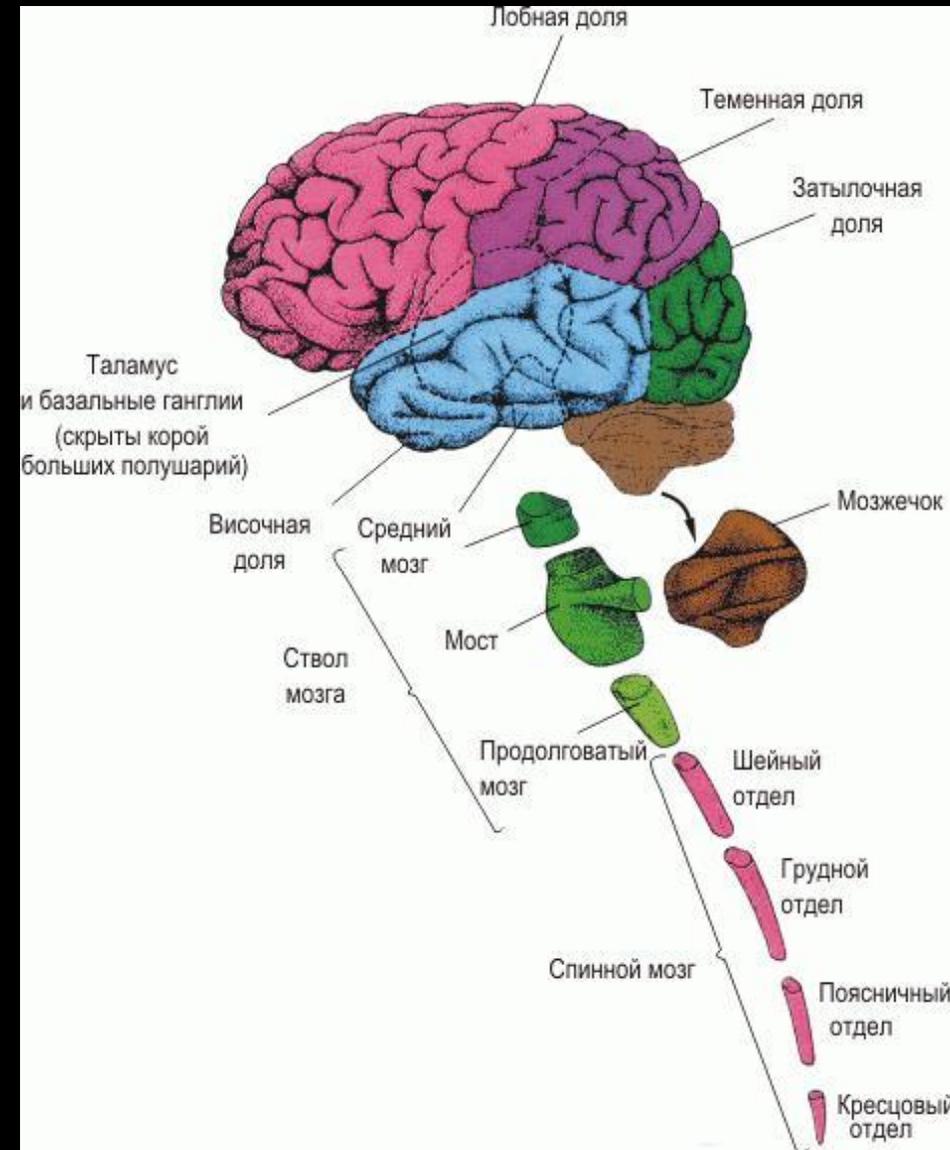


Строение и функции НС

Нервная система – центральная (головной мозг) и периферическая (спинной мозг – 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый нерв).



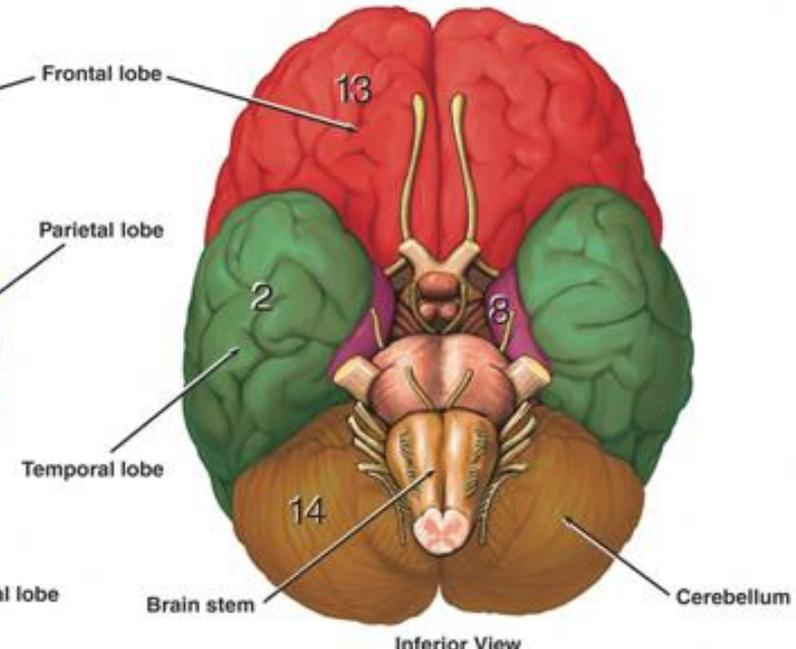
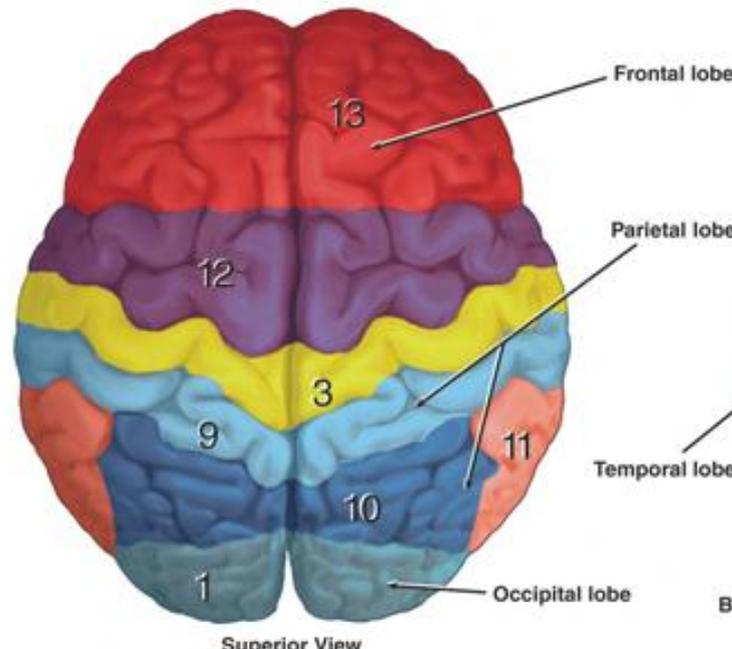
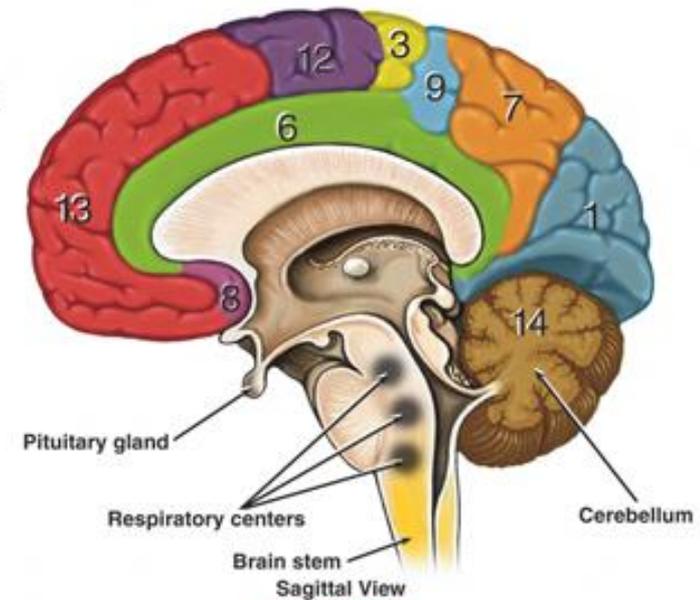
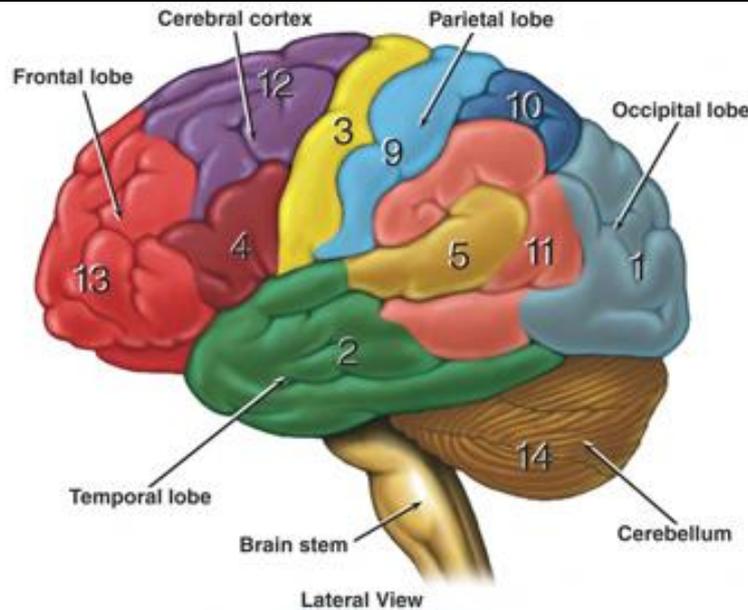
ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Functional Areas of the Cerebral Cortex

- 1 **Visual Area:**
Sight
Image recognition
Image perception
- 2 **Association Area**
Short-term memory
Equilibrium
Emotion
- 3 **Motor Function Area**
Initiation of voluntary muscles
- 4 **Broca's Area**
Muscles of speech
- 5 **Auditory Area**
Hearing
- 6 **Emotional Area**
Pain
Hunger
"Fight or flight" response
- 7 **Sensory Association Area**
- 8 **Olfactory Area**
Smelling
- 9 **Sensory Area**
Sensation from muscles and skin
- 10 **Somatosensory Association Area**
Evaluation of weight, texture, temperature, etc. for object recognition
- 11 **Wernicke's Area**
Written and spoken language comprehension
- 12 **Motor Function Area**
Eye movement and orientation
- 13 **Higher Mental Functions**
Concentration
Planning
Judgment
Emotional expression
Creativity
Inhibition

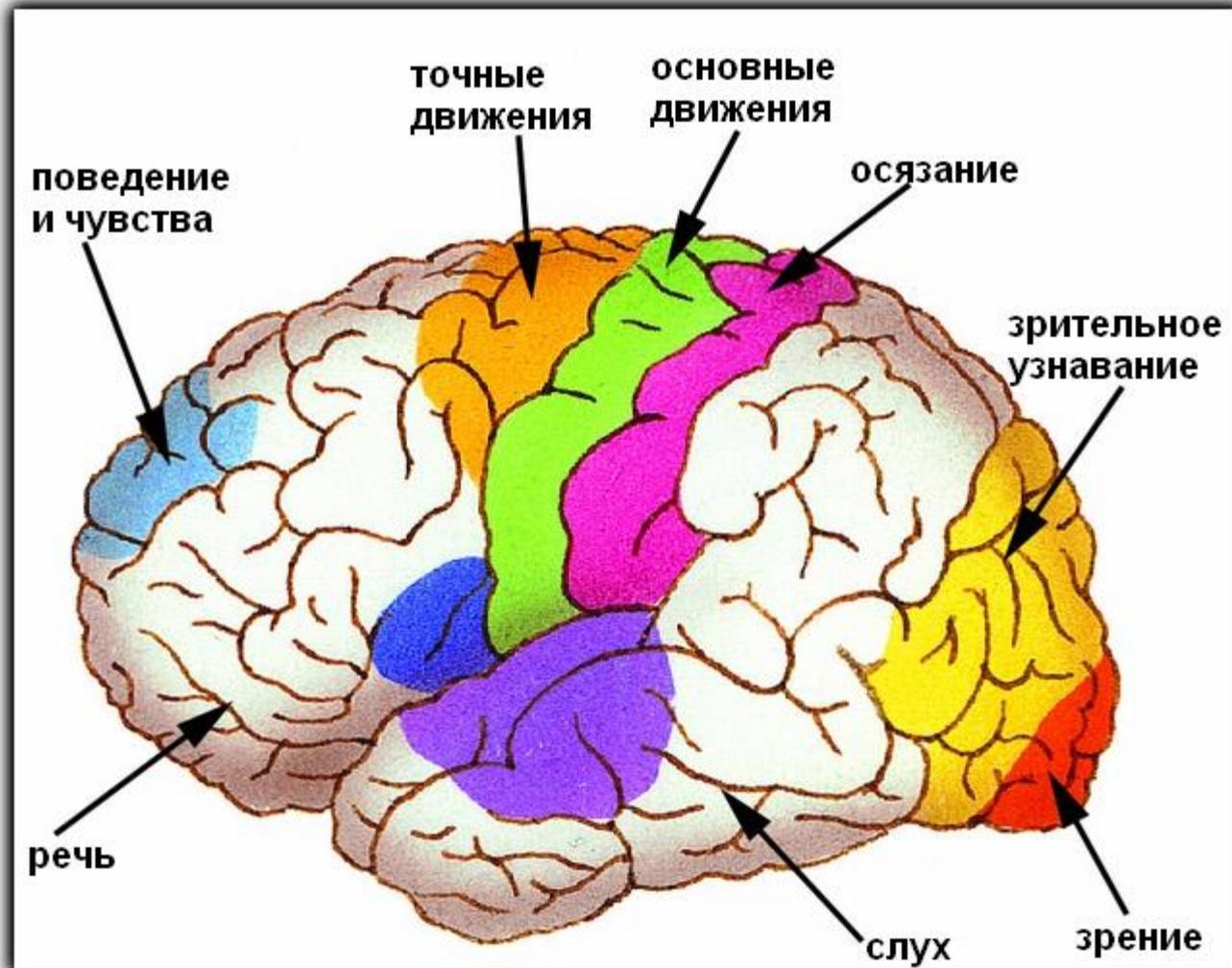
Functional Areas of the Cerebellum

- 14 **Motor Functions**
Coordination of movement
Balance and equilibrium



Проекционные зоны коры

Функции основных зон большого мозга



Затылочная доля - зрительная
информация,
височная — звуковая,
теменная — тактильная



