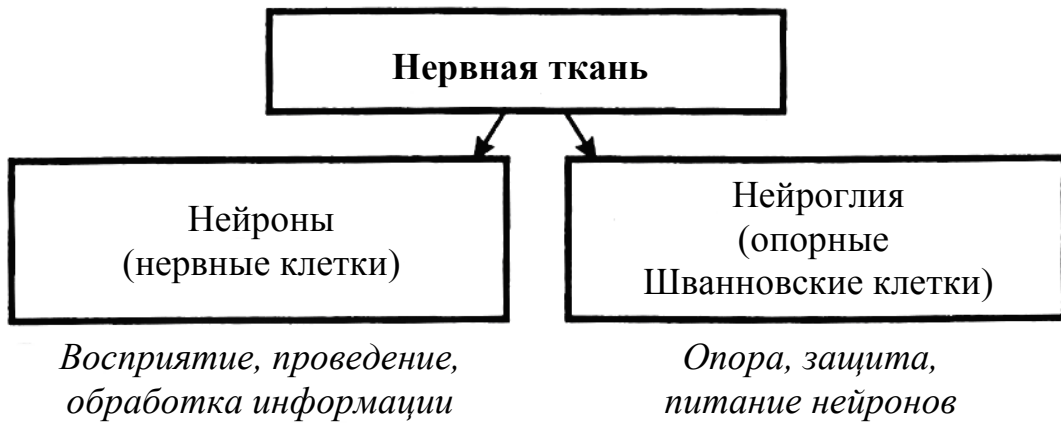
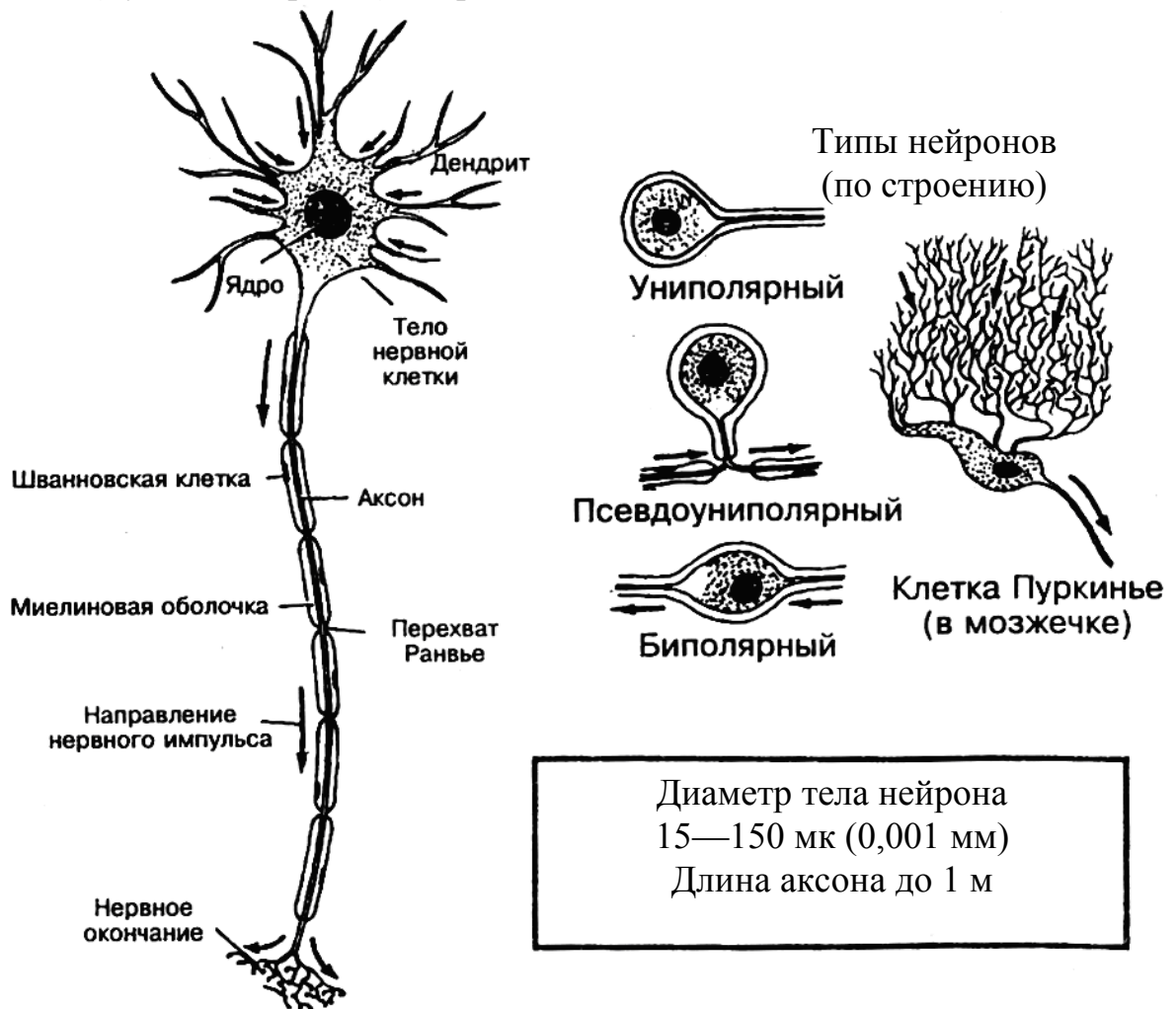
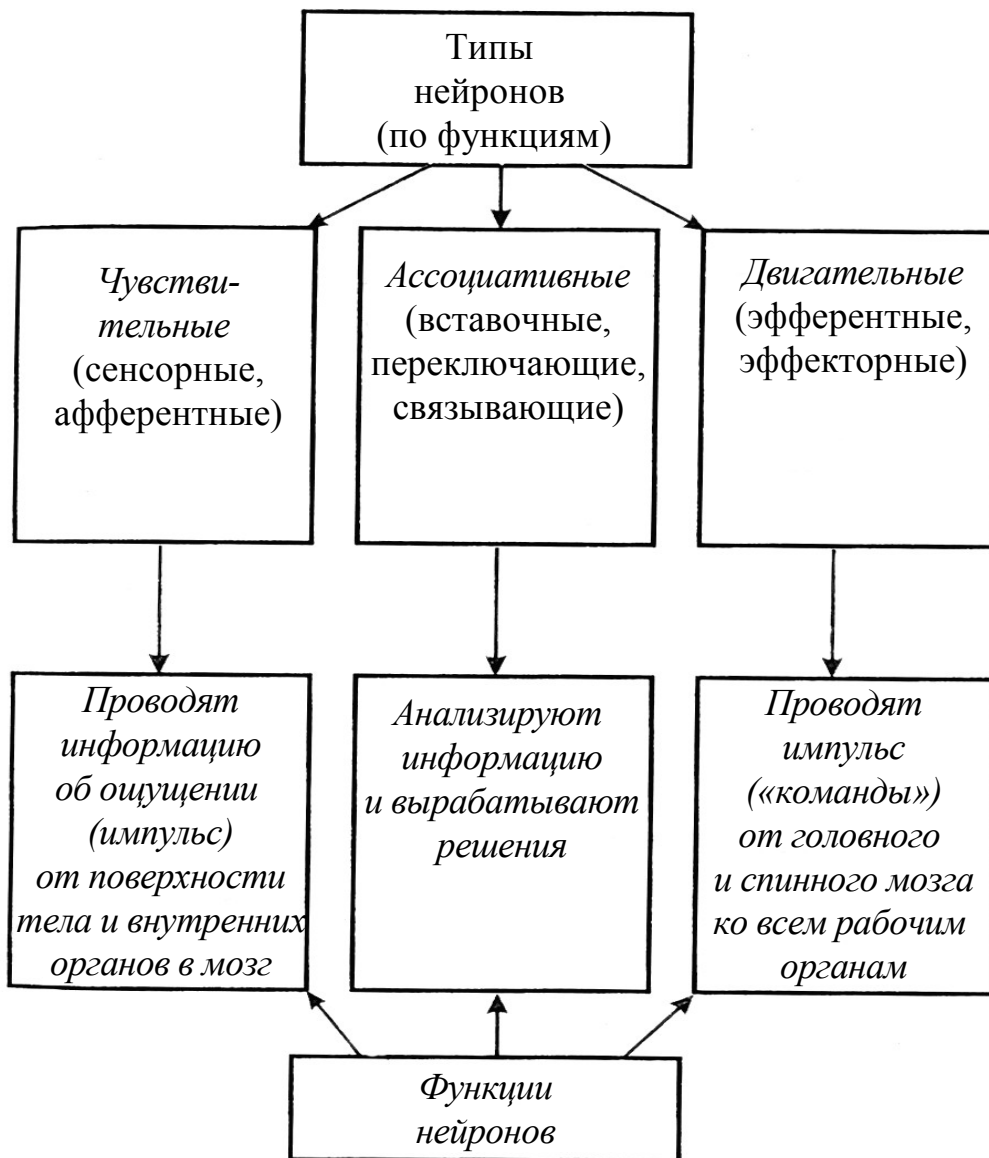


Схема строения двигательного (мультиполярного) нейрона



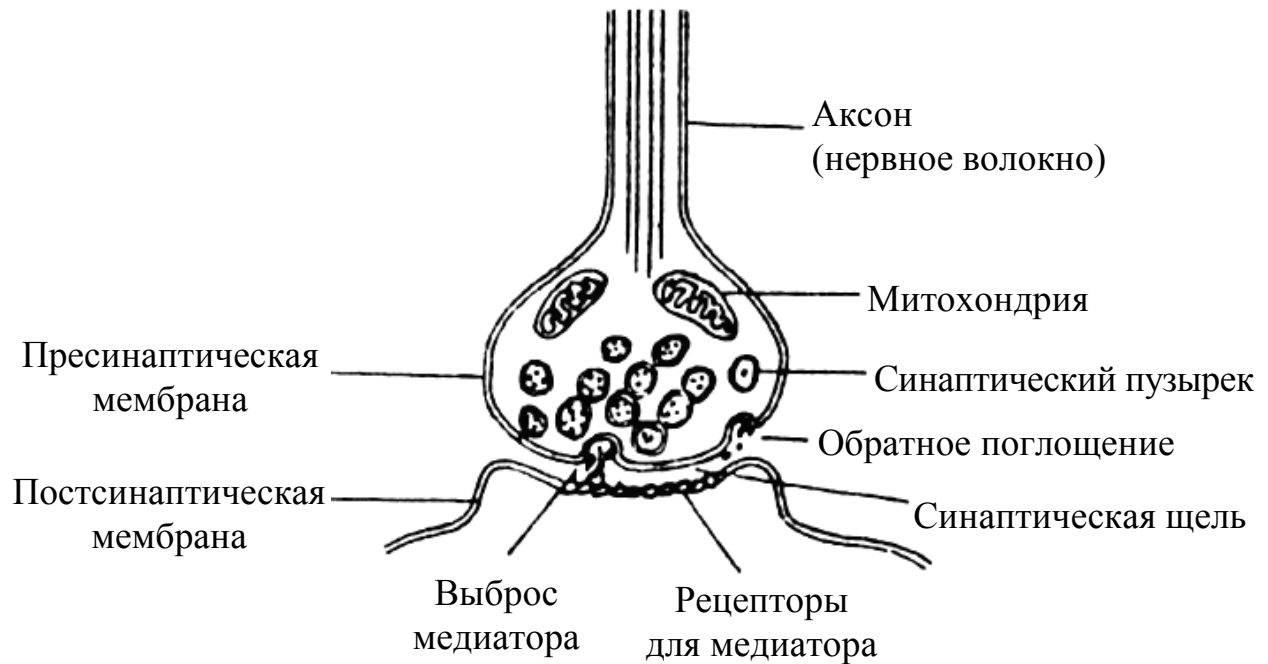
## Типы нейронов



## Синапс

Синапс — место контакта (сближения) нервных клеток друг с другом и с другими клетками (мышечными, железистыми и другими).

### Схема строения межнейронного синапса

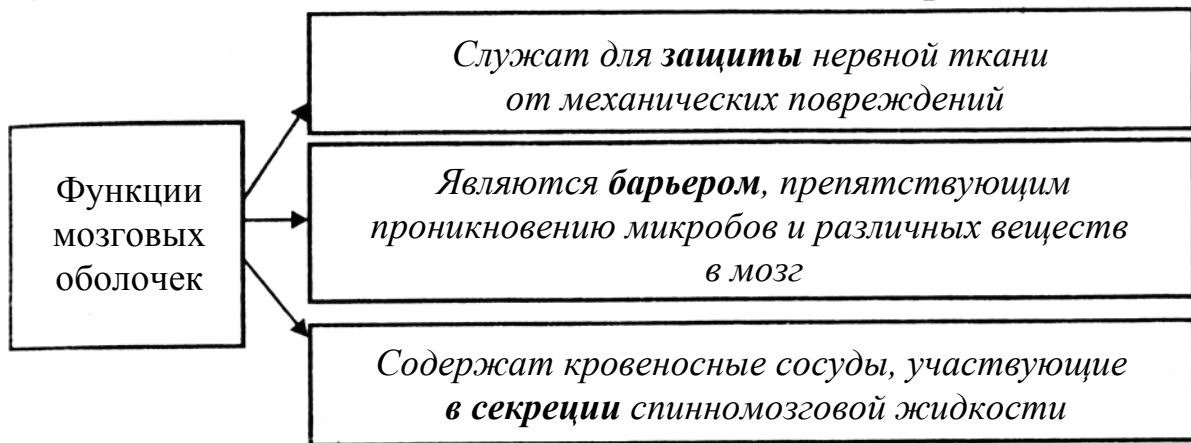


Когда импульс достигает окончания аксона, специальное вещество — медиатор (ацетилхолин, норадреналин, дофамин, гистамин и др.) — передается через синаптическую щель аксону, дендриту, телу другого нейрона или другим клеткам тела. Медиатор вызывает возбуждение или торможение в соседней клетке. Одна нервная клетка может образовать до 10 000 синапсов с соседними клетками.

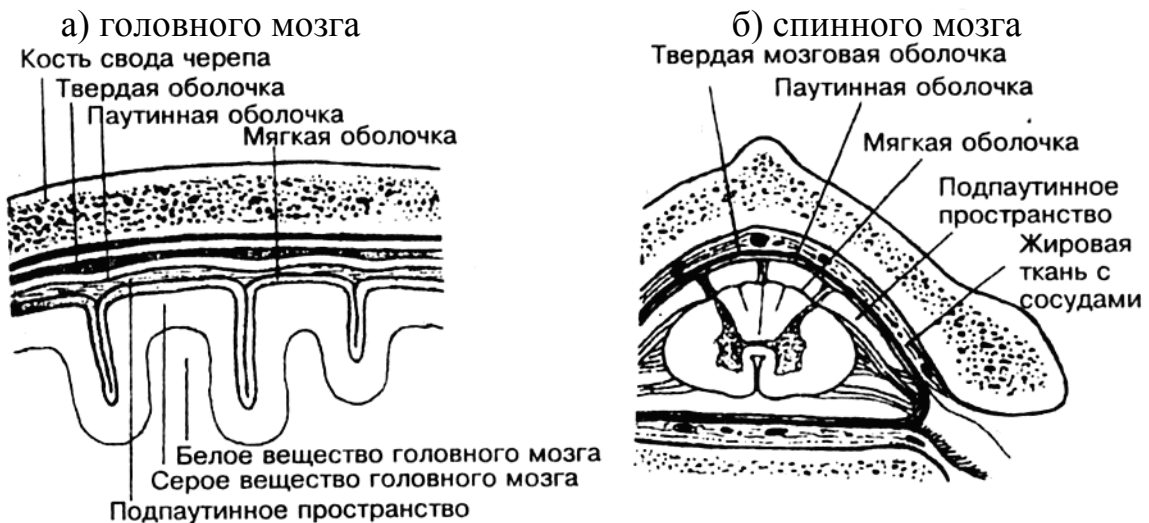
## Центральная нервная система

Центральная нервная система (ЦНС) представлена головным и спинным мозгом, регулирует все процессы организма и служит центром управления всеми системами человека.