Область, контролирующая произвольные движения

Центральная борозда

Область тактильной чувствительности

Лобная доля

Двигательный центр речи

Область слухового восприятия

Боковая борозда

Область сенсорной, зрительной и слуховой памяти

Височная доля

Теменная доля

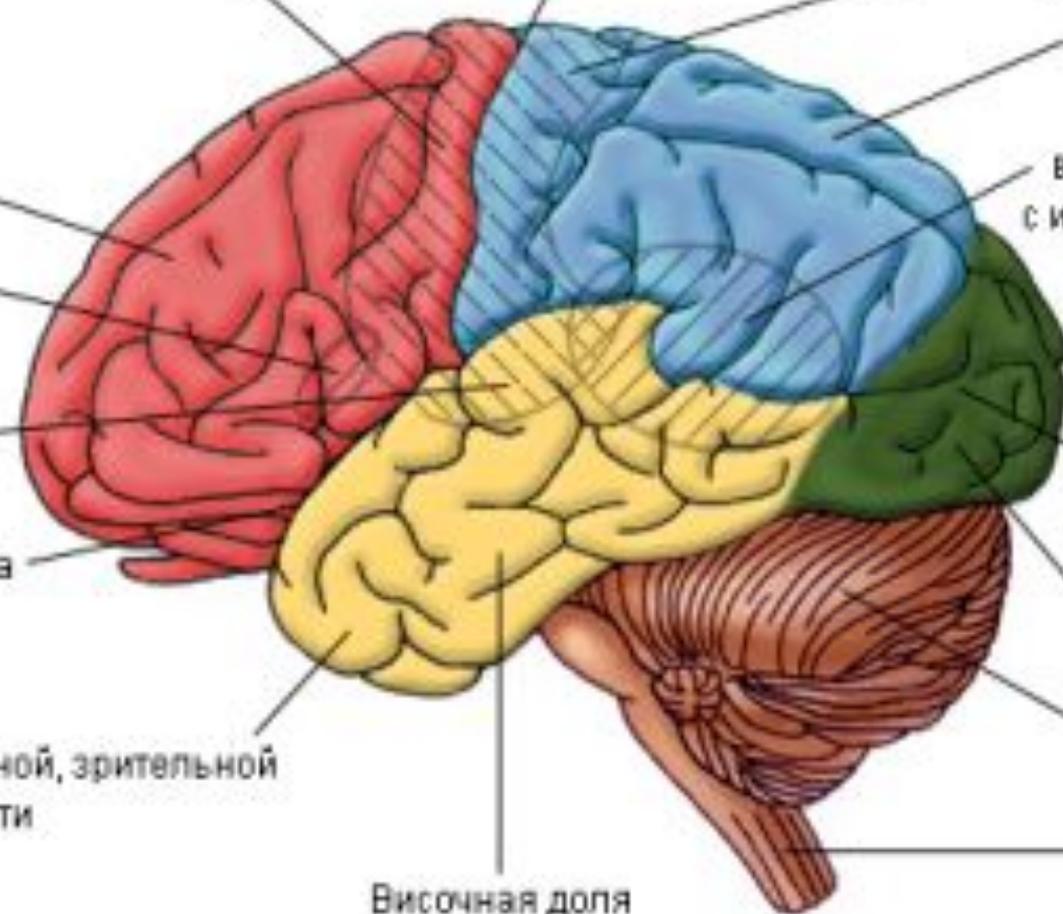
Основной центр восприятия речи с использованием слов

Затылочная доля

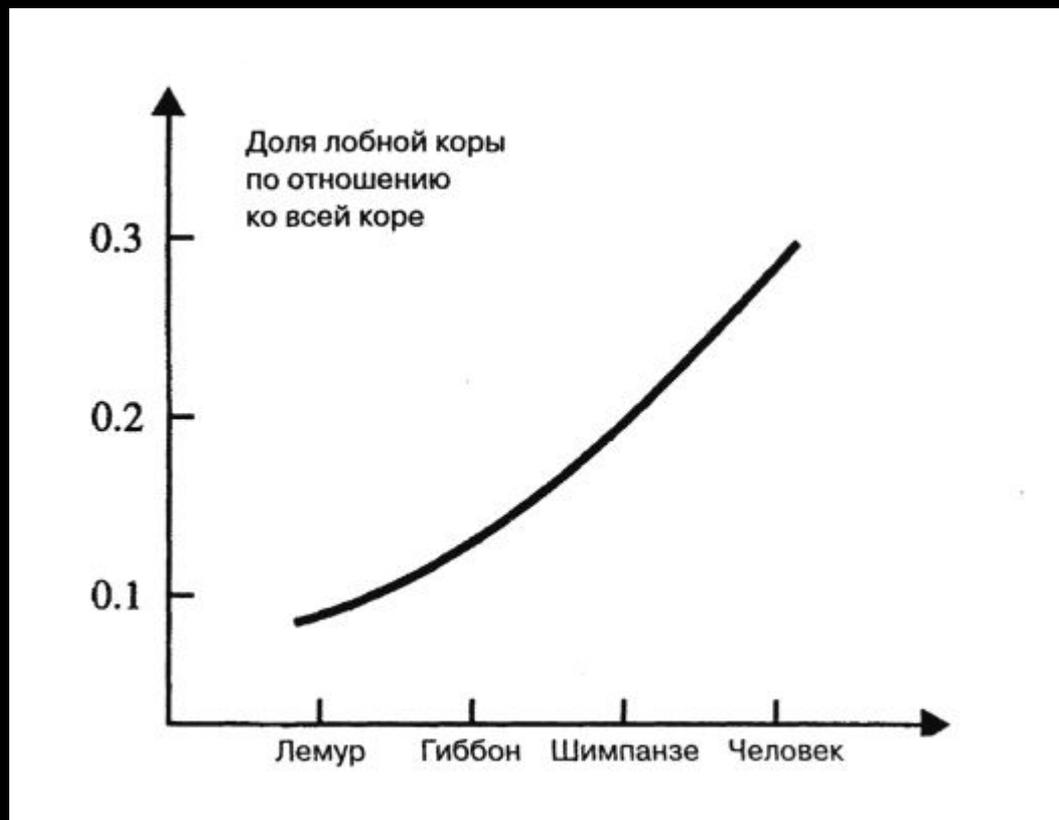
Область зрительного восприятия

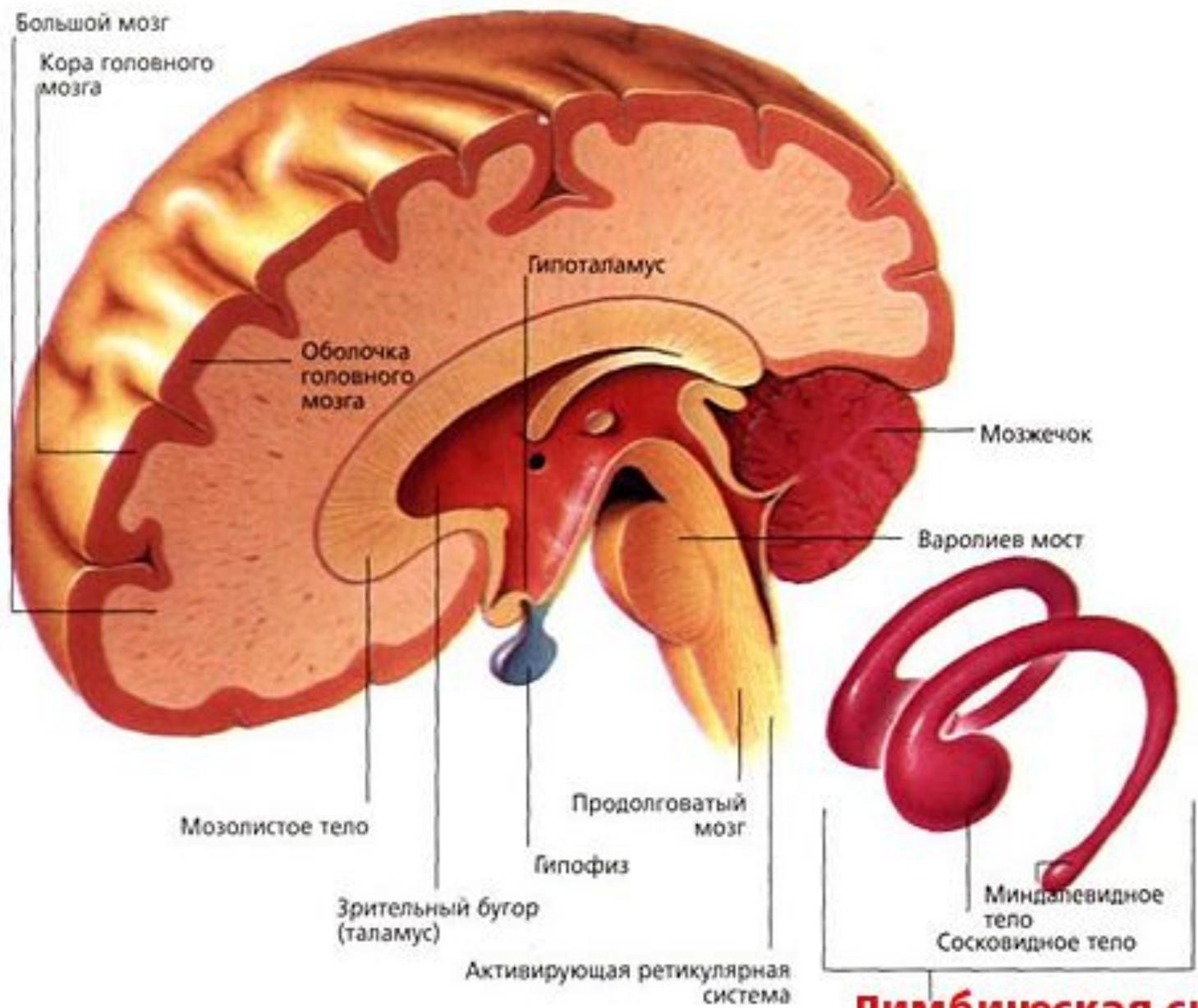
Мозжечок

Ствол

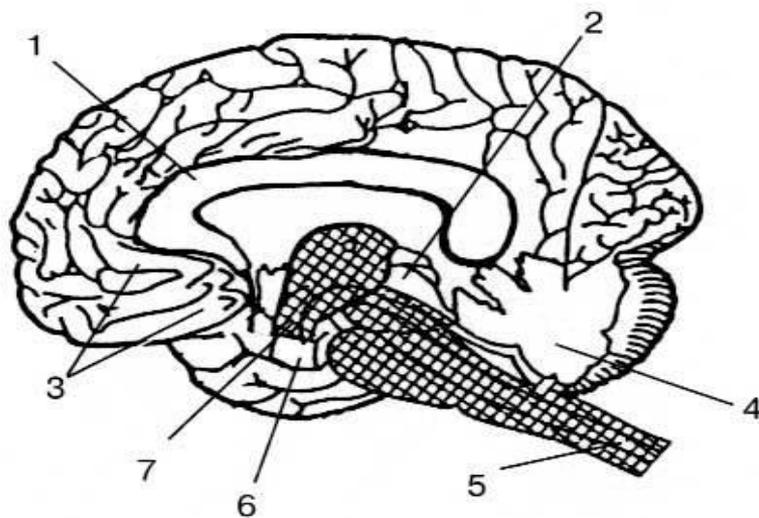


Функции лобных долей: формированию целей и задач, разработка плана действий, оценка результата действий





Лимбическая система



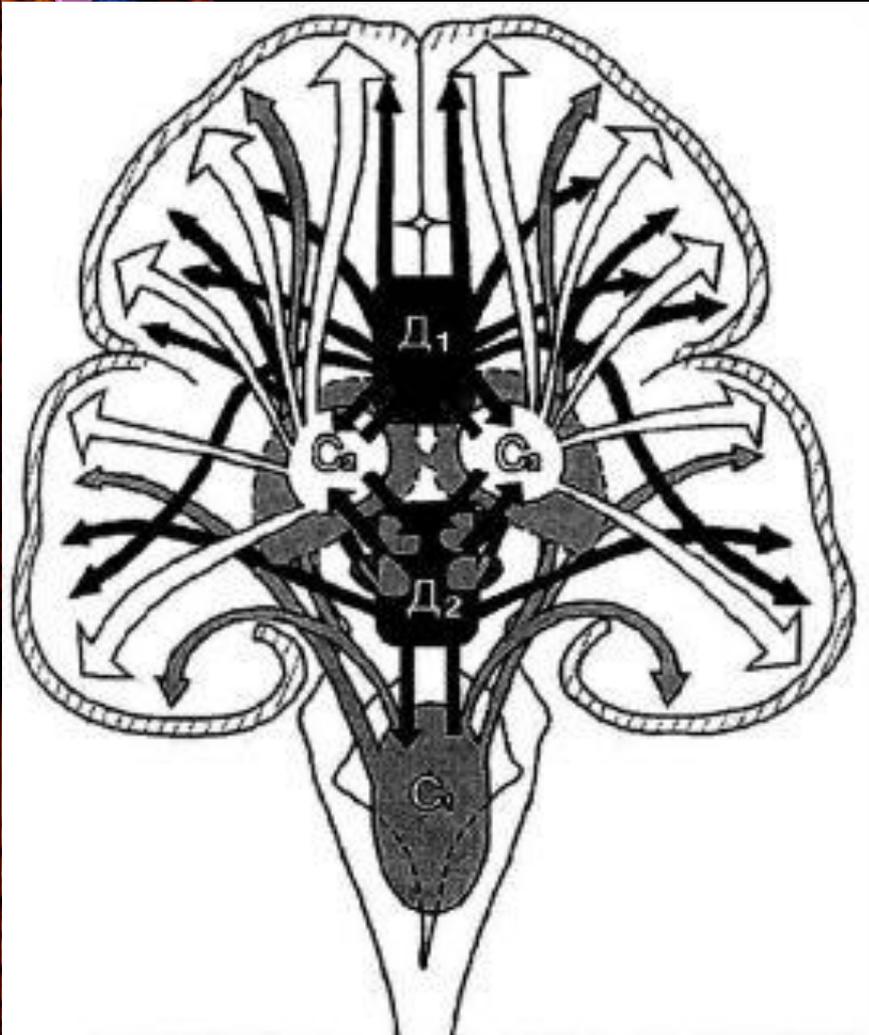
А

А — первый блок регуляции общей и избирательной неспецифической активации мозга, включающий ретикулярные структуры ствола, среднего мозга и диэнцефальных отделов, а также лимбическую систему и медиобазальные отделы коры лобных и височных долей мозга:

- 1 — мозолистое тело,
- 2 — средний мозг,
- 3 — медиобазальные отделы правой лобной доли мозга,
- 4 — мозжечок,
- 5 — ретикулярная формация ствола,
- 6 — медиальные отделы правой височной доли мозга,
- 7 — таламус;

Активирующие системы мозга

Влияние активирующих систем на функциональное состояние коры мозга

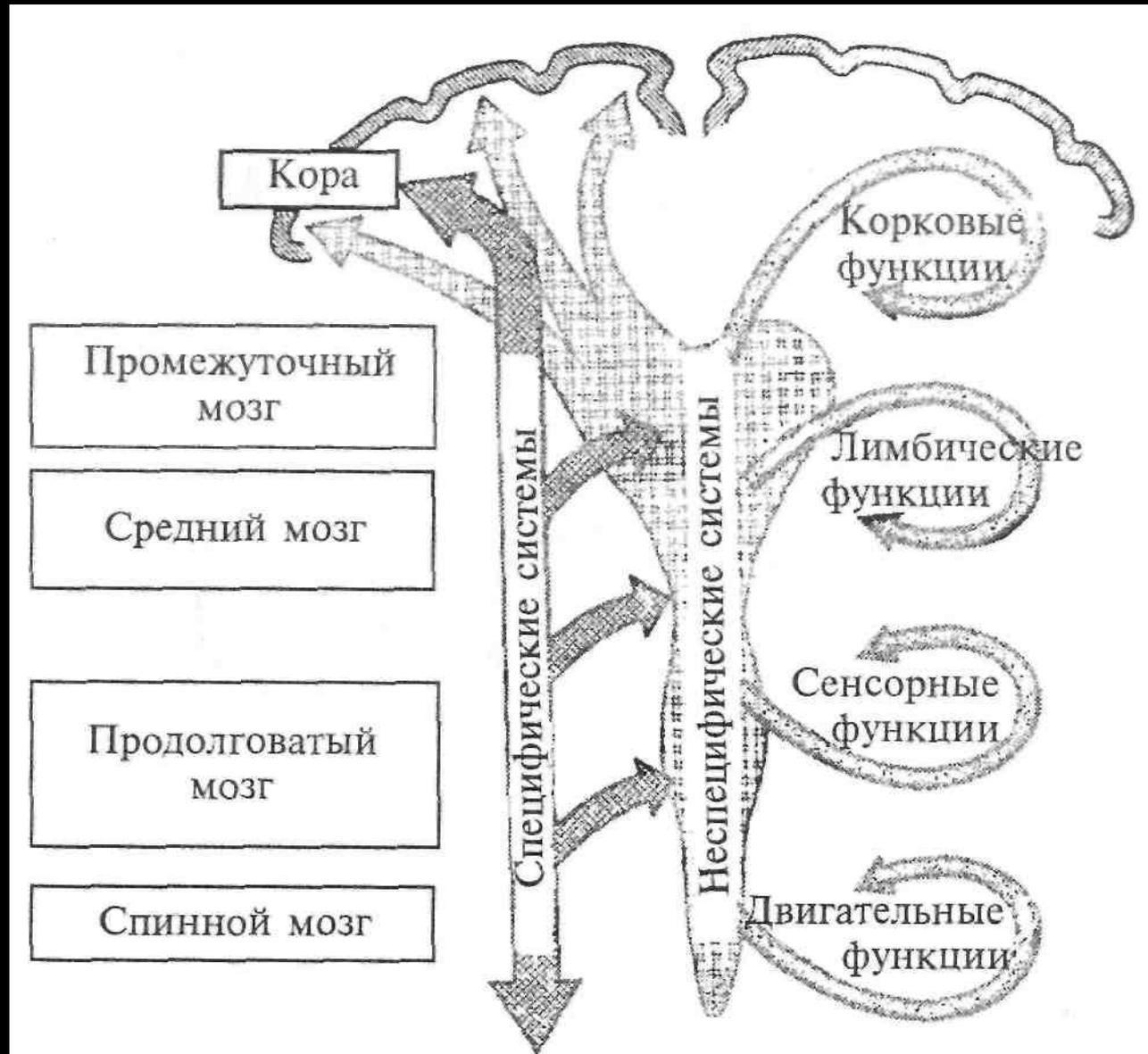


Восходящая ретикуло-кортикальная неспецифическая система регуляции уровня функциональной активности мозга:

Д1 и Д2 - десинхронизирующие активирующие системы среднего и переднего мозга.

С1 и С2 - синхронизирующие тормозящие сомногенные системы продолговатого мозга и моста и неспецифических ядер промежуточного мозга.

Участие структур ретикулярной формации мозга человека в различных функциях



Функциональная активность мозга человека зависит от деятельности срединных структур – ретикулярной формации и переднего мозга.



Нервы – это пучки нервных волокон. По одним из них – чувствительным (сенсорным) – импульсы от нервных окончаний поступают в головной и спинной мозг. По другим – двигательным (моторным) – импульсы от головного и спинного мозга передаются мышцам и железам.



► Головной мозг управляет всей нервной системой. Он непрерывно получает информацию и посылает команды, большая часть которых передается через спинной мозг. Головной и спинной мозг составляют центральную нервную систему (ЦНС), сообщающуюся через нервы со всеми частями тела. От головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов. По большинству из них в мозг передаются нервные импульсы от органов чувств, например от глаз, и командные сигналы от мозга к мышцам головы. От спинного мозга отходит 31 пара спинно-мозговых нервов. По ним передаются импульсы ко всем остальным частям тела или от них в спинной мозг.

Спинной мозг

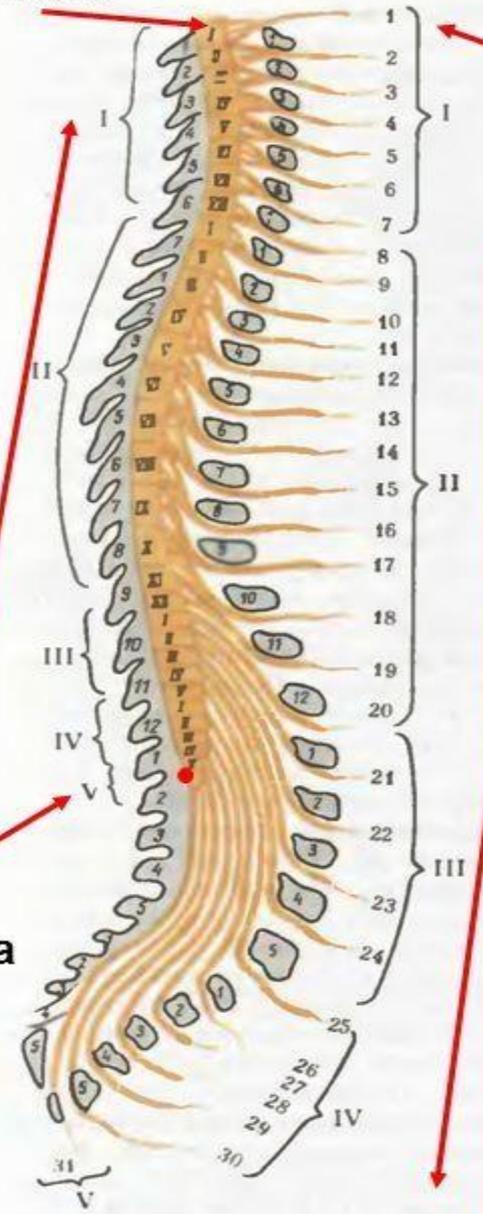
Сегменты спинного мозга

шейные C1-C8

грудные Th1-Th12

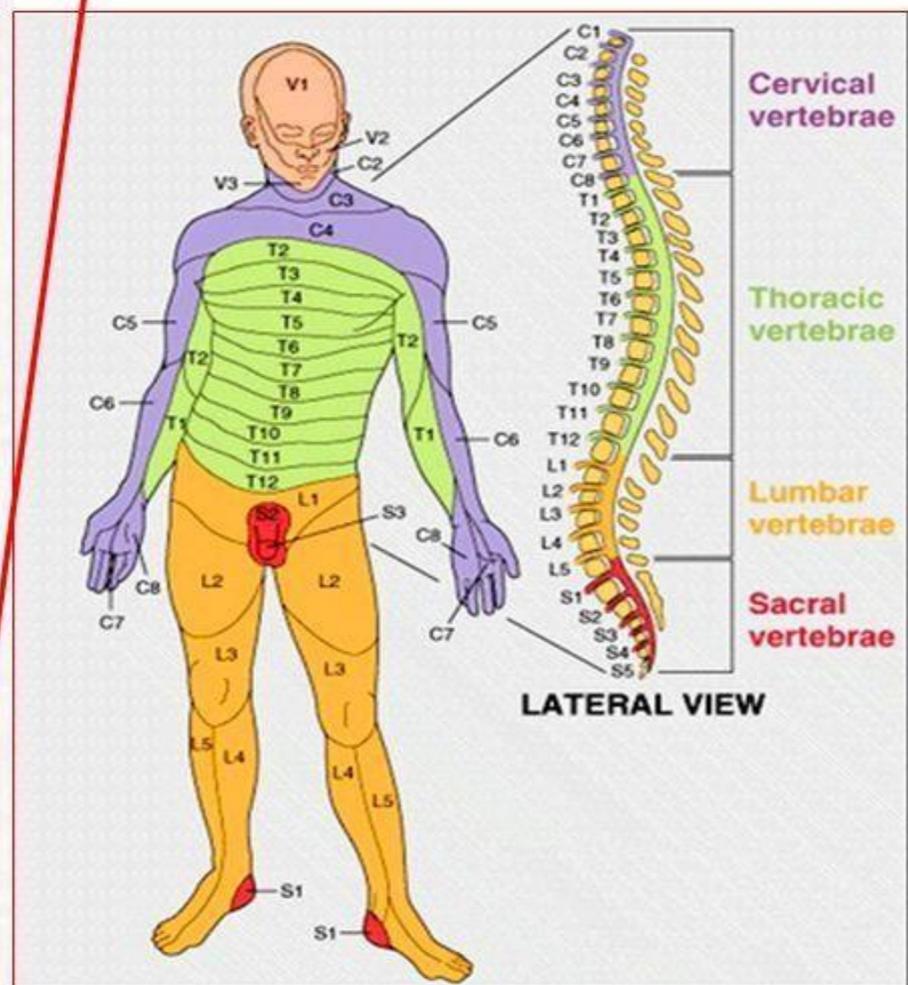
поясничные L1-L5
крестцовые S1-S5
копчиковый (Co).