Мозговые оболочки окружают головной и спинной мозг и состоят из соединительнотканых образований. Кровоснабжение мозга обеспечивается двумя сонными и двумя позвоночными артериями.



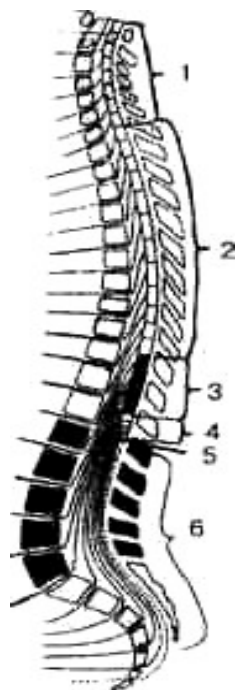
### Схематическое изображение оболочек



## Спина́й мозг

Спина́й мозг имеет вид тяжа длиной 45 см, диаметром 1 см. В центре находится канал, заполненный спинномозговой жидкостью.

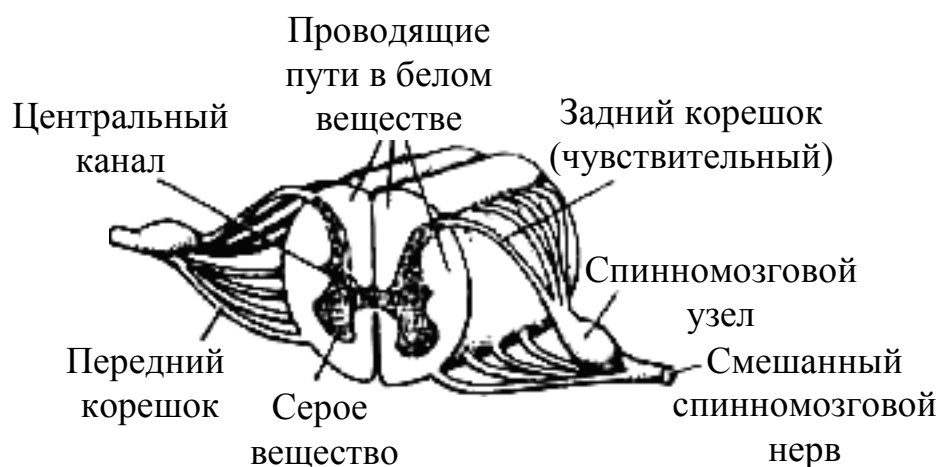
### Расположение спинного мозга в позвоночном канале



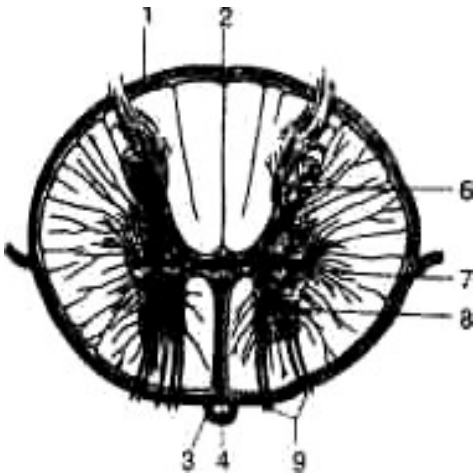
Спина́й мозг состоит из 31—32 сегментов:

1. 8 шейных ( $C_1—C_8$ );
2. 12 грудных ( $Th_1—Th_{12}$ );
3. 5 поясничных ( $L_1—L_5$ );
4. 5 крестцовых ( $S_1—S_5$ );
5. 1—2 копчиковых;
6. Пояснично-крестцовые нервы следуют в канал на значительное расстояние и образуют конский хвост

### Строение сегмента спинного мозга (по Э. Пирсу, 1997)

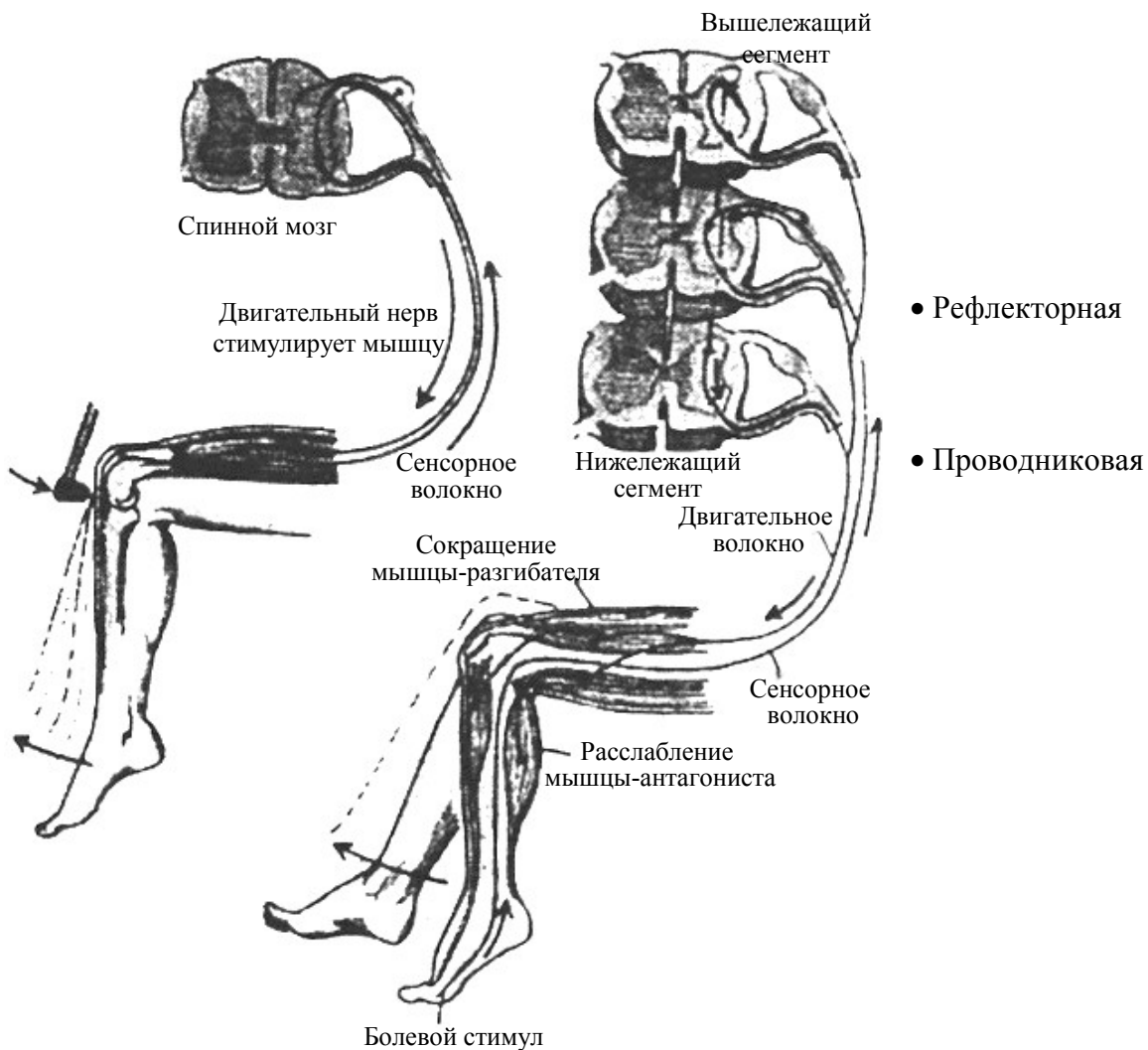


## Поперечный разрез спинного мозга (по М.С. Сапину, З.Г. Брыксиной, 1995)



1. Мягкая оболочка спинного мозга.
2. Задняя срединная борозда.
3. Передняя срединная щель.
4. Передняя спинномозговая артерия.
5. Задний корешок — аксоны чувствительных нейронов, тела которых находятся в спинномозговых узлах.
6. Задний рог — вставочные нейроны.
7. Боковой рог — ядра симпатической системы.
8. Передний рог — тела двигательных нейронов.
9. Передний корешок — аксоны двигательных нейронов

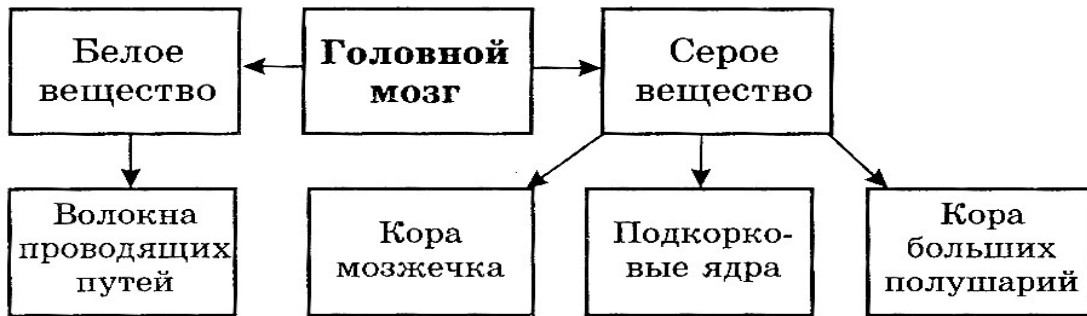
### Функции спинного мозга





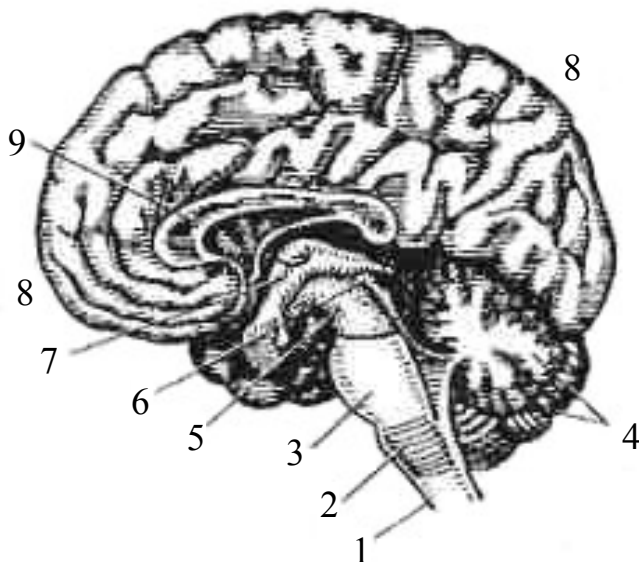
## Головной мозг

Головной мозг располагается в мозговом отделе черепа. Его средний вес 1360 г. Выделяют три больших отдела мозга: ствол, подкорковый отдел и кору больших полушарий. Из основания мозга выходят 12 пар черепных нервов.

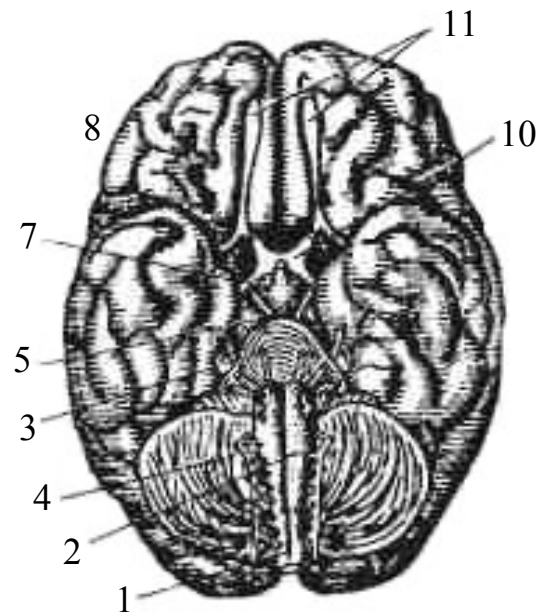


## Строение головного мозга

а) Продольный разрез головного мозга (правая половина)



б) Основание головного мозга

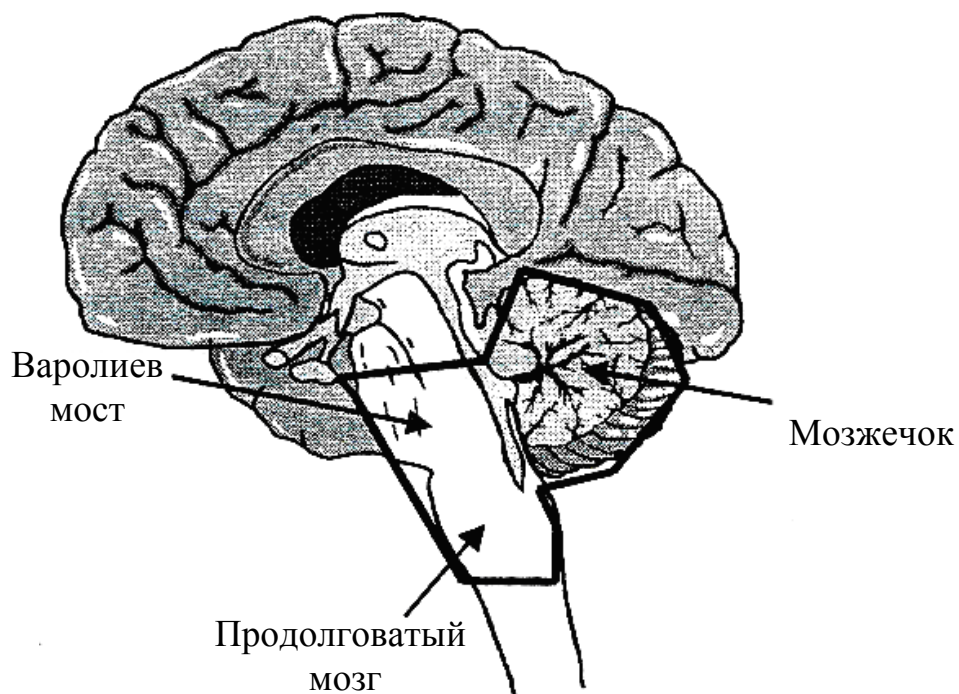


- 1 — верхний участок спинного мозга, 2 — продолговатый мозг, 3 — мост, 4 — мозжечок, 5 — средний мозг, 6 — четверохолмие, 7 — промежуточный мозг, 8 — кора больших полушарий, 9 — мозолистое тело, соединяющее правое полушарие с левым, 10 — перекрест зрительных нервов, 11 — обонятельные луковицы

## Строение и функции головного мозга

Отделы мозга		Структуры отделов	Функции
С Т В О Л	З А Д	<i>Продолговатый мозг</i> Здесь находятся ядра с отходящими парами черепно-мозговых нервов: XII — подъязычные, XI — добавочные, X — блуждающие, IX — языкоглоточные	<i>Проводниковая</i> — связь спинного и вышележащих отделов головного мозга  <i>Рефлекторные:</i> 1) регуляция деятельности дыхательной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем; 2) пищевые рефлексы слюноотделения, жевания, глотания; 3) защитные рефлексы: чихание, моргание, кашель, рвота
	М О	<i>Варолиев мост</i> Содержит ядра следующих нервов: VIII — слухового, VII — лицевого, VI — отводящего, V — тройничного	<i>Проводниковая</i> — содержит восходящие и нисходящие нервные пути и нервные волокна, соединяющие полушария мозжечка между собой и с корой головного мозга. <i>Рефлекторная</i> — отвечает за вестибулярные и шейные рефлексы, регулирующие тонус мышц, в том числе мимических
	З Г А	<i>Мозжечок</i> Полушария мозжечка соединены между собой и образованы серым и белым веществом	<i>Координация</i> произвольных движений и <i>сохранение</i> положения тела в пространстве. <i>Регуляция</i> мышечного тонуса и равновесия
		<i>Ретикулярная формация</i> — сеть нервных волокон, оплетающих ствол мозга и промежуточный мозг. Обеспечивает взаимодействие восходящих и нисходящих путей мозга, координацию различных функций организма и регуляцию возбудимости всех отделов ЦНС	

## Задний мозг



Центры продолговатого мозга	
1. Дыхательный	7. Мигания
2. Сердечно-сосудистый	8. Рвоты
3. Слюноотделения	9. Сосания
4. Слезотделения	10. Жевания
5. Кашля	11. Глотания
6. Чихания	12. Рефлексов поддержания позы

## Рефлексы продолговатого мозга

Жизненно важные рефлексы.  
Защитные рефлексы.  
Рефлексы пищевого поведения.  
Рефлексы поддержания позы.