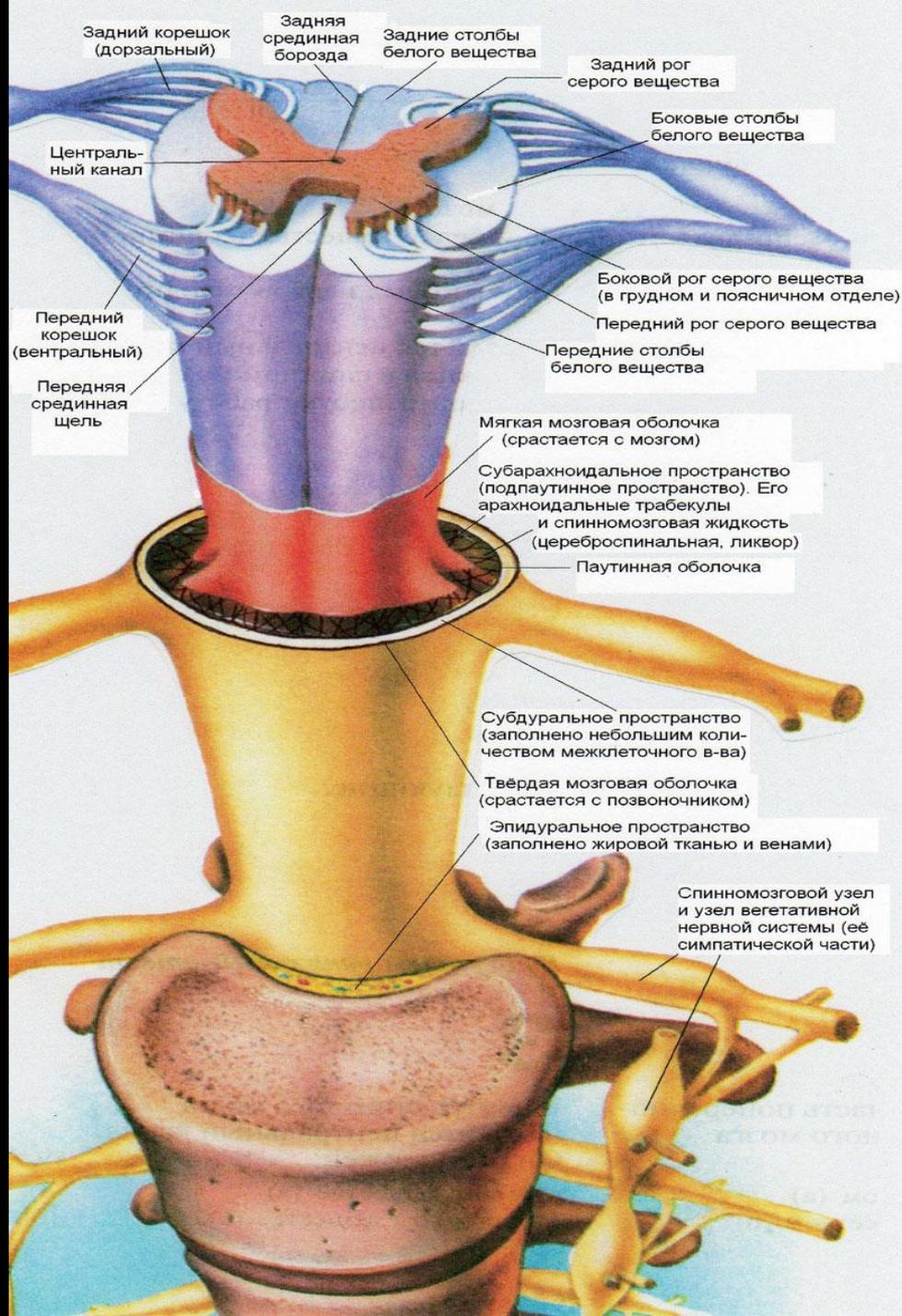
Отделы
спинного мозга



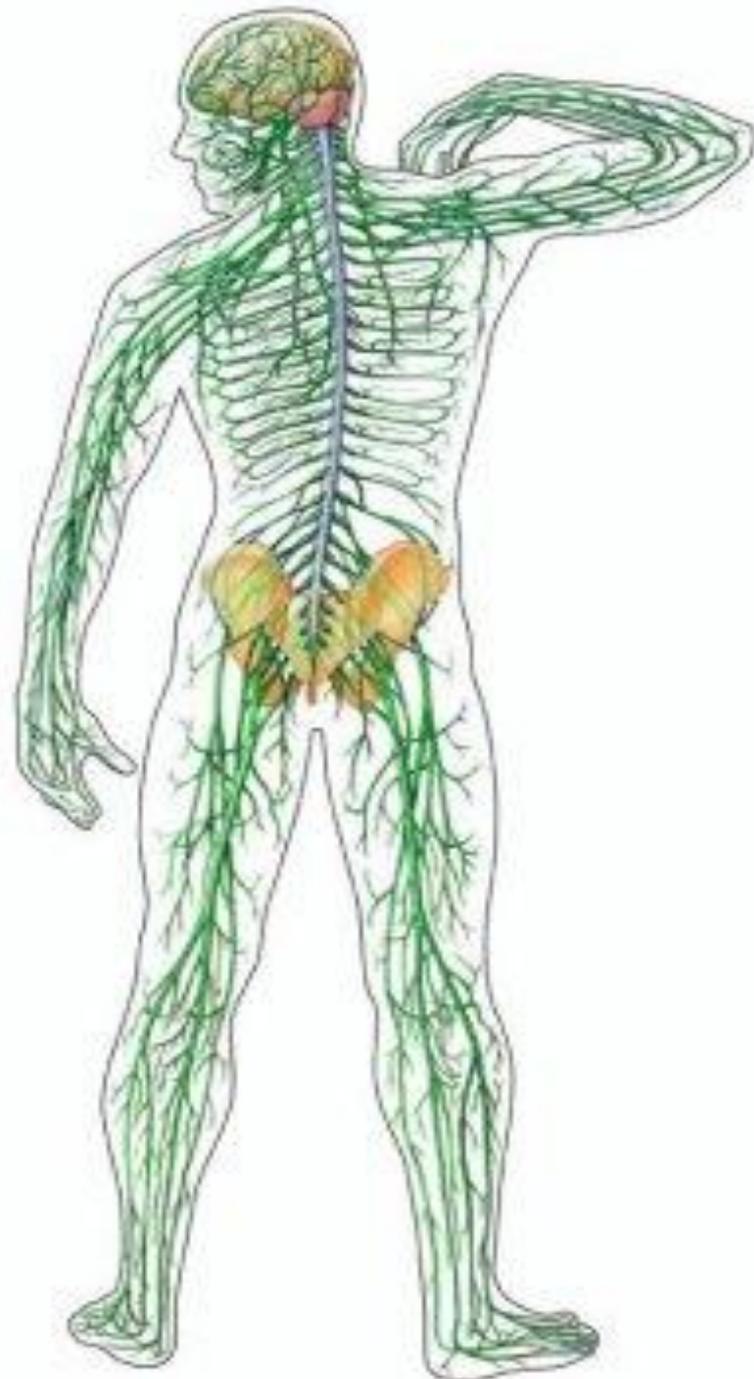
Скелетотопия

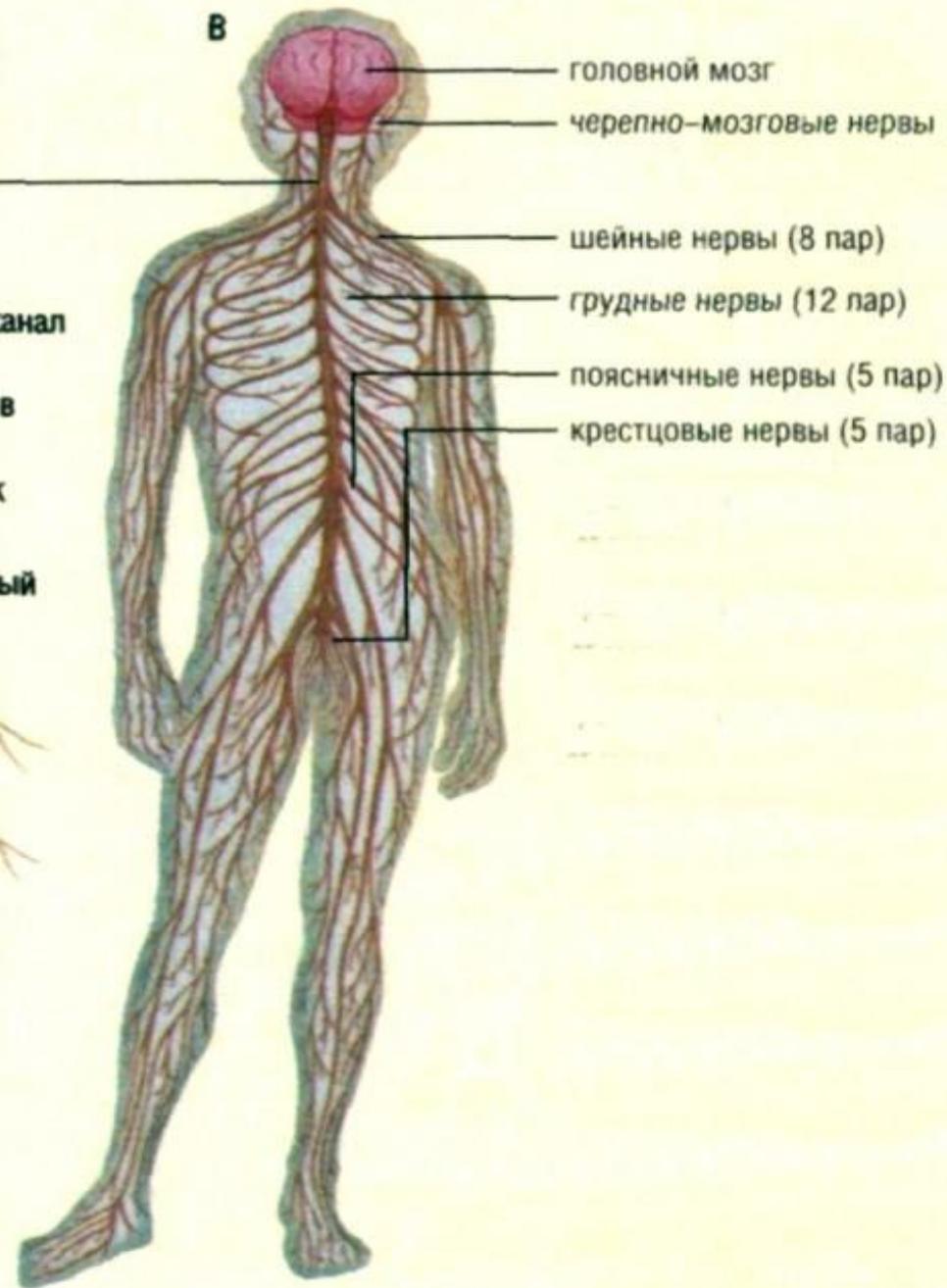
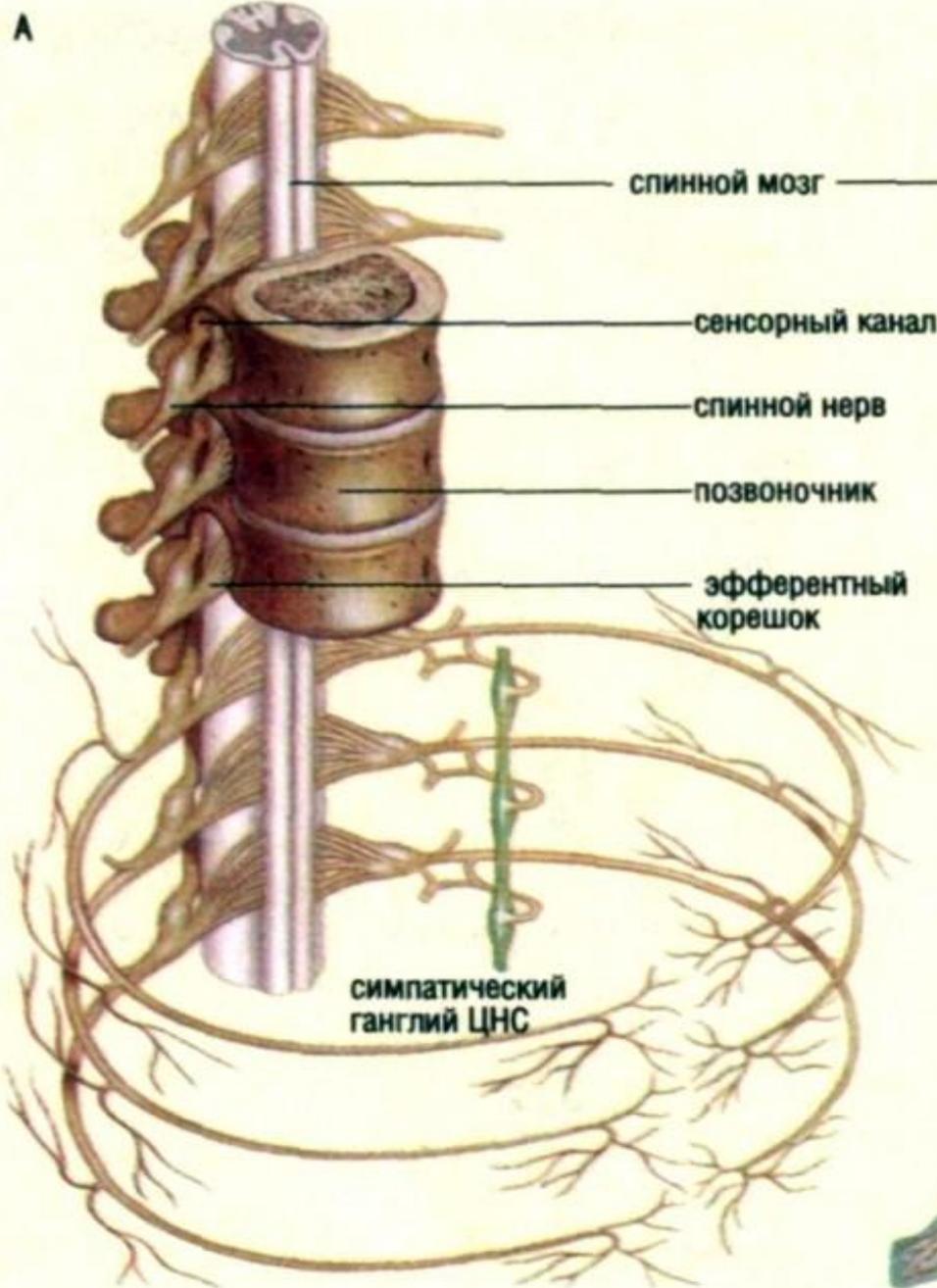
Выход и позвоночника
сп-м нервов

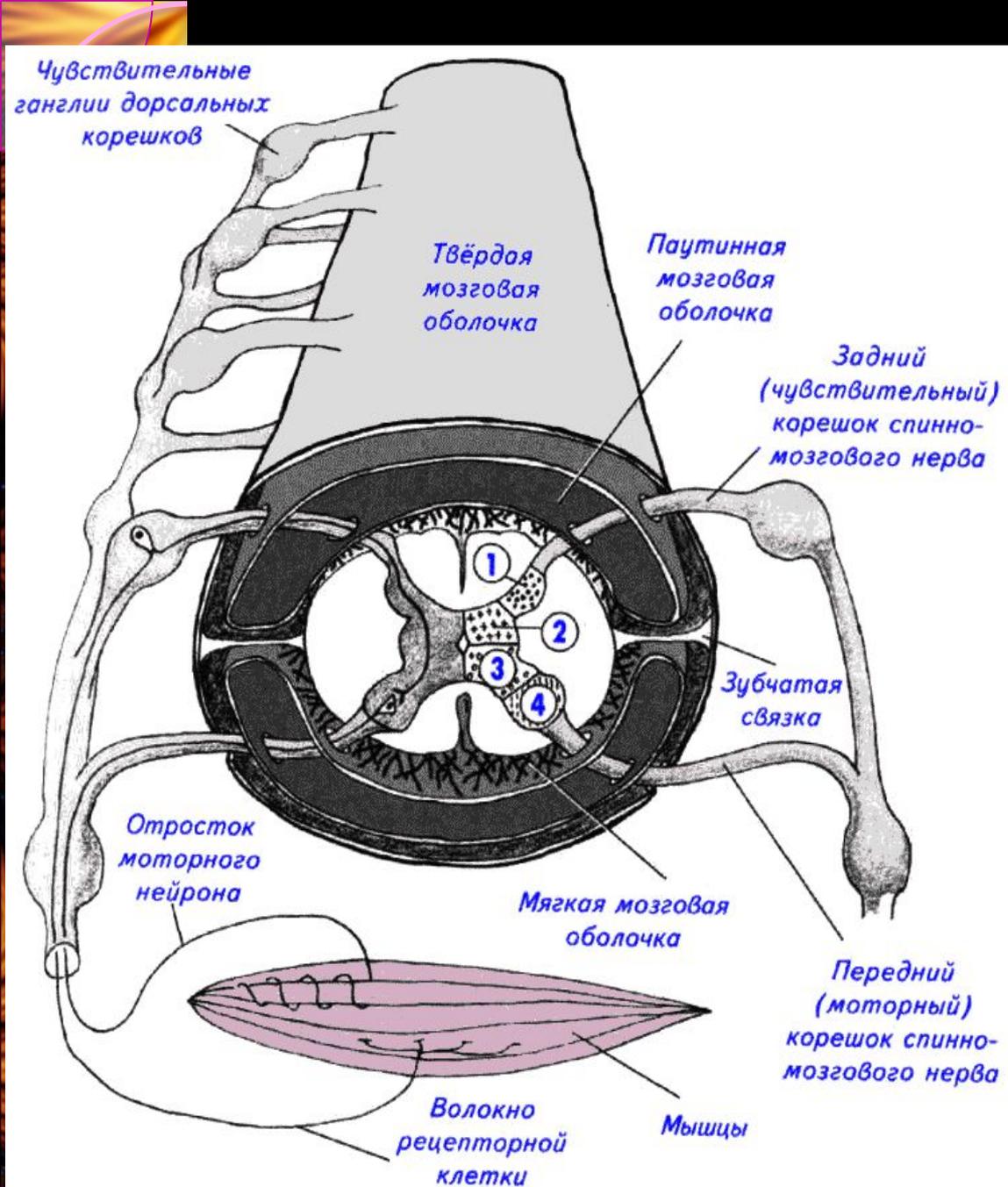




Сеть нервных
окончаний.

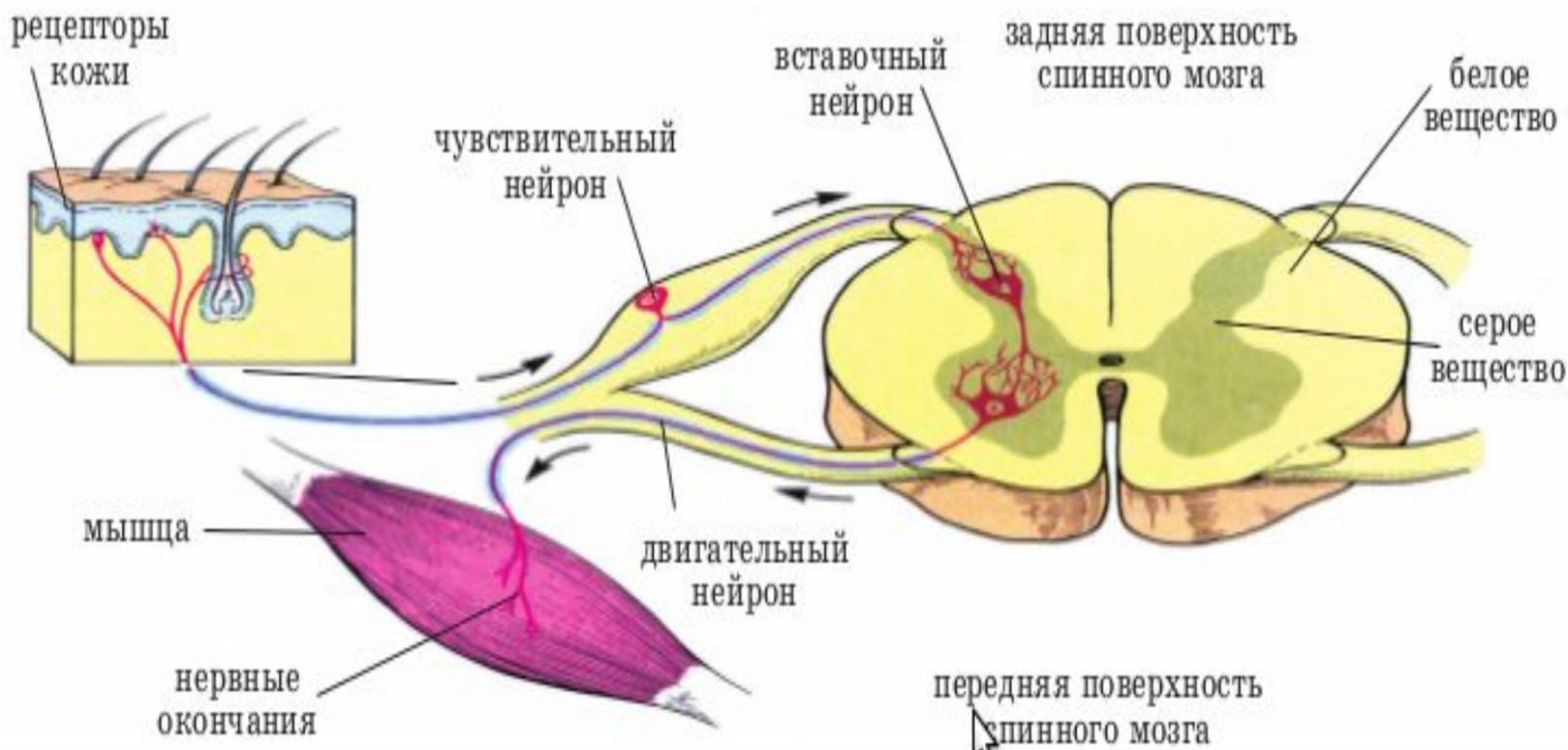






- 1 — соматический чувствительный столб серого вещества
- 2 — висцеральный чувствительный столб серого вещества
- 3 — висцеральный моторный столб серого вещества
- 4 — соматический моторный столб серого вещества

Схема рефлекторного кольца





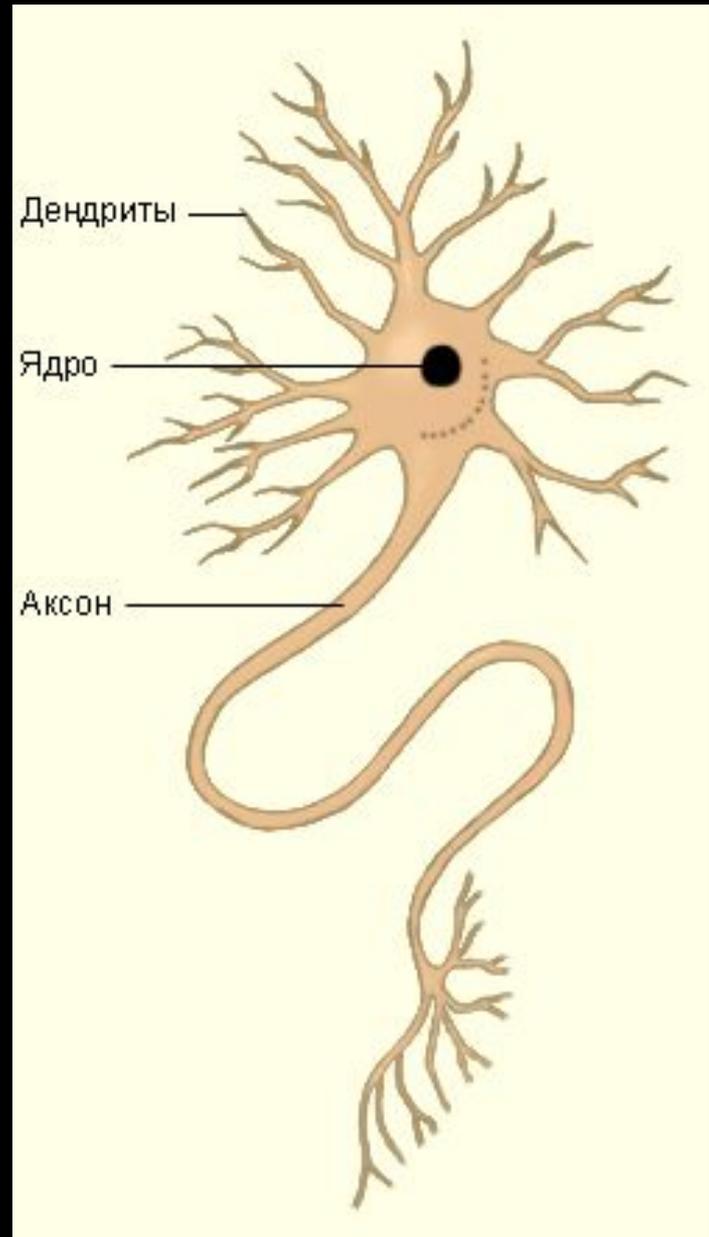
Условные и безусловные рефлексы

Безусловные рефлексы являются врожденными, наследственно закрепленными, одинаковыми у всех животных данного вида.

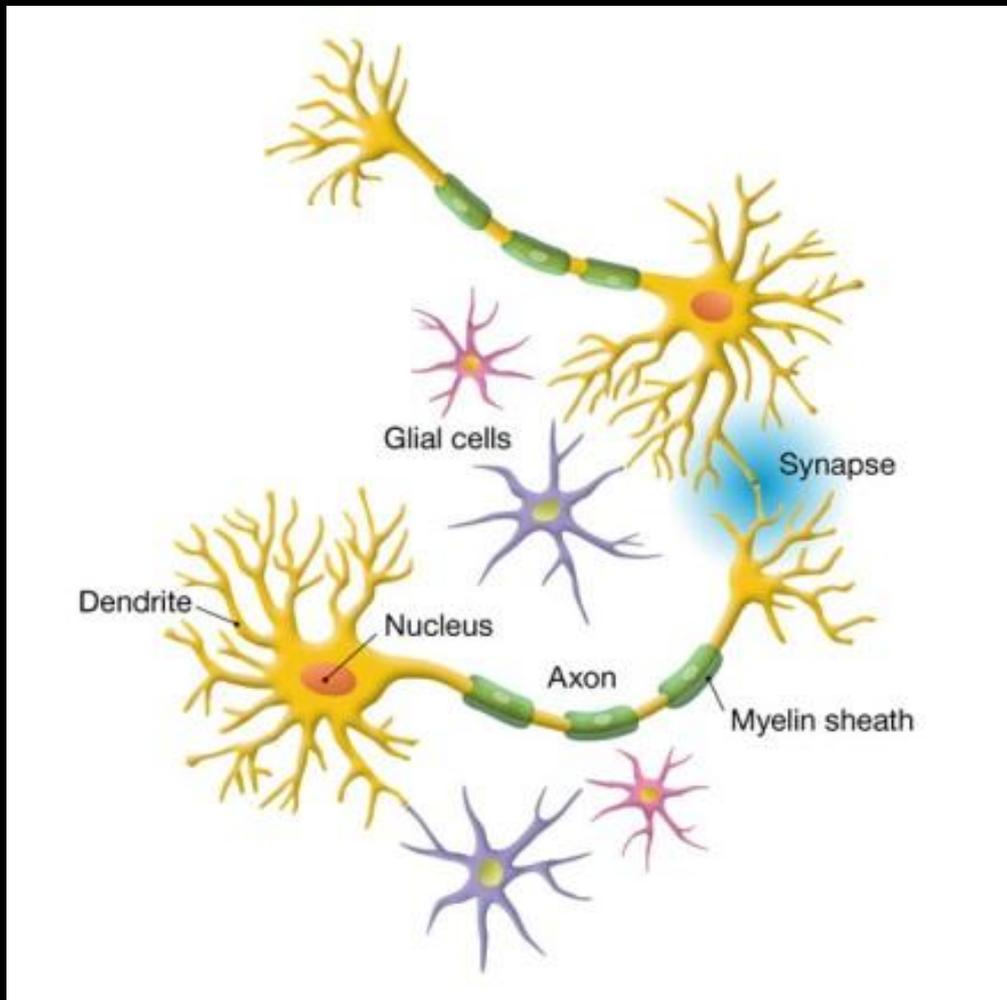
Условный рефлекс это ответная реакция организма на какое-либо воздействие, с участием коры головного мозга. **Условные рефлексы** являются индивидуальными реакциями, приобретенными в течение жизни.

Нейроны

Серое вещество
мозга – 10 в 13
степени.



Астроглии

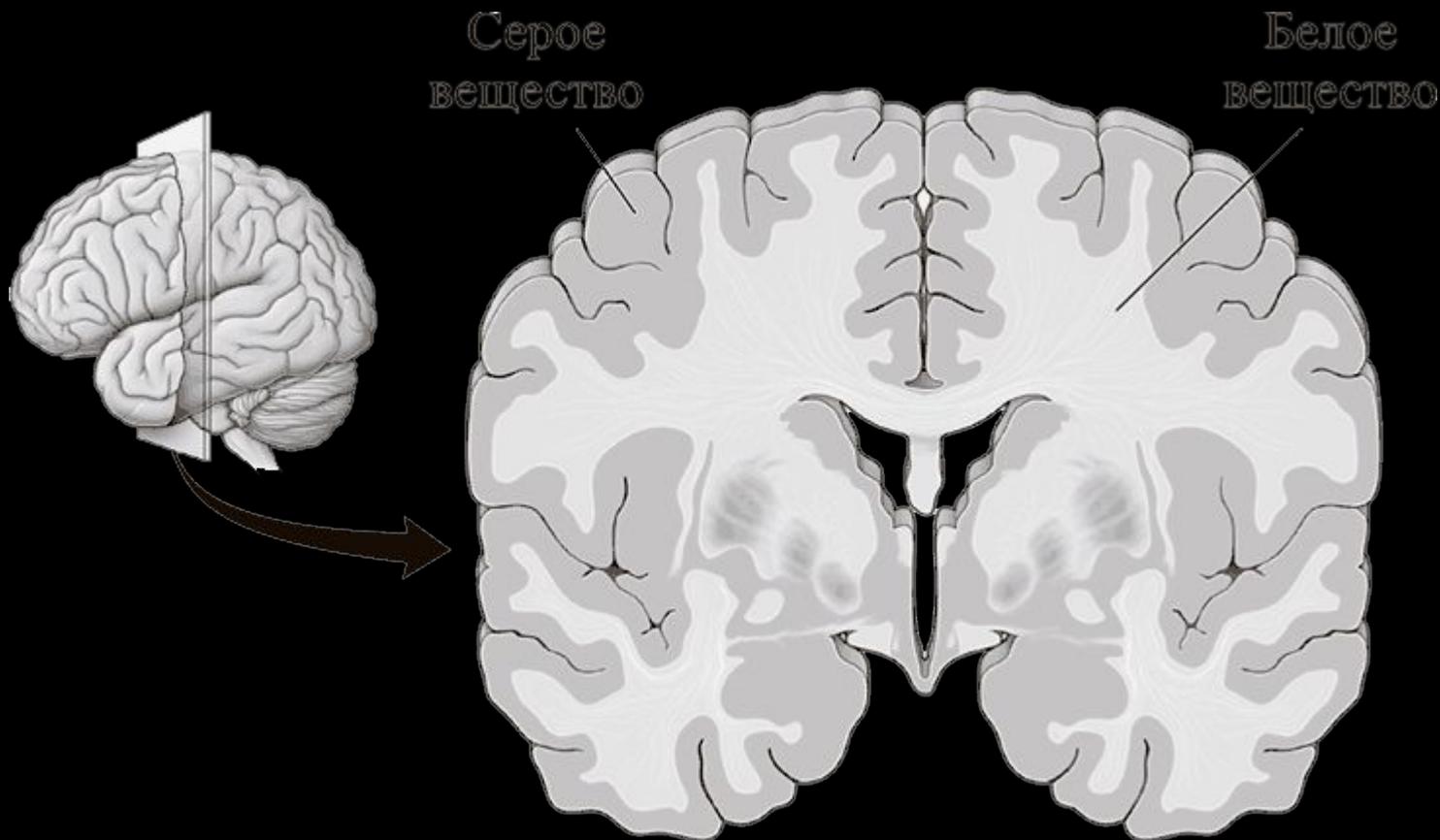


В 10 раз больше
чем нейронов
(на 1 нейрон
приходится 10
глий).

Составляют
40% объема
ЦНС.

Белое вещество

Состоит главным образом из пучков аксонов, покрытых миелином.



Виды нейронов



Функциональная классификация нейронов

Афферентные нейроны (чувствительный, сенсорный, рецепторный или центростремительный). К нейронам данного типа относятся первичные клетки органов чувств и псевдоуниполярные клетки, у которых дендриты имеют свободные окончания.

Эфферентные нейроны (эффекторный, двигательный, моторный или центробежный).

Ассоциативные нейроны (вставочные или интернейроны) — группа нейронов осуществляет связь между эфферентными и афферентными – возбуждающие и тормозные.