Вегетативные рефлексы.

Вестибуло-вегетативные рефлексы.

### Постуральные рефлексы

**Статические** — от рецепторов преддверия:

— рефлексы положения;

— рефлексы выпрямления (установочные).

**Статокинетические** — от рецепторов полукружных каналов:

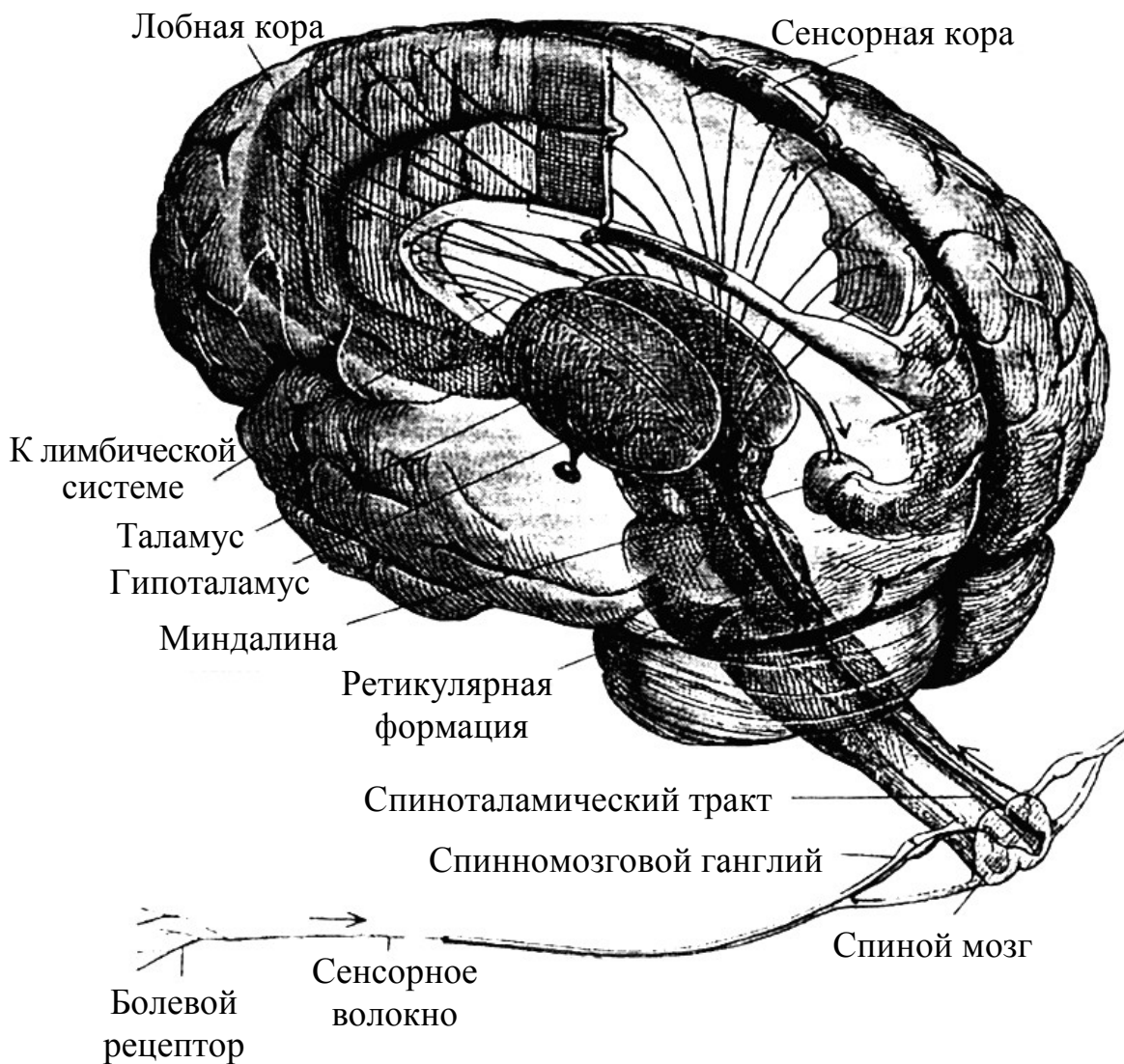
— рефлексы прямолинейного ускорения;

— рефлексы углового ускорения.

Отделы мозга		Структуры отделов	Функции
Ствол мозга	Средний мозг	<i>Четверохолмие</i> С ядрами первичных зрительных и слуховых центров. <i>Ножки мозга</i> С ядрами следующих нервов: IV — глазодвигательно-го, III — блокового	<i>Проводниковая.</i> <i>Рефлекторные:</i> 1) ориентировочные рефлексы на зрительные и звуковые раздражители, которые проявляются в повороте головы и туловища; 2) регуляция мышечного тонуса и позы тела
Подкорка	Передний мозг	<i>Промежуточный мозг</i> а) <i>таламус</i> (зрительный бугор) с ядрами 11-й пары зрительных нервов; б) <i>гипоталамус</i>	Сбор и оценка всей поступающей информации от органов чувств. Выделение и передача в кору мозга наиболее важной информации. Регуляция эмоционального поведения.
			Высший подкорковый центр вегетативной нервной системы и всех жизненно важных функций организма. Обеспечение постоянства внутренней среды и обменных процессов организма. Регуляция мотивированного поведения и защитные реакции (жажда, голод, насыщение, страх, ярость, удовольствие и неудовольствие). Участие в смене сна и бодрствования.

	<i>Базальные ганглии</i> (подкорковые ядра)	Роль в регуляции и координации двигательной активности (вместе с таламусом и мозжечком). Участие в создании и запоминании программ целенаправленных движений, обучения и памяти.
--	--	---

## Таламус и ретикулярная формация

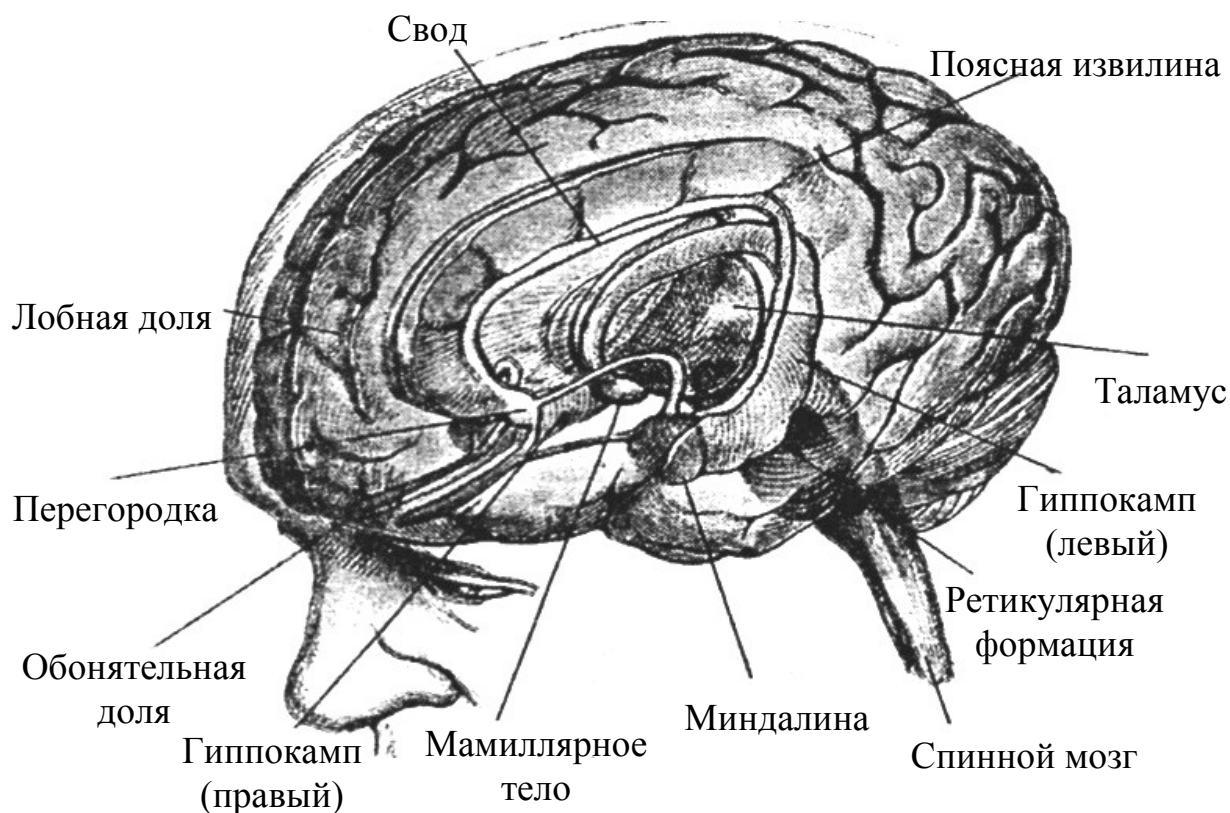


Отделы мозга		Структуры отделов	Функции
К О Р А	П Е Р Е Д Н И Й	<p><i>Древняя и старая кора</i> (обонятельный и висцеральный мозг)</p> <p>Содержит ядра I-й пары обонятельных нервов</p>	<p>Древняя и старая кора вместе с некоторыми подкорковыми структурами формирует лимбическую систему, которая:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отвечает за врожденные поведенческие акты и формирование эмоций;</li> <li>2) обеспечивает гомеостаз и контроль реакций, направленных на самосохранение и сохранение вида;</li> <li>3) влияет на регуляцию вегетативных функций</li> </ol>
		<p><i>Новая кора</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Осуществляет высшую нервную деятельность, отвечает за сложное сознательное поведение и мышление. Развитие морали, воли, интеллекта связаны с деятельностью коры;</li> <li>2) осуществляет восприятие, оценку и обработку всей поступающей информации от органов чувств;</li> <li>3) координирует деятельность всех систем организма;</li> <li>4) обеспечивает взаимодействие организма с внешней средой</li> </ol>

М  
О  
З  
Г  
  
П  
О  
Л  
У  
Ш  
А  
Р  
И  
Й

# Строение и функции головного мозга

## Лимбическая система



## Основные функции лимбики

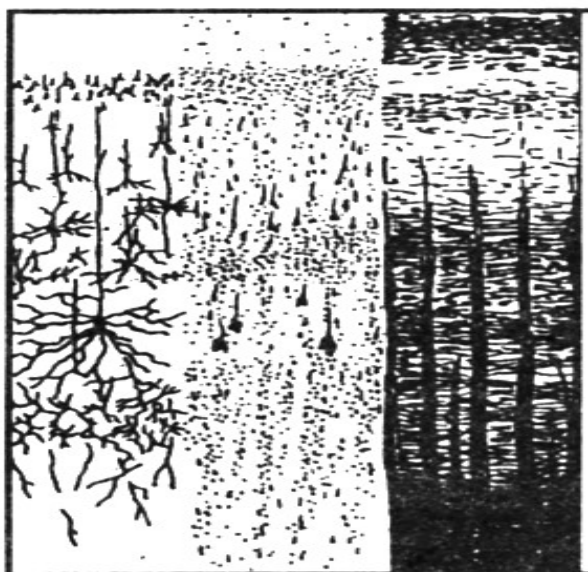
1. Организация вегетативно-соматических компонентов эмоций.
2. Организация кратковременной и долговременной памяти.
3. Участие в формировании ориентировочно-исследовательской деятельности (синдром Клувера — Бьюси).
4. Организация простейшей мотивационно-информационной коммуникации (речи).
5. Участие в механизмах сна.
6. Центр обонятельной сенсорной системы.

## Кора больших полушарий головного мозга

Кора больших полушарий — филогенетически наиболее молодое образование мозга. За счет борозд общая площадь поверхности коры взрослого человека 1700—2000 см<sup>2</sup>. В коре насчитывают от 12 до 18 млрд нервных клеток, расположенных в несколько слоев.

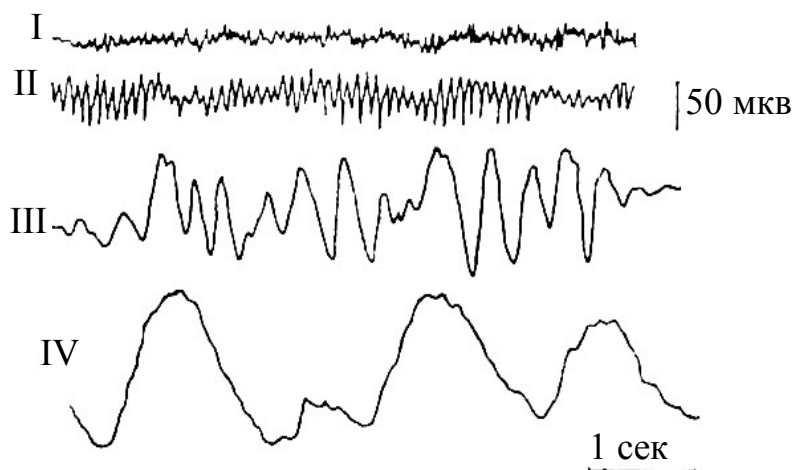
Кора представляет собой слой серого вещества толщиной 1,5—4 мм.

Схема клеточного (слева) и волокнистого (справа) строения коры больших полушарий на поперечном разрезе (по А.Г. Хрипковой, 1975).



## Работа головного мозга

Основные ритмы электроэнцефалограммы (по А.В. Коробкову, С.А. Чесноковой, 1986).





## Регистрация ритмов

I — Бета-ритм (при умственной работе, эмоциональном возбуждении и т.п.).

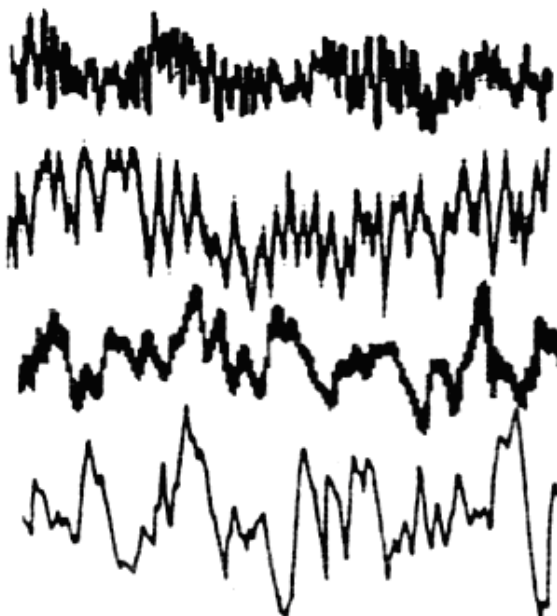
II — Альфа-ритм (у бодрствующего человека в состоянии умственного и физического покоя).

III — Тета-ритм (во время сна, при гипоксии и наркозе).

IV — Дельта-ритм (во время глубокого сна, глубокого наркоза и при коматозных состояниях).

С помощью электроэнцефалограмм получают информацию о работе и патологических процессах в мозге, определяется «смерть мозга».