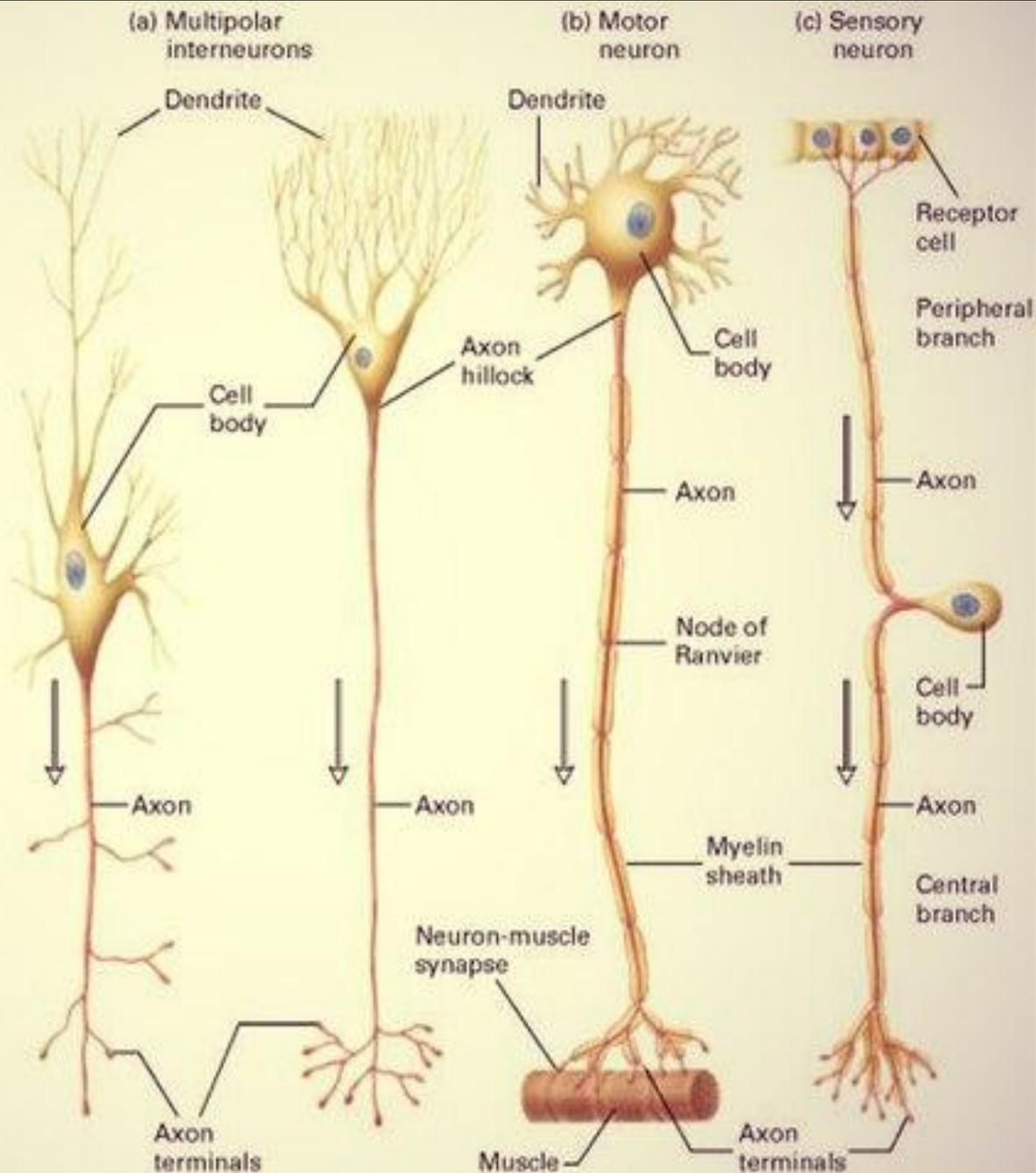
Секреторные нейроны — нейроны, секретирующие высокоактивные вещества (нейрогормоны).

**Классификация
нейронов по
функции:**

**Сенсорные
(чувствительные,
афферентные);**

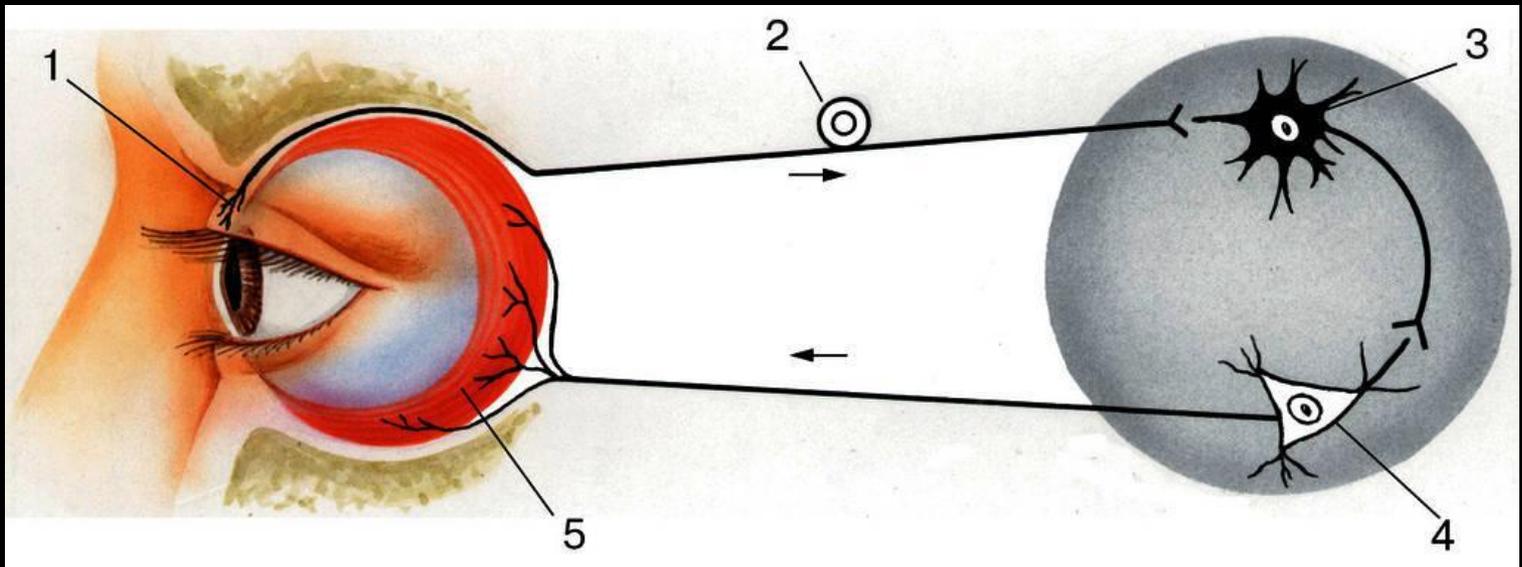
**Вставочные
(интернейроны)**

**Исполнительные
(эфферентные) –
мотонейроны и
вегетативные
нейроны**



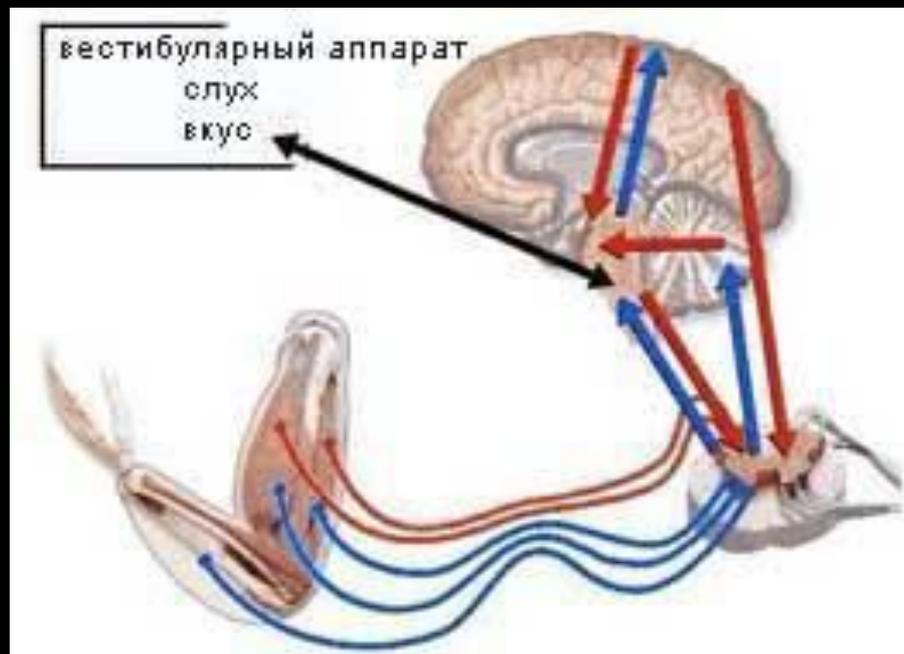
Чувствительные нейроны

Первичные клетки органов чувств – передают информацию от рецепторов.



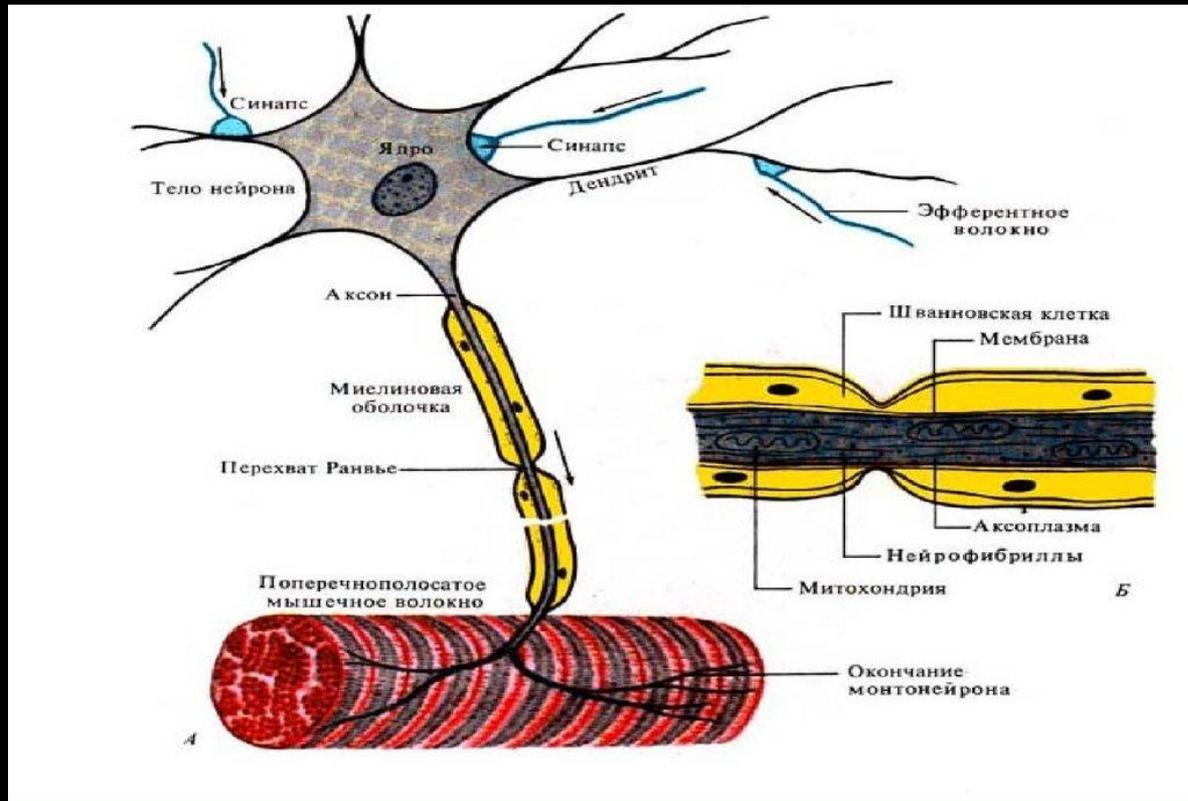
Вставочные нейроны (ассоциативные)

Вставочный нейрон — нейрон, связанный только с другими нейронами, в отличие от двигательных нейронов, иннервирующих мышечные волокна, и сенсорных нейронов, преобразующих стимулы из внешней среды в электрические сигналы.



Двигательные нейроны

Мотонейроны обеспечивают моторную координацию и поддержание мышечного тонуса.

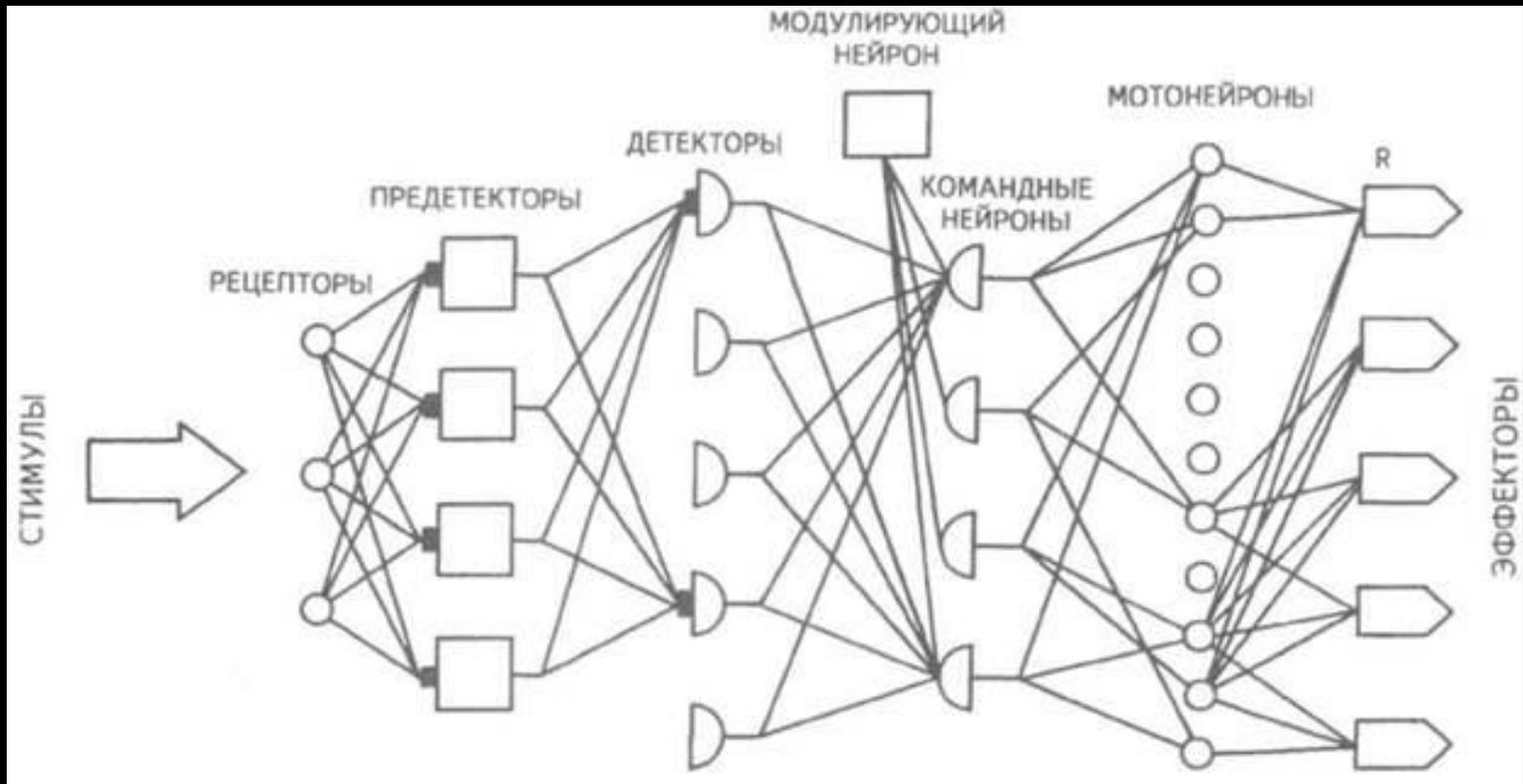


Альфа- мотонейрон

Нейроны детекторы

Высокоспециализированные нервные клетки, способные избирательно реагировать на тот или иной признак сенсорного сигнала.