## Основные ритмы ЭЭГ



• Бета-ритм — 14—18 гц

• Альфа-ритм — 8—13 гц

• Тета-ритм — 4—7 гц

• Дельта-ритм — 0,5—3 гц

1913 — Правдич-Неминский (Россия), 1924 — Бергер (Австрия)

## Функциональные зоны коры

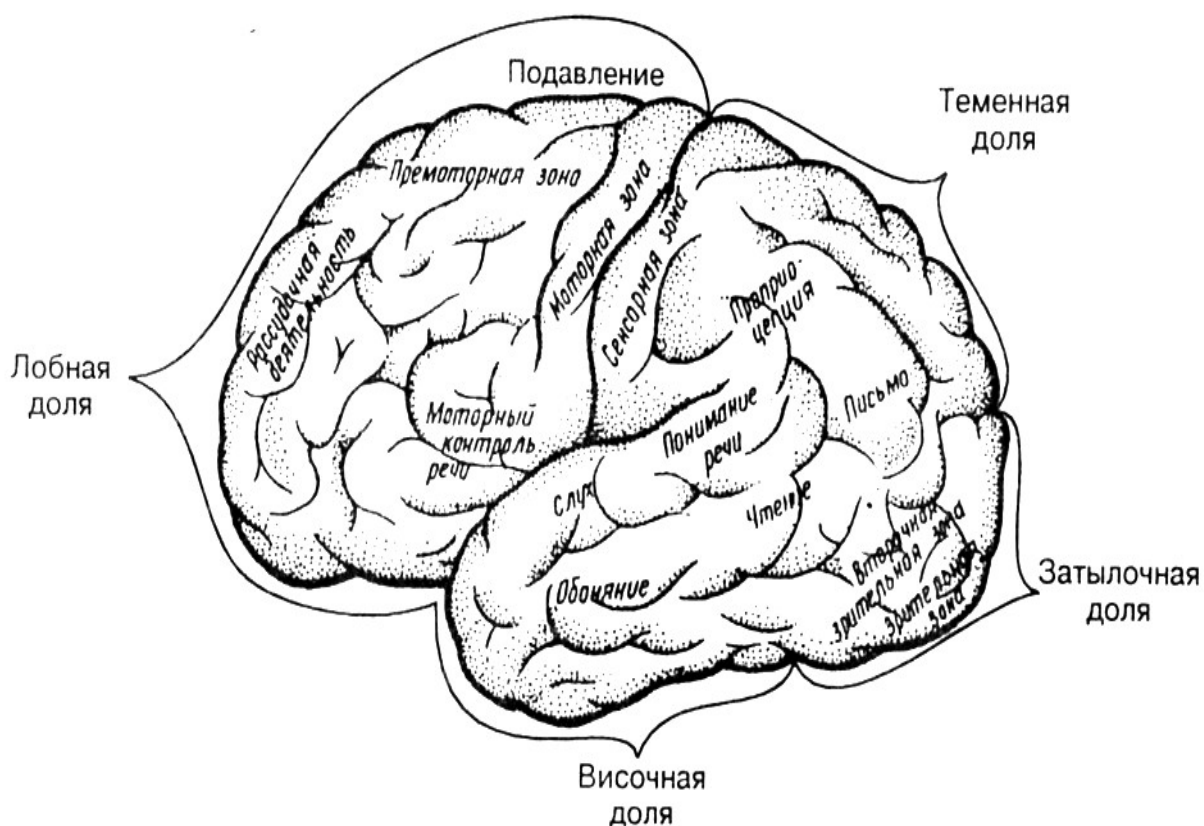
*Сенсорные* (зрительные, слуховые, кожные и др.).

*Моторные* (первичные, вторичные, комплексные).

*Ассоциативные* (лобные, теменные, височные) — полисенсорность, пластичность, длительность хранения следов.

## Значение коры больших полушарий

Функциональные зоны и доли коры головного мозга



## Полушария головного мозга

Левое полушарие («мыслительное», логическое) отвечает за регуляцию речевой деятельности, устной речи, письма, счета и логического мышления. Доминантное у правшей.

Правое полушарие («художественное», эмоциональное) участвует в распознавании зрительных, музыкальных образов, формы и структуры предметов, в сознательной ориентации в пространстве.

## Чувствительная и двигательная зоны коры больших полушарий

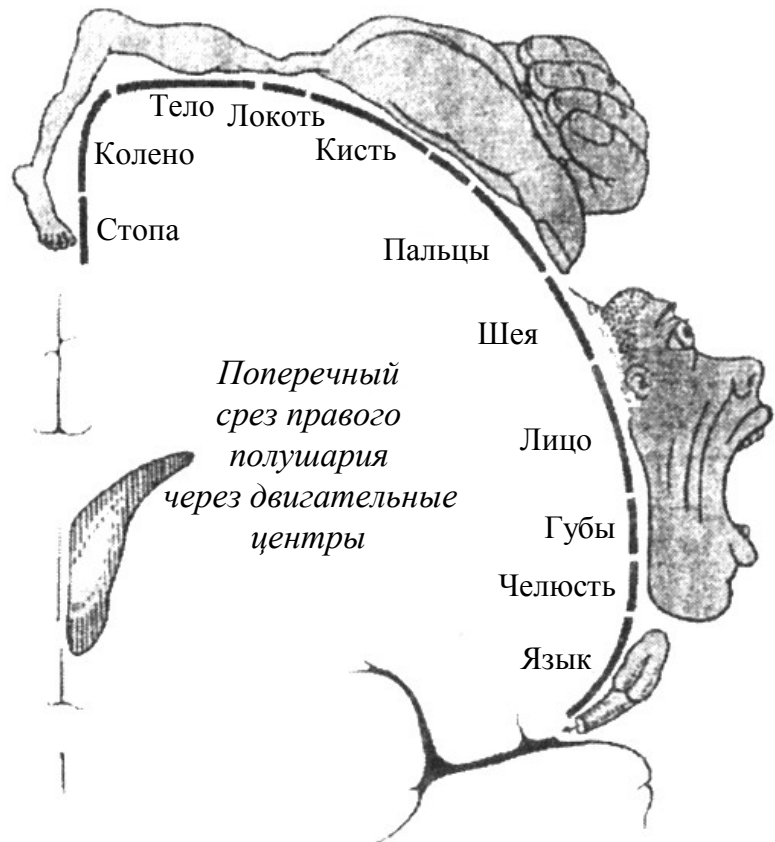


*Представительство тела  
в чувствительной зоне  
коры больших полушарий*

Чувствительная зона  
каждого полушария получает  
информацию от мышц, кожи  
и внутренних органов  
противоположной стороны тела

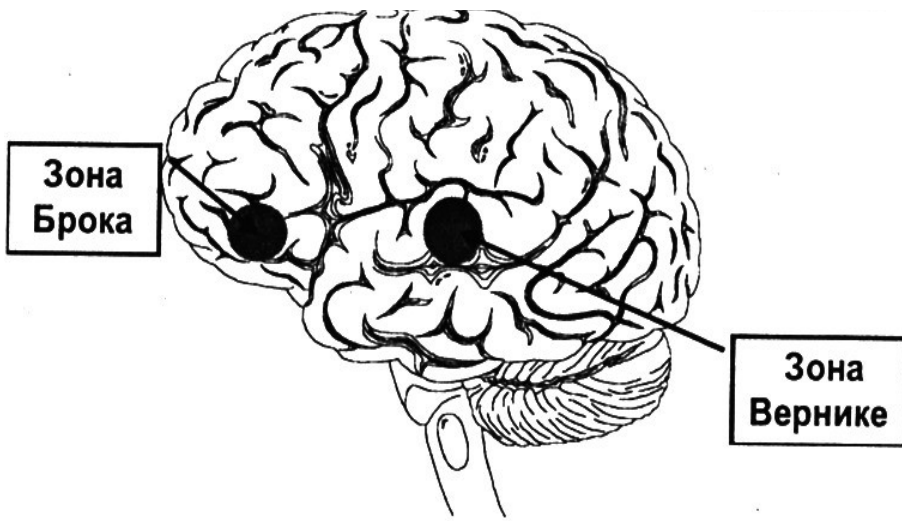
*Представительство  
тела в двигательной зоне  
коры больших полушарий*

Каждый участок  
двигательной зоны  
контролирует движения  
конкретной мышцы

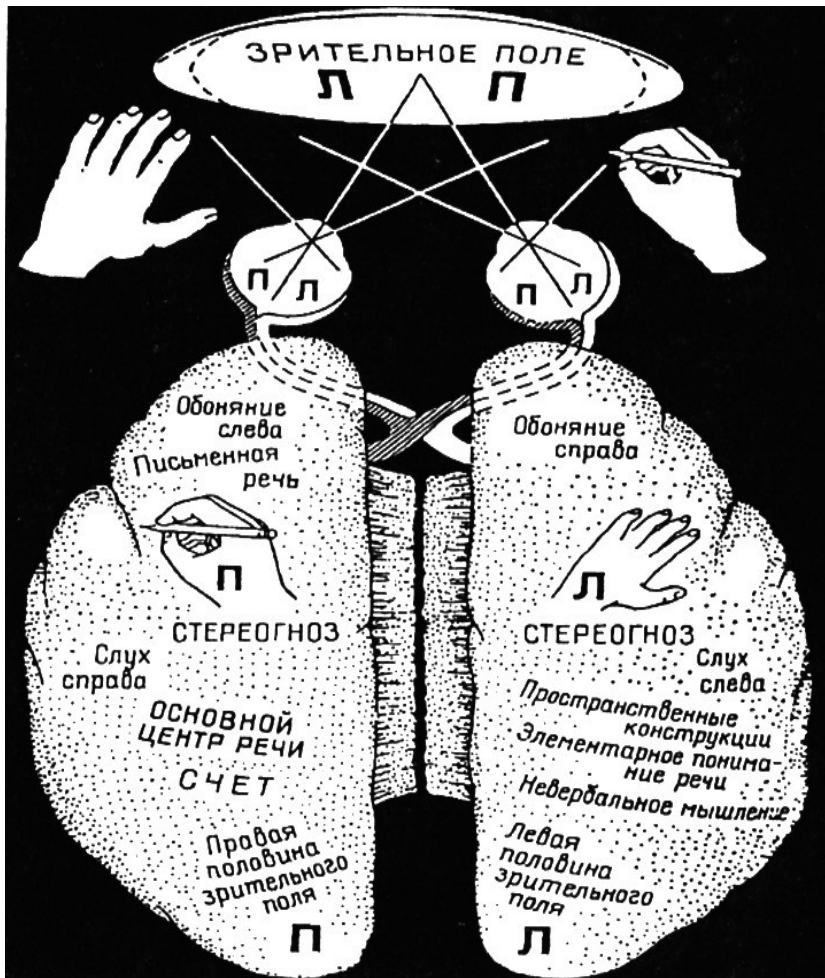


*Чем более работающая часть тела, тем большая площадь коры  
контролирует ее движения*

## Первичные речевые зоны коры



## Асимметрия полушарий мозга



<b>Межполушарные различия</b>	
<i>Левое полушарие</i>	<i>Правое полушарие</i>
Лучше узнаются стимулы	
Словесные	Несловесные
Легко различимые	Трудно различимые
Знакомые	Незнакомые
Лучше выполняются задачи	
На временные отношения	На пространственные отношения
Установление сходства	Установление различий
Идентичность стимулов по названиям	Идентичность стимулов по физическим свойствам
Особенности восприятия	
Аналитическое	Целостное восприятие
Восприятие	
Последовательное восприятие	Одновременное восприятие
Обобщенное узнавание	Конкретное узнавание

### **Функции лобных долей**

1. Управление врожденными поведенческими реакциями при помощи накопленного опыта.
2. Согласование внешних и внутренних мотиваций поведения.
3. Разработка стратегии поведения и программы действия.
4. Мыслительные особенности личности.

## Рефлекс

**Рефлекс** — ответная реакция организма на раздражитель, поступающий из внешней и внутренней среды, осуществляемая и контролируемая центральной нервной системой.

### Виды рефлексов

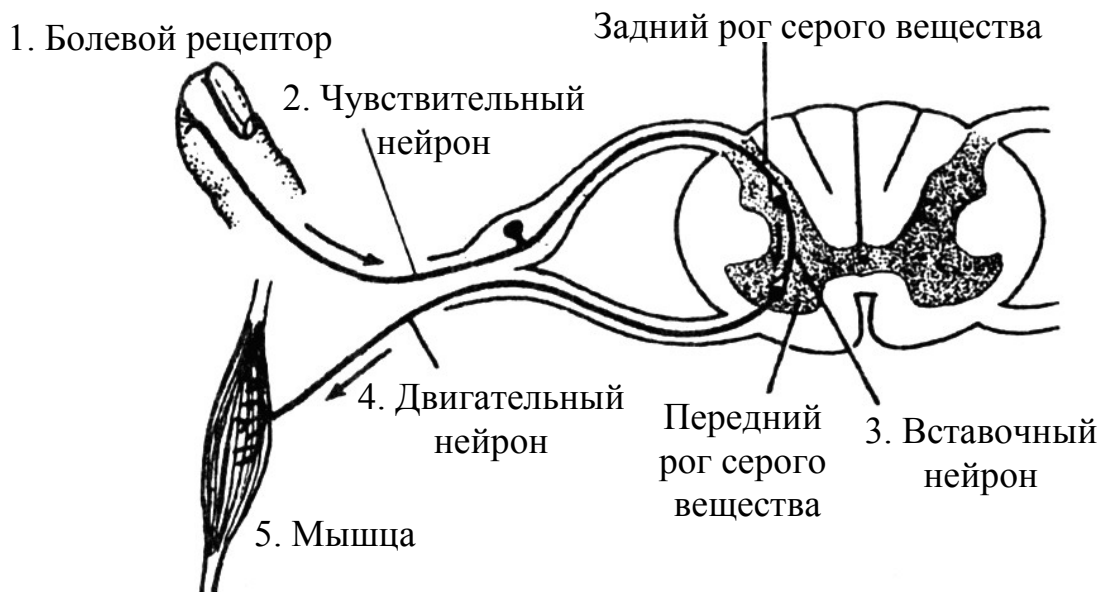
<i>Безусловные рефлексy</i>	<i>Условные рефлексy</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это <b>врожденные</b>, наследственно передающиеся реакции организма.</li> <li>2. Являются видоспецифичными, то есть сложившимися в процессе эволюции и свойственными всем представителям данного вида.</li> <li>3. Они относительно <b>постоянны</b> и сохраняются в течение всей жизни организма.</li> <li>4. Возникают на <b>специфичный</b> (адекватный) для каждого рефлекса раздражитель.</li> <li>5. Рефлекторные центры находятся на уровне <b>спинного мозга</b> и в <b>стволе головного мозга</b></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Это приобретенные в процессе жизнедеятельности, не наследуемые потомством реакции организма.</li> <li>2. Являются индивидуальными, то есть возникающими на основе «жизненного опыта» каждого организма.</li> <li>3. Они непостоянны, и в зависимости от определенных условий могут вырабатываться, закрепляться или угасать.</li> <li>4. Могут образоваться на любой воспринимаемый организмом раздражитель.</li> <li>5. Рефлекторные центры преимущественно находятся в коре головного мозга</li> </ol>
Пищевой, половой, оборонительный, ориентировочный, поддержание гомеостаза	Слюноотделение на запах пищи, точные движения при письме и игре на фортепиано
Значение: помогают выживанию, это «применение опыта предков на практике»	Значение: помогают приспособляться к меняющимся условиям внешней среды

Инстинкты (по И.П. Павлову) — сложные безусловные рефлексy.

## Рефлекторная дуга

С помощью рефлекса осуществляется распространение возбуждения по рефлекторным дугам и процесс торможения. Рефлекторная дуга, или рефлекторное кольцо, — путь, по которому проводятся нервные импульсы при осуществлении рефлекса.

### Схема рефлекторной дуги



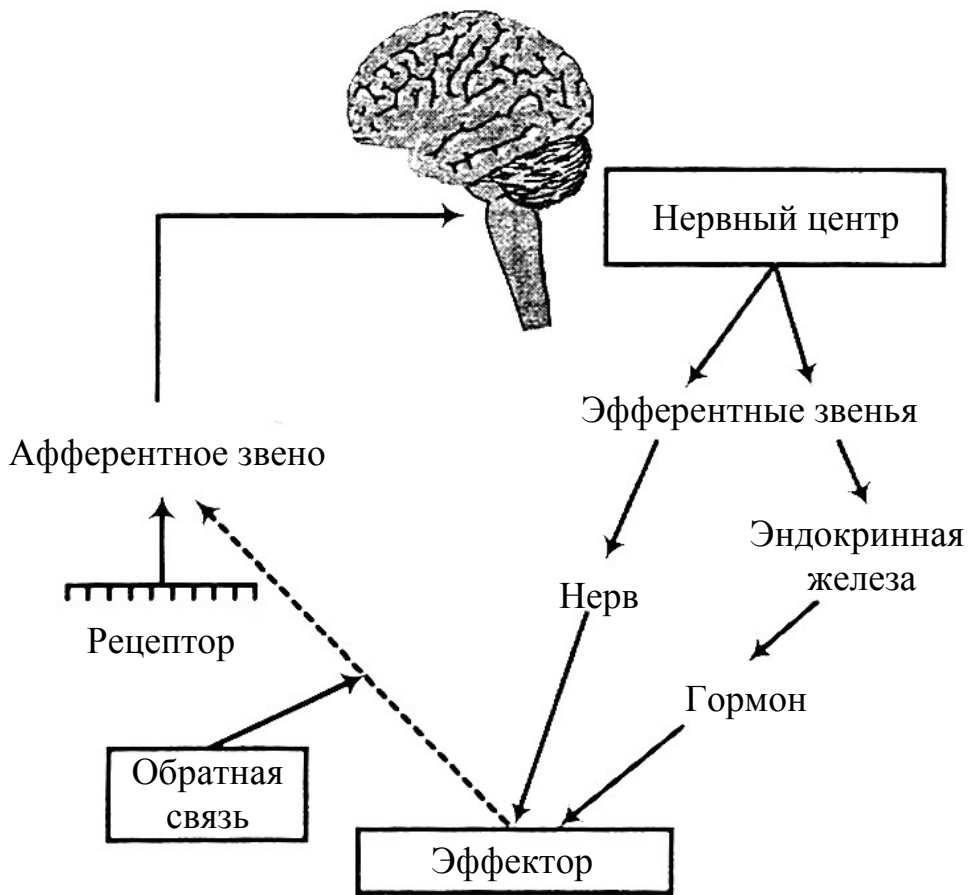
### Пять звеньев рефлекторной дуги

1. **Рецептор** воспринимает раздражение и преобразует его в нервный импульс.
2. **Чувствительный (центростремительный) нейрон** передает возбуждение к центру.
3. **Нервный центр** — возбуждение переключается с чувствительных нейронов на двигательные (в трехнейронной дуге имеется вставочный нейрон).
4. **Двигательный (центробежный) нейрон** несет возбуждение от центральной нервной системы к рабочему органу.
5. **Рабочий орган** реагирует на полученное раздражение.

### Принцип обратной связи

Информация от рецепторов рабочего органа поступает в нервный центр, чтобы подтвердить эффективность реакции и, при необходимости, скоординировать ее.

## Звенья рефлекторной регуляции



## Обратные связи в эндокринной регуляции





## Выработка условного рефлекса

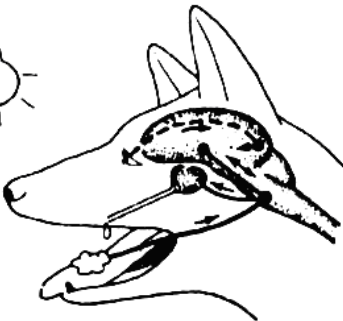


При действии безусловного раздражителя — пищи — импульс доходит

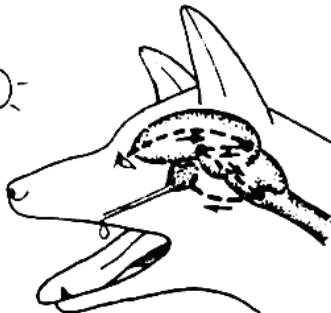
до коркового представления пищевого центра. У собаки наблюдается безусловный слюноотделительный рефлекс



На безразличный (не относящийся к данному виду деятельности) сигнал — свет лампочки — импульс от сетчатки поступает в зрительную зону коры

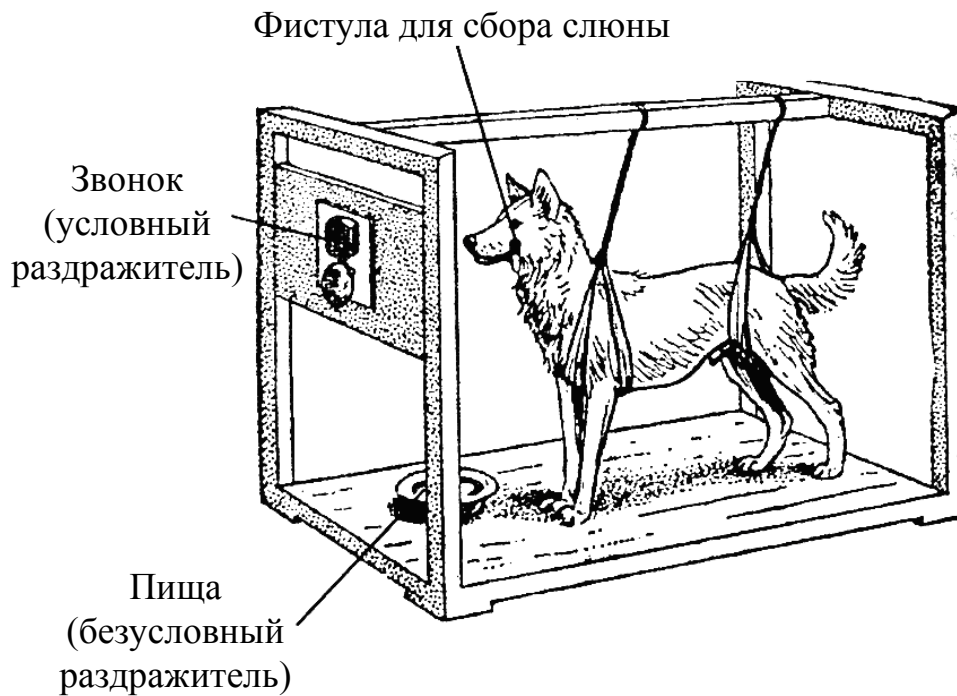


Если условный раздражитель (свет лампочки) предшествует или совпадает с безусловным (пища), то после многократного повторения замыкается связь между пищевым и зрительным центрами



Возникает условный рефлекс. Животное отвечает специфической реакцией слюноотделения на действие условного сигнала — свет лампочки

## Выработка условного рефлекса (по И.П. Павлову)



### Условные рефлексы

Условные рефлексы — индивидуально приобретенные системные приспособительные реакции животных и человека, возникающие на основе образования в центральной нервной системе временной связи между условным (сигнальным) раздражителем и безусловно-рефлекторным актом.

### Основные характеристики условного рефлекса (по И.П. Павлову)

1. Приобретаемость условных рефлексов (врожденность безусловных рефлексов).
2. Индивидуальность условного рефлекса (видовой характер безусловного рефлекса).
3. Изменчивость и возможность отмены (торможения) условного рефлекса.
4. Сигнальный характер и принцип опережающего отражения в условном рефлексе.

## Условия выработки условных рефлексов

Условие времени — предварительность или одновременность действия условного и безусловного раздражителей.

Условие силы — безусловный раздражитель должен быть сильнее (жизненно значимее) условного.

Условие индифферентности — условный раздражитель должен быть индифферентным.

Условие сенсорного ограничения — отсутствие посторонних раздражителей.

Условие мозговой активности — деятельное состояние центральной нервной системы.

## Классификация условных рефлексов

По происхождению: натуральные и искусственные.

По характеру безусловного подкрепления: пищевые, оборонительные, половые, исследовательские.

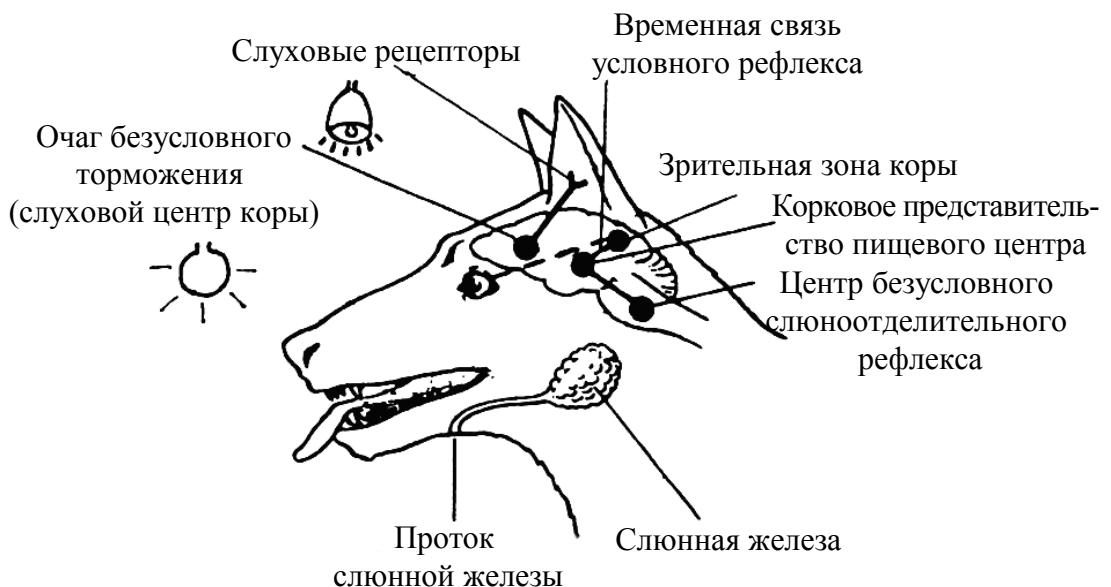
По характеру условного сигнала: световые, звуковые, тактильные, обонятельные, температурные и др.

По характеру рецепторов: экстероцептивные, интероцептивные, проприоцептивные.

По соотношению раздражителей во времени: наличные (совпадающие, отставленные), следовые, запаздывающие.

По степени сложности: 1, 2, 3 — 20 порядка.

## Торможение условных рефлексов



## **Безусловное (внешнее) торможение**

Если перед началом или во время условного пищевого рефлекса внезапно возникает более сильный сигнал (звук, запах, меняется освещение), то условный рефлекс ослабевает или исчезает, так как всяческий новый раздражитель вызывает у собаки безусловный ориентировочный рефлекс, который тормозит условную реакцию.

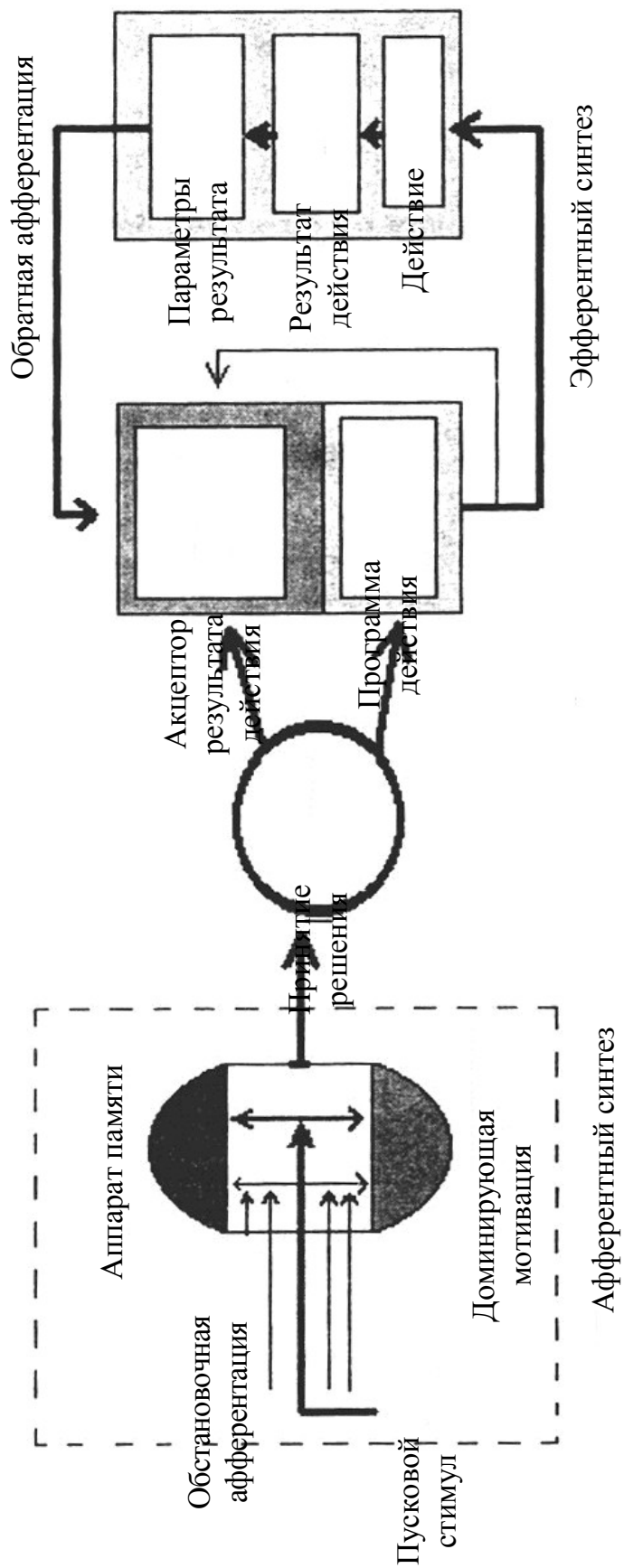
## **Принцип доминанты (по А.А. Ухтомскому)**

Главенствующий в данный момент очаг возбуждения подавляет все остальные и определяет характер ответной реакции организма.

## **Условное (внутреннее) торможение**

Вырабатывается в том случае, если долгое время не подкреплять условный раздражитель безусловным: во время загорания лампочки не давать пищу. Способствует смене форм поведения.

## Структура функциональной системы поведения (по П.К. Анохину)



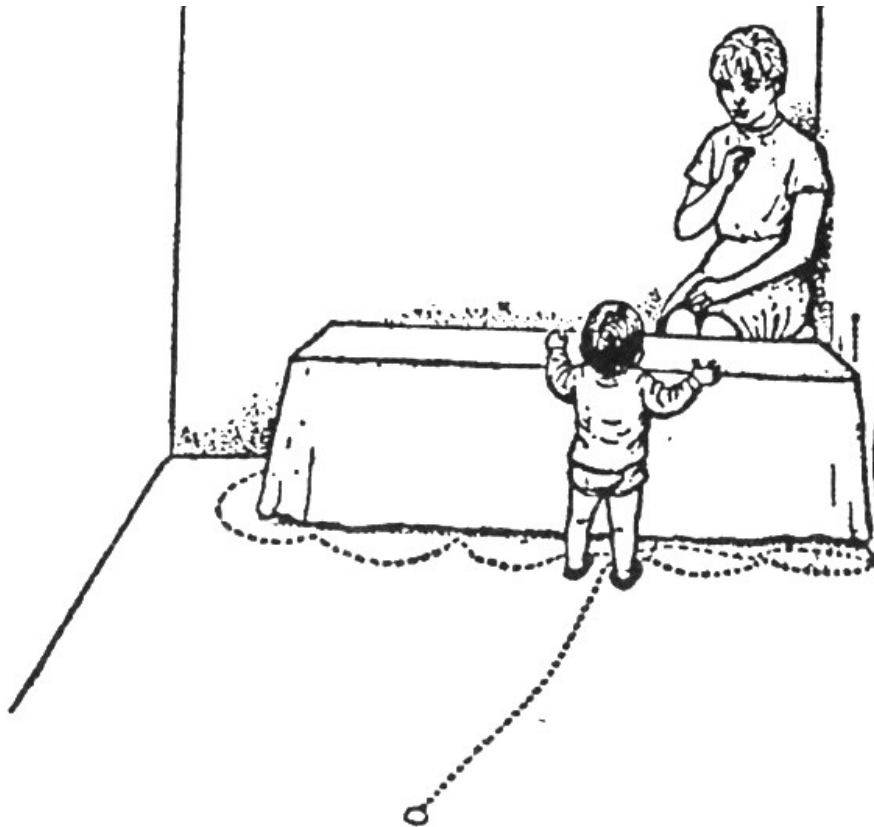
## Научение с помощью оперантного обусловливания

Пробы и ошибки.