<http://scorcher.ru/neuro/science/data/any2.php>



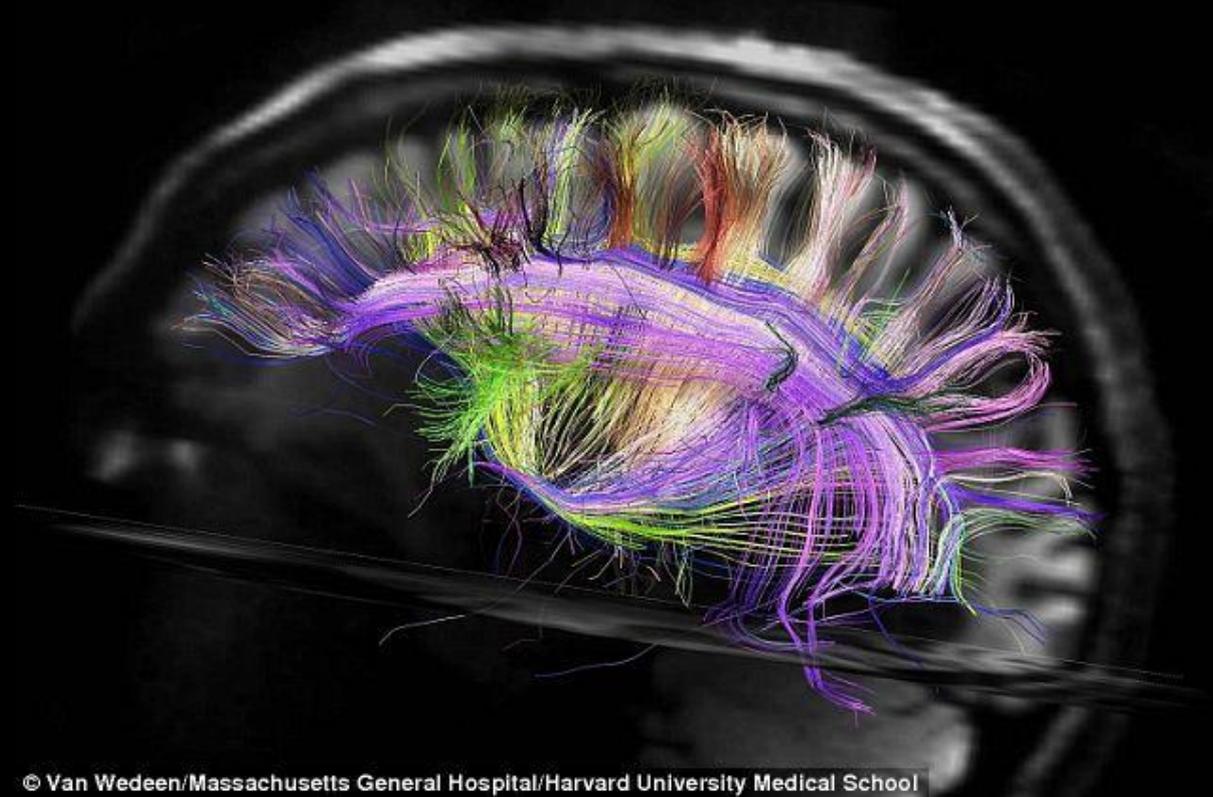


Взаимодействие процессов возбуждения и торможения в ЦНС

Возбуждение – это активный процесс, представляющий собой ответную реакцию ткани на раздражение и характеризующийся повышением функций ткани.

Торможение – это активный процесс, представляющий собой ответную реакцию ткани на раздражение и характеризующийся снижением функций ткани.

Две системы переключения внимания: Дорсальная Вентральная



© Van Weyden/Massachusetts General Hospital/Harvard University Medical School

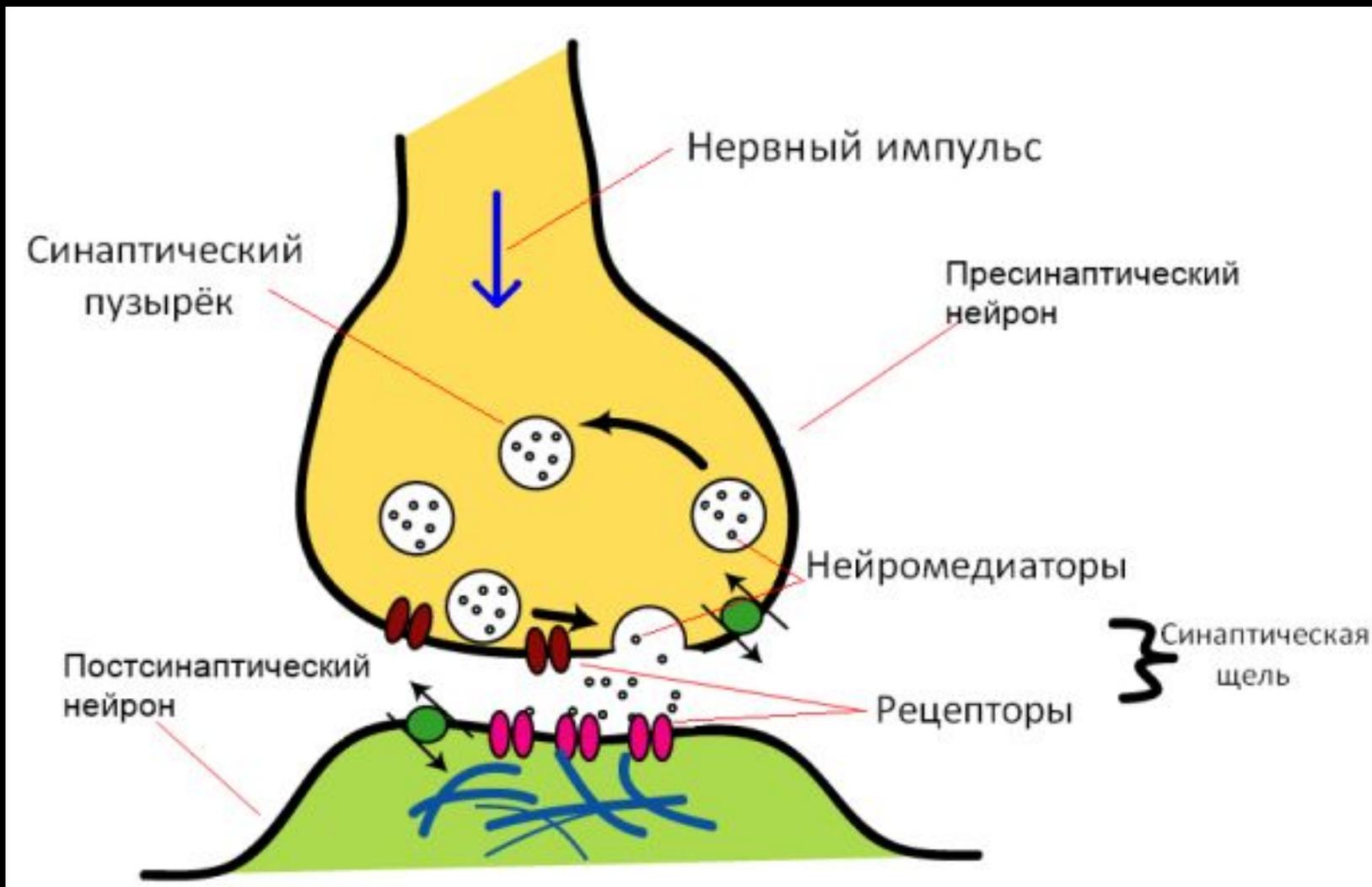
Дорсальная сеть отбирает сенсорные стимулы на основе внутренних целей или ожиданий; в то время как вентральная отслеживает яркие и релевантные текущей задаче стимулы в среде, в особенности неожиданные для человека.



Считается, что слабость активации вентральной системы на яркие, но не важные стимулы в условиях, когда человек занят некоторой задачей, предотвращает сдвиг внимания, который мог бы помешать успешному выполнению задачи.



Передача нервного импульса



DIFFERENT CHEMICALS HAVE BEEN ASSOCIATED WITH A VARIETY OF MENTAL DISORDERS:

ACETYLCHOLINE
Too much: Depression
Too little in the hippocampus: Dementia

DOPAMINE
Too much: Schizophrenia
Too little: Some forms of depression, muscular rigidity and tremors found in Parkinson's disease

SEROTONIN
Too little: Depression and some anxiety disorders, especially obsessive-compulsive disorder. Some antidepressant medications increase the availability of serotonin at receptor sites.

FRONTAL LOBE

PARIETAL LOBE

TEMPORAL LOBE

OCCIPITAL LOBE

CEREBELLUM

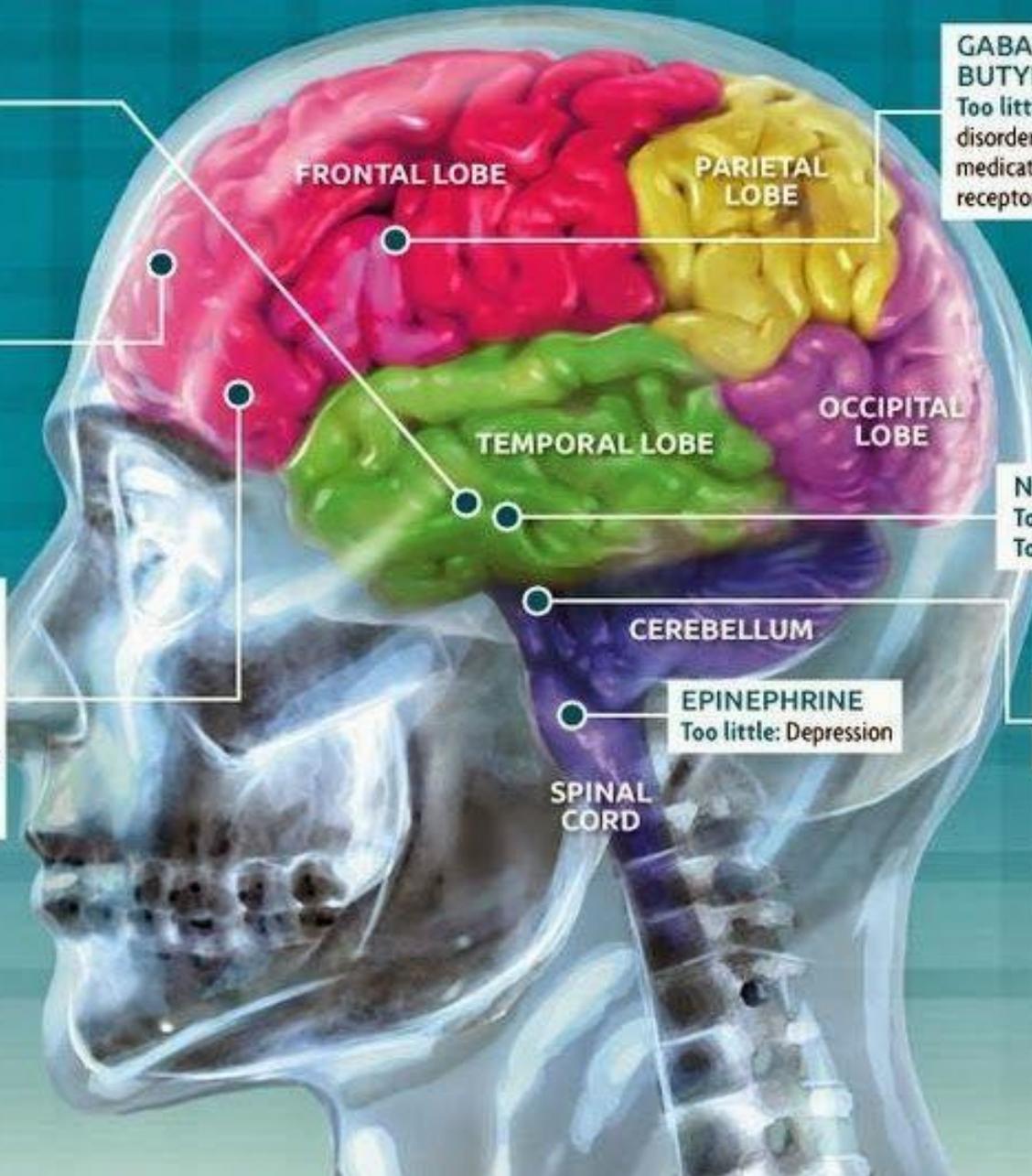
SPINAL CORD

EPINEPHRINE
Too little: Depression

GABA (GAMMA-AMINO BUTYRIC ACID)
Too little: Anxiety and anxiety disorders. Some anti-anxiety medication increases GABA at receptor sites.

NOREPINEPHRINE
Too much: Schizophrenia
Too little: Depression

ADRENALINE
Too much: Anxiety and anxiety disorders





Когнитивная нейрохимия

Дофаминергическая система (ДА)

Норадренергическая система (НА)

Холинергическая система (АХ)

Серотонинергическая система
(5ГТФ)

Гаммааминомасляная кислота (ГАМК)

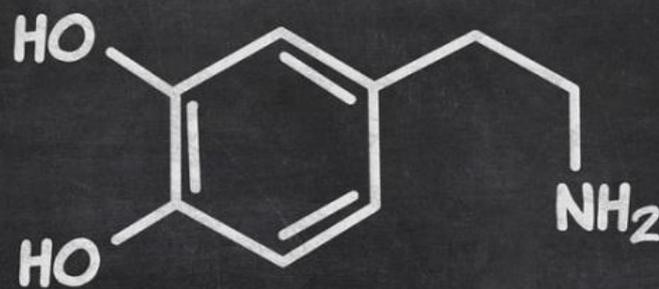
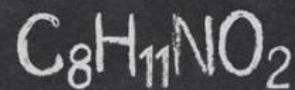
Фенилэтиламин (ФЭА)

Эндогенные опиаты

ДОФАМИН



Dopamine



Дофамин

У человека около 400000 ДА нейронов с разветвленной аксоновой сетью.

ДА является одним из химических факторов внутреннего подкрепления (ФВП) и служит важной частью «системы поощрения» мозга - вызывает чувство удовольствия, влияет на процессы мотивации и обучения.

Познавательная система мозга – интеллектуальное наслаждение.

<http://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/physrev.00023.2014>

[http://www.cell.com/neuron/pdf/S0896-6273\(10\)00938-4.pdf](http://www.cell.com/neuron/pdf/S0896-6273(10)00938-4.pdf)



Активация дофаминергической передачи необходима при процессах переключения внимания с одного этапа когнитивной деятельности на другой. Недостаточность ДА передачи приводит к повышенной инертности - замедленность когнитивных процессов, «застревание» на мысли, эмоции.