Формирование последовательных реакций.

Подражание и викарное научение.

### Пробы и ошибки в поведении ребенка



### Когнитивные формы научения

**Латентное научение** (крысы в лабиринте).

**Психомоторные навыки** — последовательное формирование этапов (осознанные приемы, ассоциативная стадия, автономная стадия).

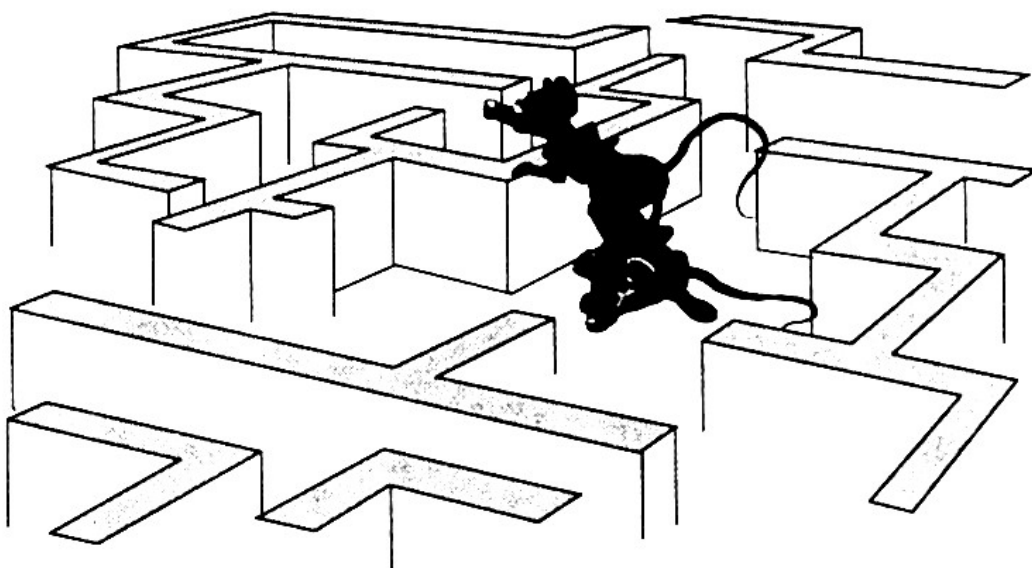
**Инсайт** (озарение, эврика) и **интуиция**.

**Научение путем рассуждений:**

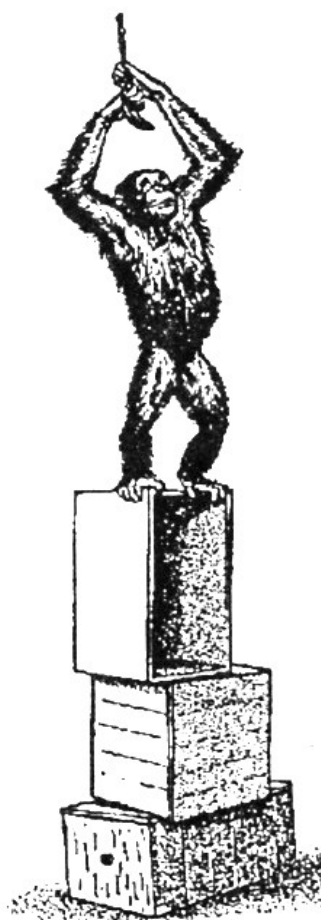
а) восприятие — образ — гипотеза;

б) абстракции — понятия — обобщения.

## Латентное научение в лабиринте



## Латентное научение переходит в психомоторные навыки

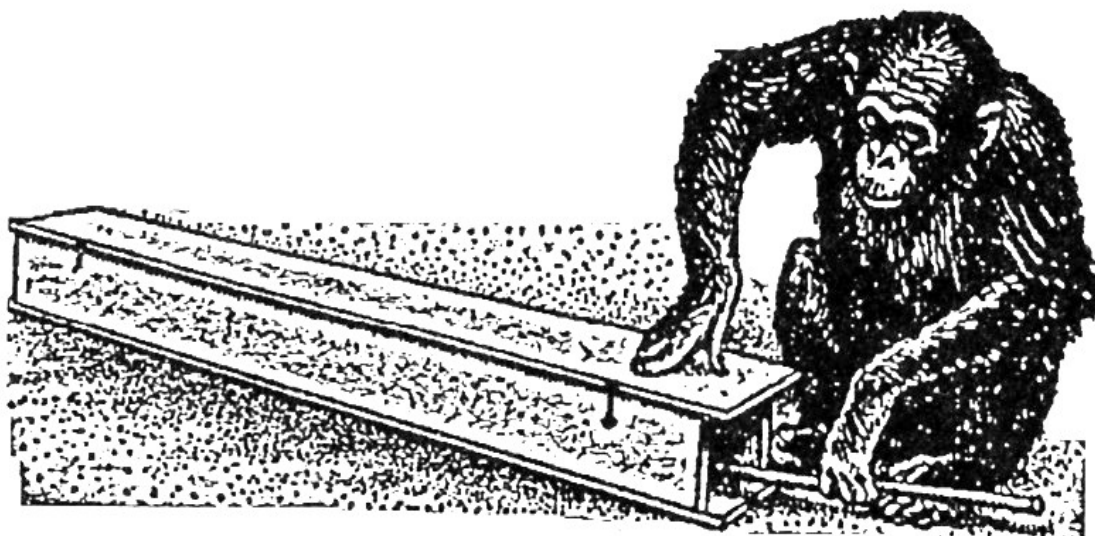


## Инсайт (озарение) или «ага-реакция»



### Инсайт

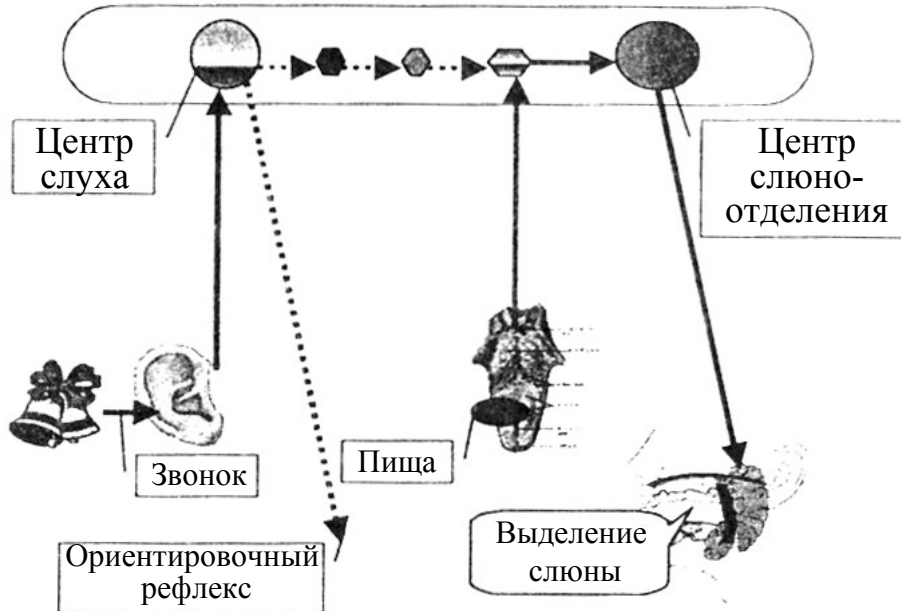
Обезьяна внезапно «догадалась» использовать палку, чтобы достать из ящика банан.





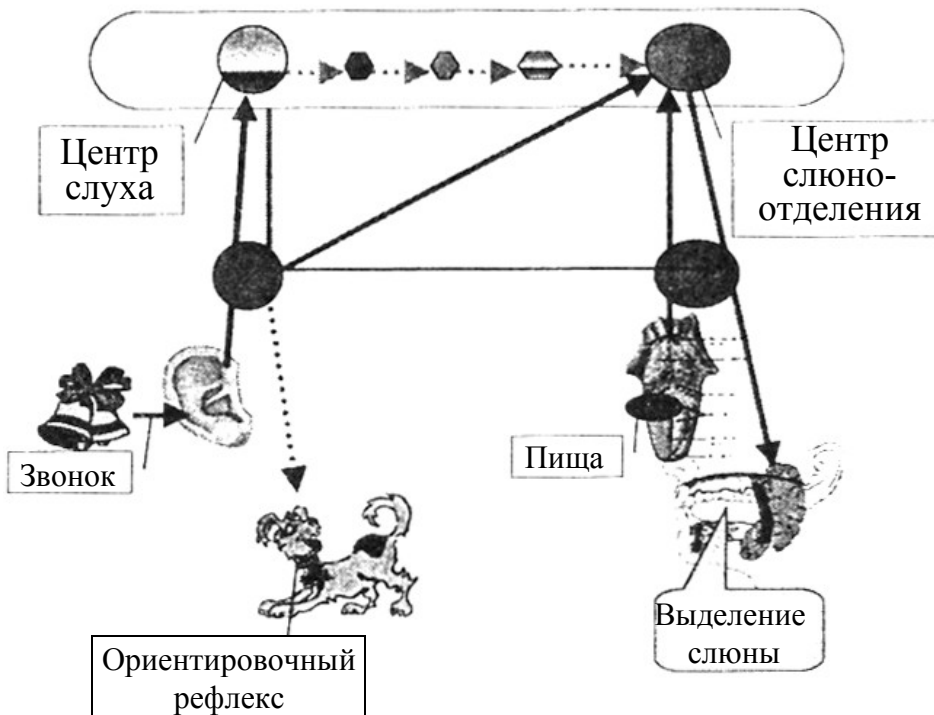
# Образование временной связи по пути «кора — кора» (по И.П. Павлову)

## Кора больших полушарий



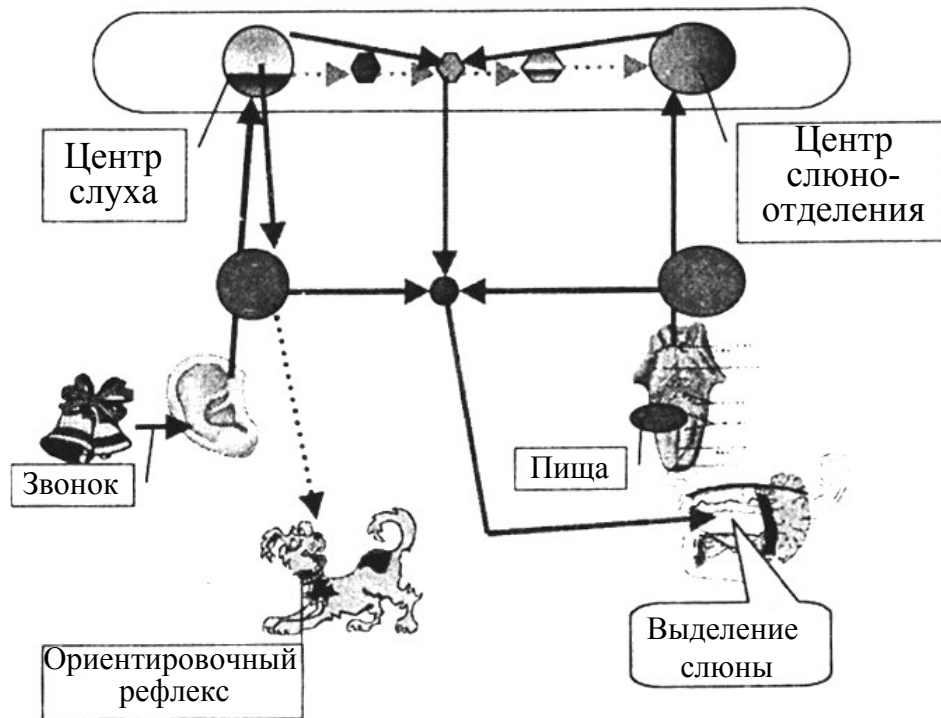
# Образование временной связи по пути «кора — подкорка — кора» (по Э.А. Асратяну)

## Кора больших полушарии



## Образование временной связи путем конвергенции на нейроне (по П.К. Анохину)

### Кора больших полушарий



### Временные виды памяти

Иконическая или сенсорная память — до 500 мс.

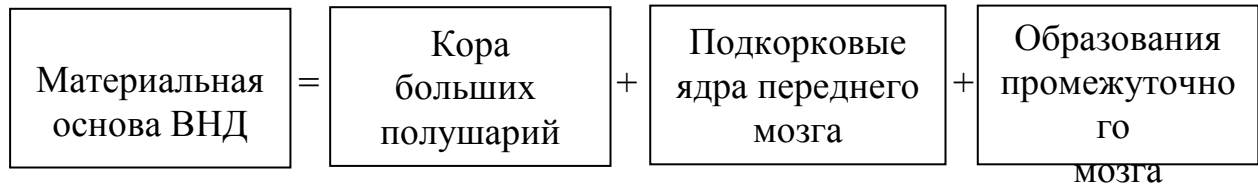
Кратковременная память — до 10 мин.

Промежуточная память — до 30 мин.

Долговременная память — часы, дни и более.

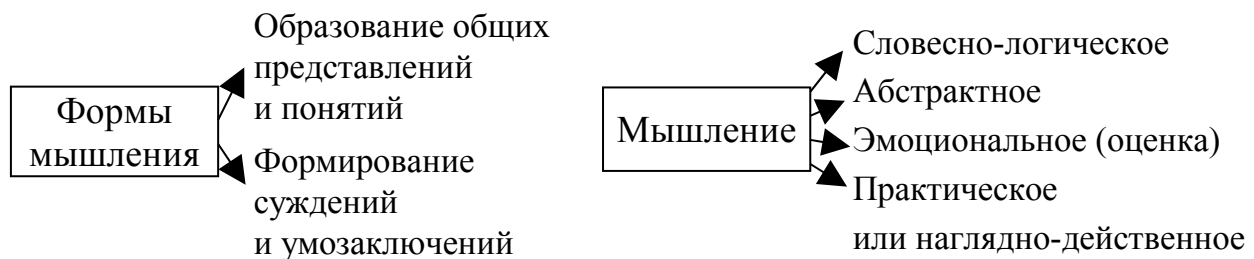
## Высшая нервная деятельность

Высшая нервная деятельность (ВНД) — деятельность высших отделов центральной нервной системы, обеспечивающая наиболее совершенное приспособление животных и человека к внешней среде.



Психика — субъективный образ объективного мира, отражение действительности в мозге.

Мышление, или рассудочная деятельность, — сложный вид мозговой деятельности организма в процессе приспособления к новым условиям и решении новых жизненных задач.



Рассудочная деятельность позволяет улавливать закономерности, связывающие предметы и явления окружающей среды, и использовать их в новых условиях в своем поведении.

Приспособительный характер поведения определяется условно-рефлекторной деятельностью организма, образованной на базе безусловных рефлексов (по И.М. Сеченову и И.П. Павлову).

Эмоции — переживания, в которых проявляется отношение человека к окружающему миру и к самому себе.

## Эмоции

Положительные: радость, восторг, удовлетворение.

Активное состояние мозговых структур, побуждающее усилить или повторить данное состояние.

Отрицательные: гнев, ужас, страх, отвращение.

Активное состояние мозговых структур, побуждающее к ослаблению или прекращению данного состояния.

## Речь

Речь — высшая функция центральной нервной системы, важный механизм интеллектуальной деятельности форма общения людей.

Слышимая (устная речь) связана с височной (понимание речи) долей левого полушария.

Видимая (письменная речь) связана с работой височной и теменной долей головного мозга.

Произносимая (вслух или про себя) связана с лобной (артикуляция) и височной долей левого полушария.

## Учение И.П. Павлова о двух сигнальных системах

### Первая сигнальная система:

- имеется и у животных, и у человека;
- анализ и синтез непосредственных, конкретных сигналов, предметов и явлений внешнего мира, идущих от рецепторов органов чувств;
- обеспечивает конкретное мышление.

### Вторая сигнальная система:

- имеется у человека;
- получение информации, поступающей к человеку в виде символов (слов, знаков, формул);
- обеспечивает абстрактное мышление.

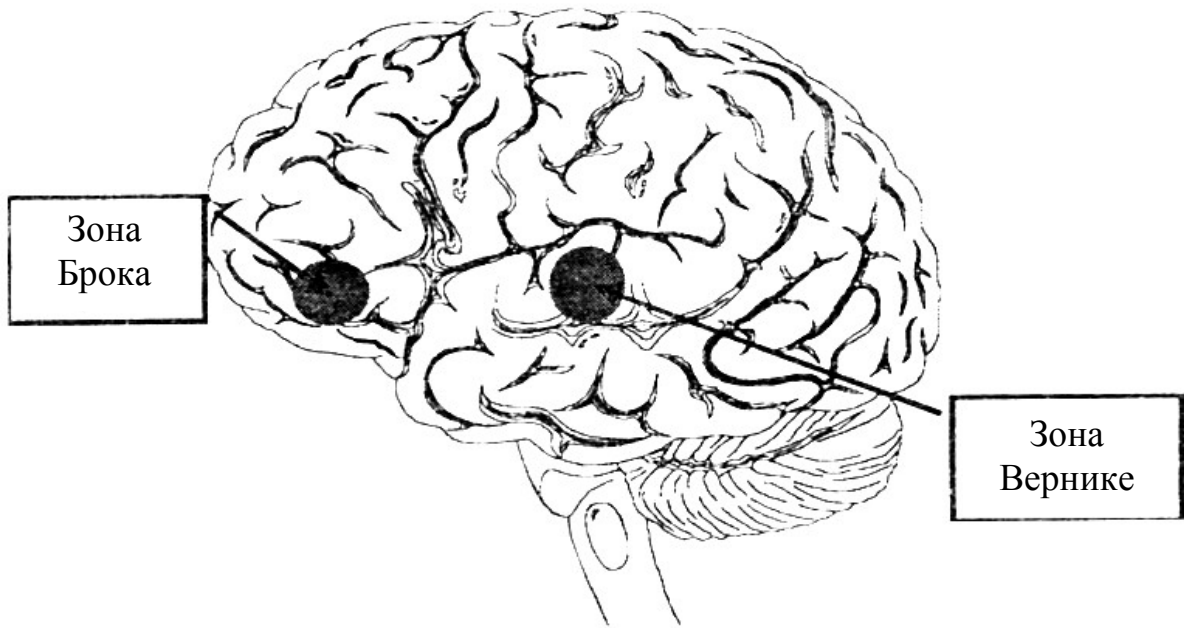
### Слово:

- может являться символом конкретного предмета или явления;
- может быть обобщающим, абстрактным;
- отображает, замещает сигналы, поступающие из внешнего мира, то есть является «сигналом сигналов» (по И.П. Павлову).

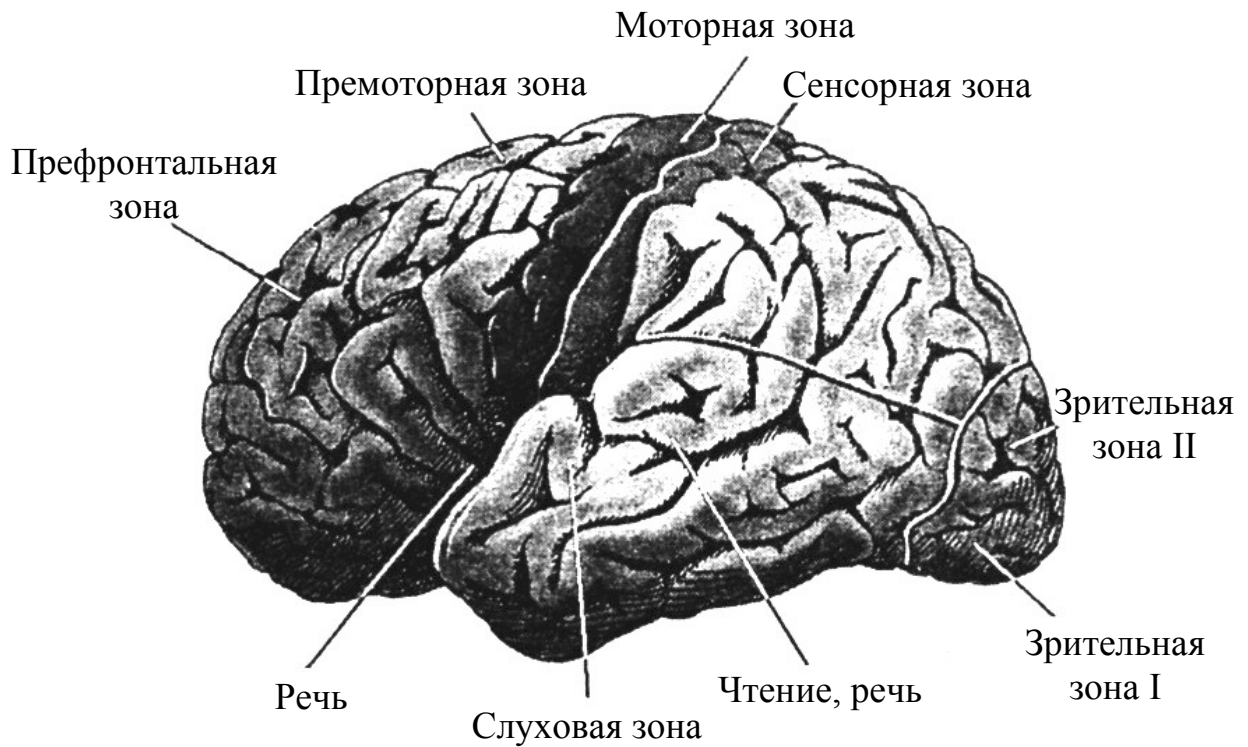
Ребенок учится общаться с помощью слов в возрасте от 1 до 5 лет.

Маугли, воспитанный животными и попавший в человеческое общество после 5 лет, как правило не овладевает человеческой речью.

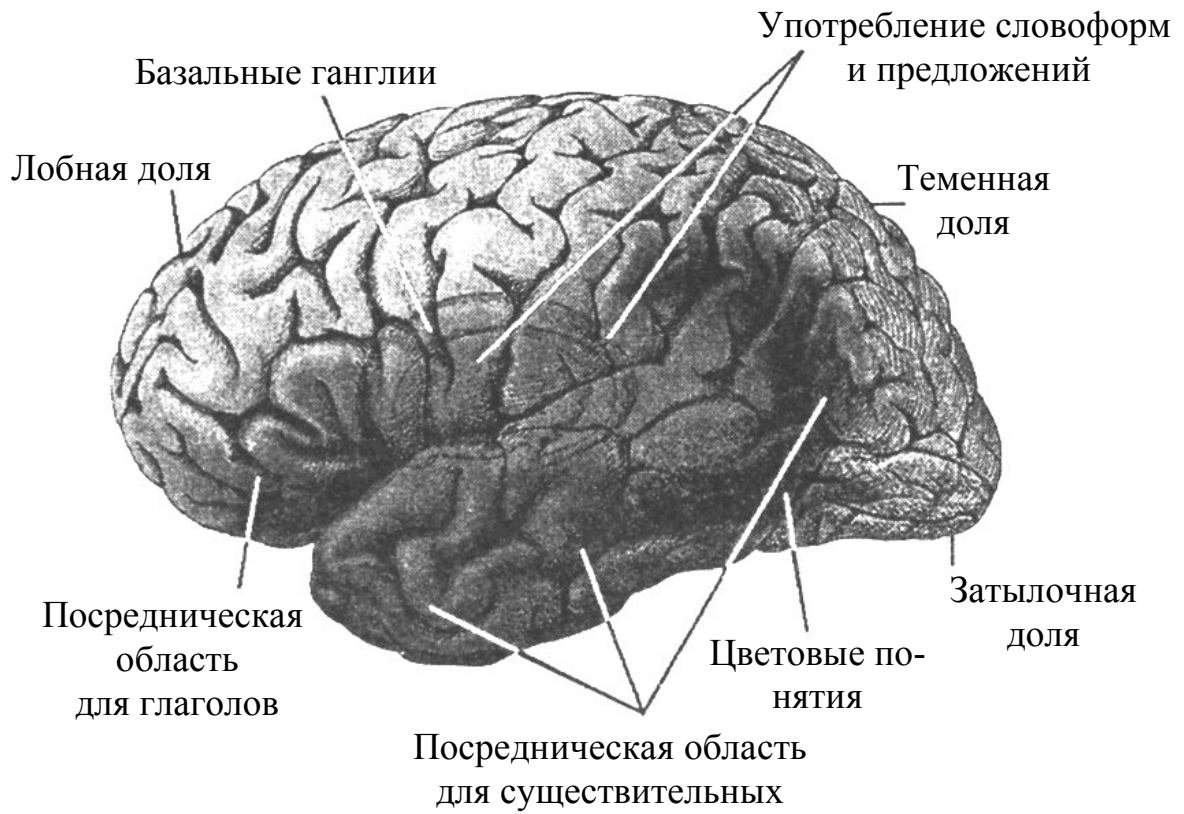
## Первичные речевые зоны коры



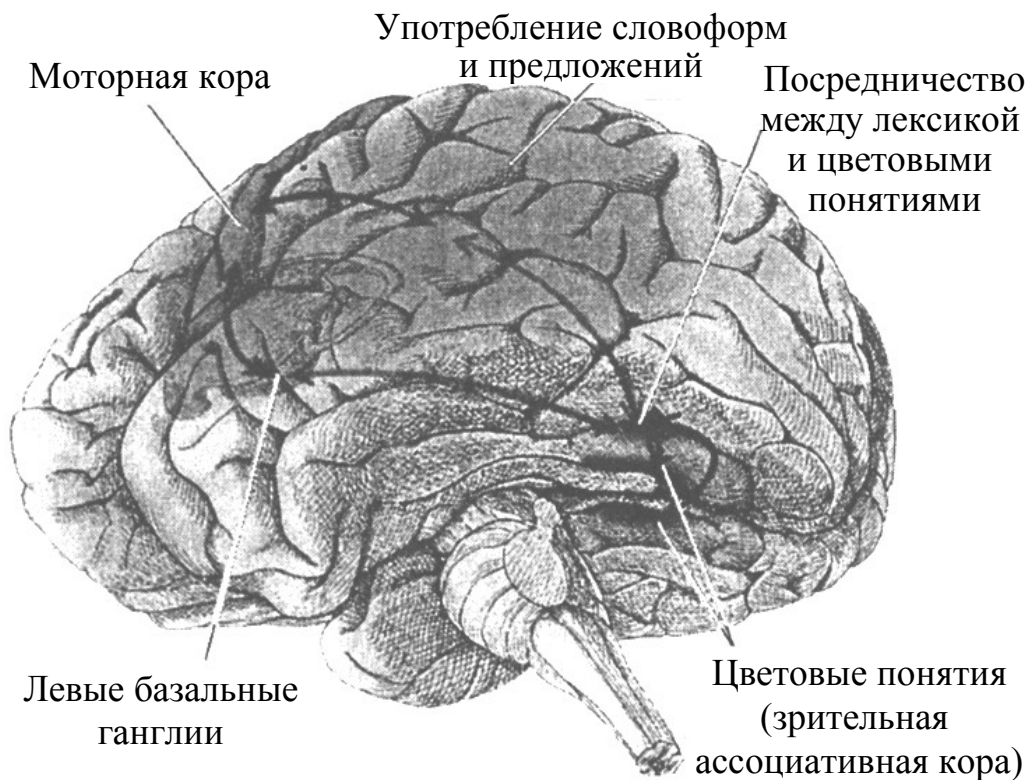
## Основные зоны коры



## Кора и речь



## Структуры мозга, участвующие в речевой функции



### Основные функции речи:

- коммуникативная;
- регуляторная;
- понятийная.

### Основные формы речи:

- акустическая;
- оптическая;
- кинестетическая.

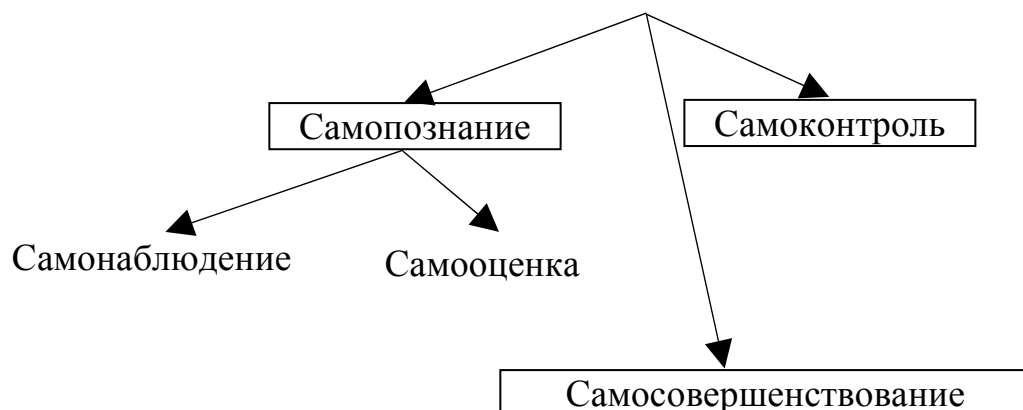
### Сознание

Сознание — свойство мозга — высшее проявление функции отражения действительности.

Сознание — способность субъективного отражения объективной реальности.

### Структура сознания

1. Предметное сознание — знания о мире.
2. Самосознание — знания о себе.



Мышление — процесс познавательной деятельности человека, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением внешнего мира.

Мышление есть познание существенных связей и отношений вещей, часто недоступных ощущениям и восприятиям.

1 этап: наглядно-действенное мышление или практический интеллект.

2 этап: построение сенсомоторных схем без свершения какого-либо действия.

3 этап: логические рассуждения, конкретные понятия в пределах реальных событий.

4 этап: способность к абстракциям и оценке гипотез.

Физиология психической деятельности.

## Память

Память — это запоминание, сохранение и последующее воспроизведение человеком ранее пережитых им чувств, мыслей и образов прежде воспринятых предметов и явлений.

### Процессы памяти



Наибольшего развития память достигает к 25 годам и сохраняется до 50 лет. Затем способность запомнить и вспомнить постепенно идет на убыль.

Повторение — одно из важных условий запоминания. Для улучшения запоминания необходимо: выделение основных мыслей, использование иллюстраций, составление планов, схем, таблиц.



**Виды памяти  
по характеру психической активности,  
преобладающей в деятельности**

<i>Виды памяти</i>	<i>Определение</i>	<i>Примеры</i>
Двигательная	Запоминание и воспроизведение движений. Лежит в основе обучения бытовым, спортивным, трудовым навыкам, письменной речи	Игра в теннис, плавание, вязание, игра на музыкальных инструментах. Развита у спортсменов, танцоров
Эмоциональная (впервые ввел К.С. Станиславский)	Прочно сохраняет пережитые человеком чувства	Сочувствие другим людям. Человек может побледнеть при одном воспоминании о пережитом страхе.
Смысловая (словесная)	Запоминание, сохранение и воспроизведение прочитанных, услышанных или произнесенных слов	Запоминание стихотворений, рассказов, очерков. Развита у артистов, певцов
Образная	Позволяет запоминать зрительные и звуковые образы, запахи, сопровождающие данную обстановку	Запоминание лиц людей, картин природы, музыкальных мелодий. Развита у музыкантов, писателей, художников

## Виды памяти



## Теории памяти

Электрофизиологическая.

Мембранно-синаптическая.

Нейрохимическая — пептидная.

Иммунологическая.

Генетическая.

Нейроглиальная.

## Сон

Сон — периодическое функциональное состояние человека, характеризующееся отсутствием целенаправленной деятельности и активных связей с окружающей средой. Во время сна активность мозга не уменьшается, а перестраивается.

### Продолжительность сна

Новорожденный	21 час
6 месяцев — 1 год	15 часов
4 года	12 часов
10 лет	10 часов
14 лет	8—9 часов
Взрослые	7—8 часов

Третью часть жизни человек проводит во сне:  
он спит 25 лет из 75

### Стадии сна

За время ночного сна у человека наблюдается 3—5 периодических смен медленного и быстрого сна.

#### *Медленный сон (ортодоксальный)*

#### *Быстрый сон (парадоксальный)*

#### *Физиологическое состояние организма*

Наступает после засыпания, длится 60—90 минут. Снижается обмен веществ и активность сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной систем, мышцы расслабляются, температура понижается

Наступает после медленного сна, длится 10—15 минут. Активизируется деятельность внутренних органов: учащается пульс, дыхание, повышается температура, сокращаются глазодвигательные (глаза быстро двигаются) и мимические мышцы, мышцы конечностей

#### *Психические процессы мозга*

Сновидения отражают процессы мышления и пересказ событий прошедшего дня, они абстрактны и познавательны. Может происходить разговор во сне, возникают ночные страхи у детей и снохождение (лунатизм)

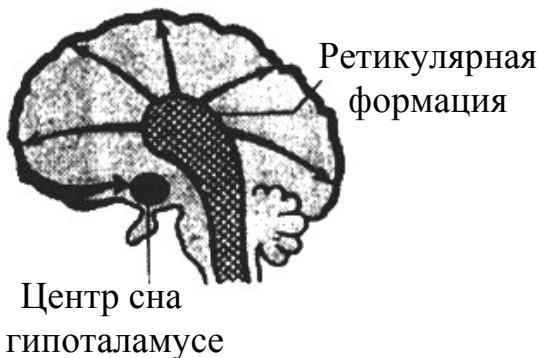
Возбуждение нейронов затылочных долей. Появление реалистичных эмоциональных сновидений со зрительными, звуковыми и обонятельными образами. Происходит классификация и упорядочение поступившей за день информации. Лишение человека парадоксального сна приводит к расстройствам памяти и психическим заболеваниям

## Физиология сна

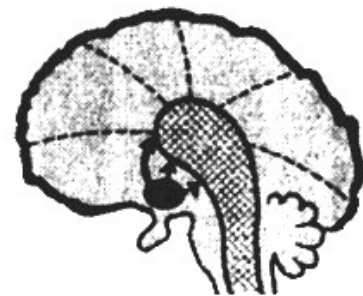
### Классификация стадий сна и бодрствования у человека по особенностям ЭЭГ (электроэнцефалограммы)



### Функциональное соотношение структур мозга при состоянии сна и бодрствования по концепции П. Анохина (по С.А. Чесноковой, А.В. Коробкову, 1986)



*Бодрое состояние:*  
центр сна заторможен,  
ретикулярная формация  
активизирует кору



*Сон:*  
центр сна возбужден  
ретикулярная формация  
заторможена,  
кора не активизируется

## **Причины смены сна и бодрствования**

### *Мешают засыпанию*

1. Внешние сигналы (яркий свет, громкий звук).
2. Внутренние сигналы (боль, чувство голода, беспокойные мысли и т.д.).
3. Гуморальные сигналы (адреналин и др.)

### *Помогают засыпанию*

1. Приспособленность к смене дня и ночи.
2. Условные рефлексy на привычную обстановку спальни, время отхода ко сну и т.д.
3. Внешние воздействия (монотонность, тепло, снотворное).
4. Внутренние воздействия (усталость, скука).
5. Гуморальное воздействие (серотонин и др.).

## **Признаки быстрого или парадоксального сна**

1. Реакция десинхронизации на ЭЭГ.
2. Быстрые движения глазных яблок.
3. Падение тонуса мускулатуры.
4. Возрастание порогов корковых нейронов — глубокий сон.

## **Структуры мозга, образующие центры сна**

Синхронизирующие или сомногенные структуры мозга — ядро солитарного тракта (NTS), структуры вокруг сильвиевого водопровода и задней стенки III желудочка, медиальный таламус, хвостатое ядро, базальные отделы переднего мозга.

Десинхронизирующие (пробуждающие) структуры мозга — ретикулярная формация заднего и среднего мозга, ядра моста — голубое пятно и ядро шва, неспецифические ядра таламуса.

## Теории сна

1. Теория З. Фрейда — углубление во внутренний мир, биологическая цель — отдых.
2. Кортикальная теория И.П. Павлова — сон есть охранительное торможение коры.
3. Теория центров сна — Гесс, Экономо.
4. Химическая теория — сон есть следствие действия гуморальных регуляторов — пептид «дельтасна» Папенгеймера.
5. Иммунная теория — иммунная система образует из мурамилпептидов микробов интерлейкин-1 и простагландин D-2 — Крюгер.
6. Энергетическая теория — сон необходим для восстановления энергии.
7. Информационная теория: а) дефицит информации; б) необходимость обработки информации.

## Типы высшей нервной деятельности по И.П. Павлову

Тип высшей нервной деятельности — совокупность индивидуальных свойств нервной системы, обусловленных наследственными особенностями индивидуума и его жизненным опытом.

### Свойства высшей нервной деятельности

Сила процессов возбуждения и торможения.

Взаимная уравновешенность, то есть соотношение силы процессов возбуждения и торможения.

Подвижность процессов возбуждения и торможения, то есть скорость, с которой возбуждение может сменяться торможением и наоборот.

### Типы высшей нервной деятельности

Сильный, уравновешенный, с большой подвижностью нервных процессов («живой», быстрый, подвижный тип)

Сильный, уравновешенный, с малой подвижностью нервных процессов (спокойный, медленный, малоподвижный, инертный тип)

Сильный, неуравновешенный, с преобладанием возбуждения над торможением («безудержный» тип)

Слабый, с быстрой истощаемостью, приводящей к потере работоспособности («тормозной» тип)

## Темперамент

Темперамент — индивидуально своеобразная, природно обусловленная совокупность динамических проявлений психики.

Гиппократ связывал состояние организма с соотношением в нем различных жидкостей (крови, лимфы, желчи). *Temperamentum* (от лат.) — надлежащее соотношение частей.

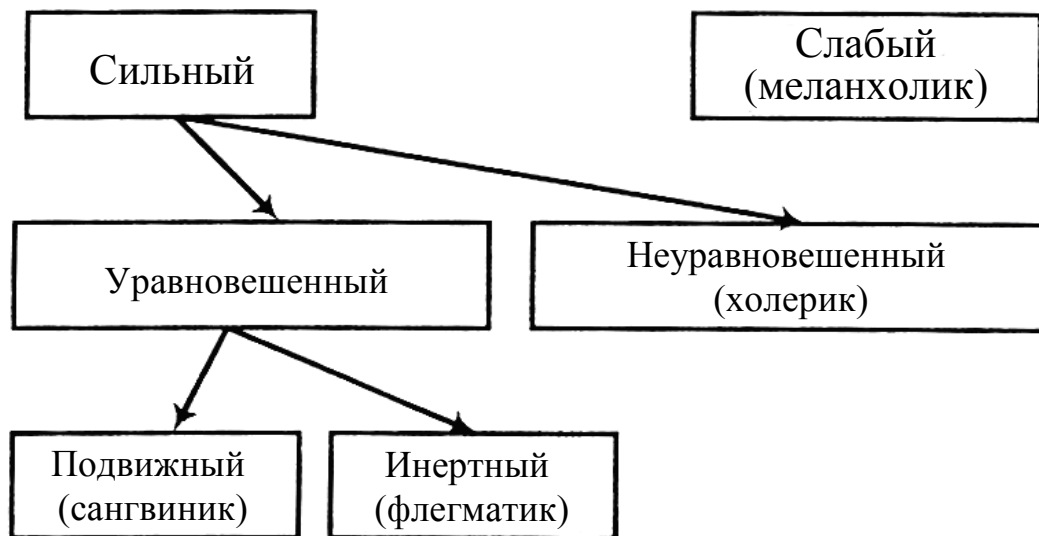
И.П. Павлов считал, что основные типы высшей нервной деятельности совпадают с четырьмя типами темперамента, установленными Гиппократом.

### Типы темперамента

<i>Тип темперамента</i>	<i>Характеристика типов</i>		<i>Психологические особенности</i>
	<i>по Гиппократу</i>	<i>по Павлову</i>	
Сангвиник, сангеис (лат.) — кровь	Тип с преобладанием в организме крови	Сильный, уравновешенный, подвижный тип	Быстро отзывается на окружающие события, стремится к частой смене впечатлений, легко переживает неудачи, подвижный, с выразительной мимикой
Флегматик, флегма (греч.) — слизь	Тип с преобладанием в организме слизи	Сильный, уравновешенный, медленный тип	Невозмутимый, с устойчивым настроением, с постоянством и глубиной чувств, с равномерностью действий и речи, со слабым внешним выражением чувств
Холерик, холэ (греч.) — желчь	Тип с преобладанием в организме желчи	Сильный, неуравновешенный тип	Очень энергичный, быстрый, порывистый, с бурным проявлением эмоций, с резкой сменой настроения, страстно отдается делу
Меланхолик, мелайна холэ (греч.) — черная желчь	Тип с преобладанием в организме черной желчи	Слабый тип	Человек впечатлительный, с глубокими переживаниями, легкоранимый, внешне слабо реагирующий на окружающее



## Типы ВНД по И.П. Павлову



## Личность

Личность — человек как индивидуальность, единство биологической конституции, социальной индивидуальности и особенностей психологической структуры.

## Личностная стойкость

Настойчивость в достижении цели.

Способность воспринимать неблагоприятные ситуации как стимул для самосовершенствования.

Стремление контролировать происходящее и влиять на ход событий.

## Типы личности по поведению в конфликтных ситуациях

Эмоциональный тип — неуверенность в новой обстановке, в молодости склонен к риску, в зрелости — консервативен, избегает обвинять других, во всем винит себя.

Мыслительный тип — выясняет историю вопроса, действует не из личных мотивов, а из принципа, строит догадки и гипотезы, избегает случайностей, предпочитает последовательность, медлителен.

Ощущающий тип — всегда действует из соображений практической пользы (прагматик), пренебрегая этическими и моральными нормами.

Интуитивный тип — порывист и непредсказуем, действует стремясь добиться успеха, внешнего одобрения.

## **Типы личности по темпераменту (Шелдон)**

Висцеротония — расслабленность в осанке и движениях, любовь к комфорту, жажда похвалы и одобрения, легкость в общении и выражении чувств, общительность и мягкость при опьянении, тяга к людям в тяжелую минуту, ориентация к детству и семье.

Соматотония — уверенность в осанке и движениях, любовь к приключениям, эмоциональная черствость, скрытность в чувствах и эмоциях, агрессивность при опьянении, тяга к действию в тяжелые минуты, ориентация к юношескому возрасту.

Церебротония — заторможенность в движениях, скованность осанки, эмоциональная сдержанность, интравертированность, устойчивость к действию алкоголя, тяга к одиночеству в тяжелую минуту, ориентация к поздним периодам жизни.

### **Кардиальные типы личности**

Тип «А» — нетерпелив, раздражителен, устанавливает для себя жесткие сроки выполнения намеченного, часто находится в цейтноте. Сильно переживает, когда не удается достичь намеченной цели. Развито чувство соперничества. Достигает больших успехов. Склонен к торопливости. Если не достигает результата, опускает руки. Считается человеком напористым. Составляет группу риска развития ИБС, инфаркта, гипертонии.

Тип «Б» — терпелив, не устанавливает для себя жестких сроков, распределяет время так, что его на все хватает. Не стремится к соперничеству. Редко переживает свои неудачи. Не хочет быть хозяином положения. Не опускает руки, если не добивается цели. Не склонен к торопливости. В жизни достигает меньшего, но этим вполне доволен. Более возбудим в период безделья.

## Список использованной литературы

1. Брин, В.Б. Основы физиологии человека : учебник для высших учебных заведений : в 2 т. / В.Б. Брин [и др.] ; под ред. Б.И. Ткаченко. — СПб., 1994.
2. Биология : справочные материалы. — М. : Просвещение, 1994. — 224 с.
3. Биологический энциклопедический словарь / под ред. М.С. Гилярова. — М. : Советская энциклопедия, 1989. — 864 с.
4. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена : учебное пособие / Н.Ф. Лысова [и др.]. — Новосибирск : Изд-во Сибирского ун-та, 2009. — 398 с.
5. Дудел, Дж. Физиология человека : в 4 т. / Дж. Дудел [и др.] ; под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. — М. : Мир, 1985.
6. Келина, Н.Ю. Физиология в таблицах и схемах : учебное пособие / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. — Ростов н/Д : Феникс, 2006. — 352 с.
7. Коробков, А.В. Атлас по нормальной физиологии / А.В. Коробков, С.А. Чеснокова. — М. : Высшая школа, 1986. — 352 с.
8. Общий курс физиологии человека и животных : в 2 кн. / под ред. А.Д. Ноздрачева. — М. : Высшая школа, 1991.
9. Пикеринг, В.Р. Биология человека в диаграммах. — М. : АСТ : Астрель, 2003. — 181 с.
10. Семенов, Е.В. Физиология и анатомия. — М., 1997. — 470 с.
11. Сидоров, Е.П. Анатомия и физиология человека. — М., 1993. — 136 с.
12. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. — М. : Олимпия Пресс, 2005. — 528 с.
13. Телль, Л.З. Физиология человека (в вопросах и ответах) : учебник для мединститутков / Л.З. Телль [и др.]. — Алма-Ата, 1992. — 192 с.
14. Физиология человека : учебник для вузов физической культуры и факультетов физического воспитания педагогических вузов / под общ. ред. В.И. Тхоревского. — М. : Физкультура, образование и наука, 2001. — 492 с.

Для заметок

Учебно-методическое издание

**ФИЗИОЛОГИЯ  
В СХЕМАХ, ТАБЛИЦАХ, РИСУНКАХ**

Справочные материалы

Составители:

*Ериков Владимир Михайлович,  
Дагаргулия Лорита Георгиевна*

Редактор *О.С. Арефьева*  
Технический редактор *О.С. Арефьева*

Подписано в печать 18.03.09. Поз. № 08. Бумага офсетная. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Гарнитура Times New Roman. Печать трафаретная.  
Усл. печ. л. 4,42. Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 100 экз. Заказ №

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»  
390000, г. Рязань, ул. Свободы, 46

Редакционно-издательский центр РГУ имени С.А. Есенина  
390023, г. Рязань, ул. Урицкого, 22