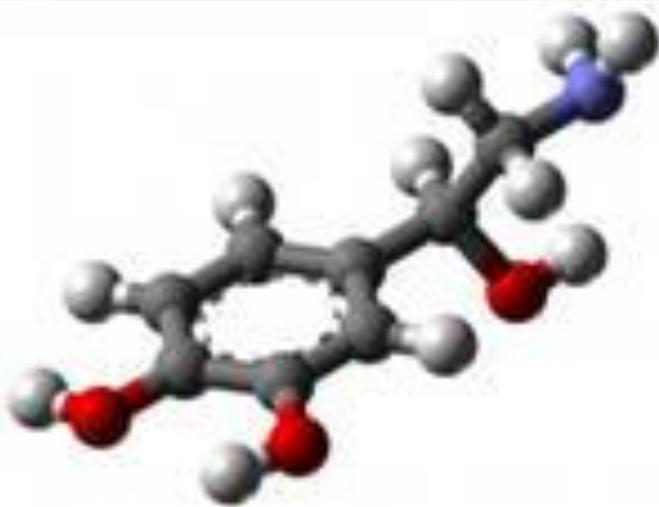
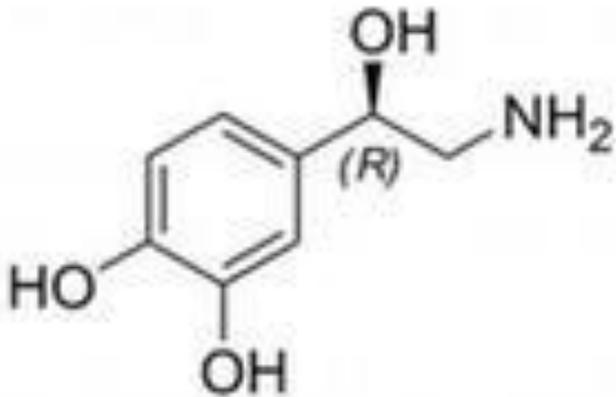


Синтетические аналоги дофамина увеличивают выработку и высвобождение дофамина в мозге в 5—10 раз, что позволяет людям, которые их употребляют, получать чувство удовольствия искусственным образом. Если индивид продолжает перестимулировать свою «систему поощрения», постепенно мозг адаптируется к искусственно повышаемому уровню дофамина, производя меньше гормона и снижая количество рецепторов в «системе поощрения», что побуждает наркомана увеличивать дозу для получения прежнего эффекта.



- 
- Принято различать соотношение содержания дофамина в коре и подкорковых структурах. В коре гм дофамин – это познавательная система мозга – система познания - химическое топливо для создания речевых программ и учебных навыков. Если ДА в коре мало - не будет происходить развития речи и будут сложности постановки учебных навыков. Если ДА слишком много в коре - ментизмы – наплывы, еще больше - шизофреноподобные расстройства. В подкорке – ДА – моторный агент – один из нейромедиаторов, руководящих двигательной системой и системой поведения. При повышенном уровне ДА – моторная расторможенность, импульсные формы поведения и стереотипии с проагрессивными тенденциями, а снижение концентрации ДА – болезнь Паркинсона – двигательная ригидность, акинезия.

НОРАДРЕНАЛИН (Norepinephrine)



НА – основа
исследовательской
активности мозга.
Разветвленная
нейротрансмиттерная
система.



В подкорковых структурах считается одним из важнейших «медиаторов бодрствования». Норадренергические проекции участвуют в восходящей ретикулярной активирующей системе – внимательность и готовность к действию. У мышей, крыс, тараканов много НА нейронов – исследовательское поведение, но не мыслители. Мало НА в коре – снижение исследовательских потенций и путь к депрессии, повышенный НА – в коре – один из типов непоседливости – неусидчивость, постоянно куда-то несет – не может долго заниматься одним – классика СДВГ.

<http://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/ajpregu.00556.2010>

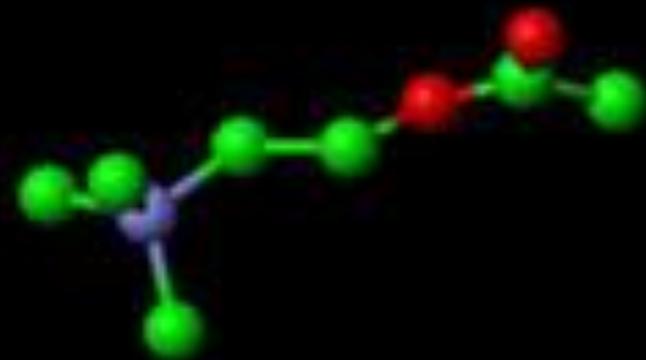


Участие НА в симпатической гиперактивности – как компонента при таких состояниях как, ЧМТ, спинальная травма, сердечная недостаточность, гипертония, болезни почек, хронический стресс. Проявляется в болях, учащении ЧСС, повышении АД, гиперемии, тревоге, головных болях, падении уровня глюкозы в крови, бледности.

Классическая реакция стресса – беги или сражайся.

АЦЕТИЛХОЛИН

АХ –
формирование
матриц
долговременной
памяти, волевое
поведение

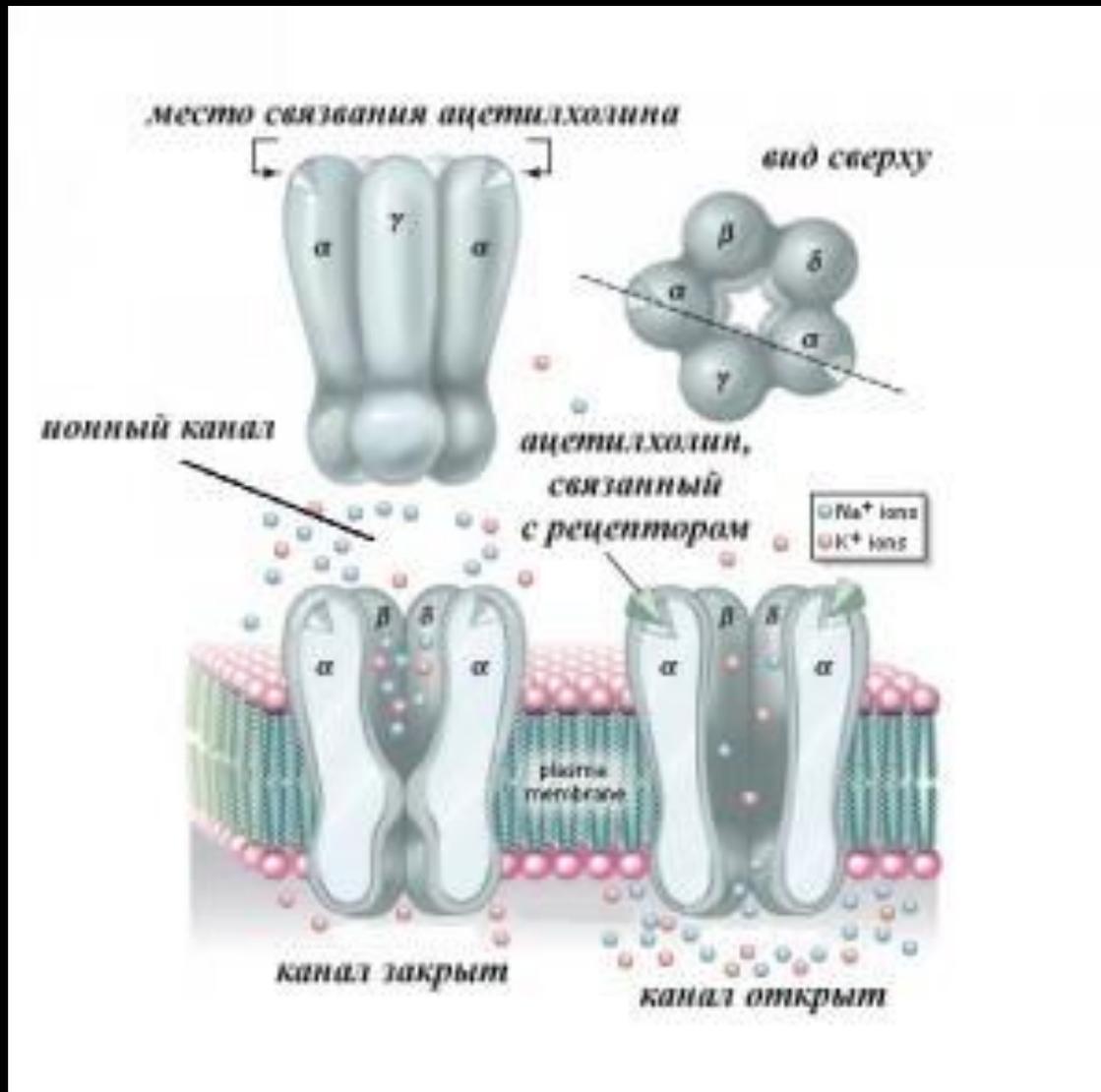




Помимо того, что он основной нейромедиатор парасимпатической нервной системы – моторный агент, АХ, представленный в коре и подкорковых структурах, участвует в формировании матриц долговременной памяти – запас знаний – мускариновые АХ рецепторы, а никотиновые (их больше) – волевые импульсы – желание добиться результата и довести начатое дело до конца.

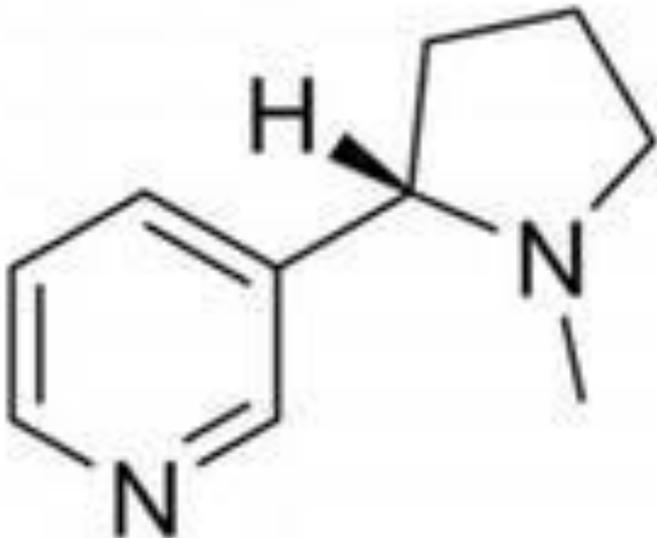
АХ в ЦНС играет важную роль в регуляции уровня бодрствования (фаза БДГ), внимательности, обучении и процессах памяти.

AХ – мускариновые рецепторы

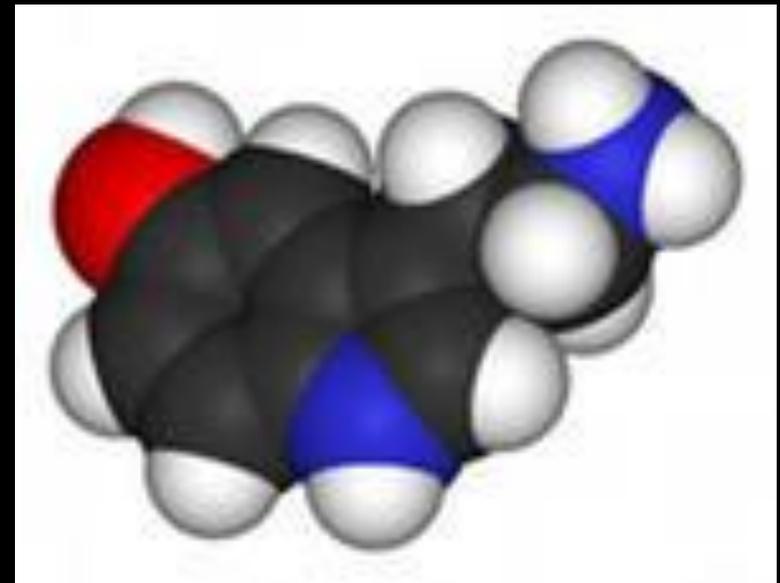
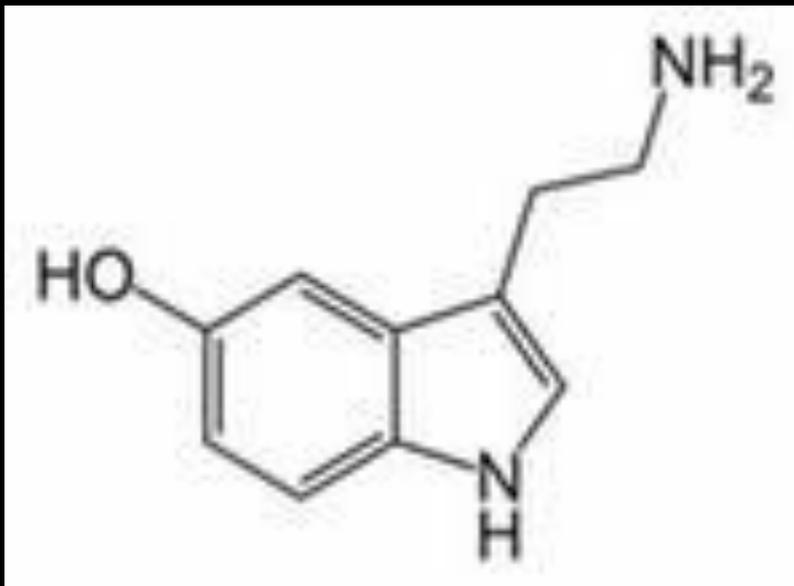


Никотиновые рецепторы АХ

Курящим людям, пережившим депрессию в прошлом бросить курить намного сложнее – отказ от никотиновой стимуляции приводит к биохимическому дисбалансу, идеальному для возникновения депрессии.



СЕРОТОНИН (5-гидрокситриптамин)

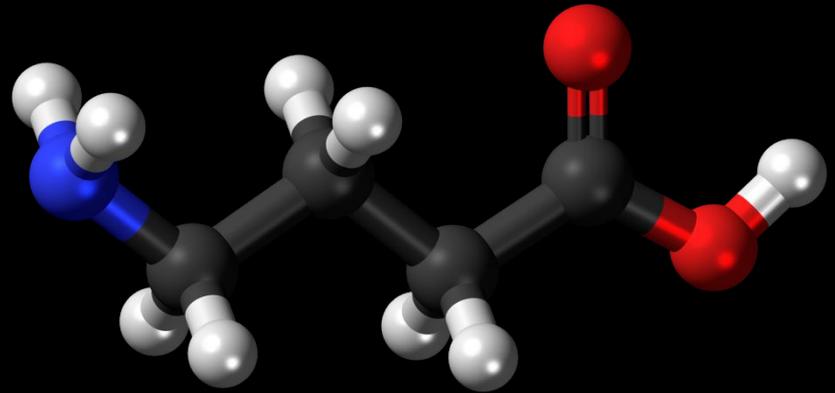




Серотонин формирует творческую систему мозга. Мало в коре – серотониновые депрессии – самые тяжелые – суицидальные и головные боли. Много – галлюцинаторно-бредовой синдром. Серотонин является предшественником мелатонина (мелатонин — основной гормон эпифиза, регулятор суточных ритмов) – поэтому в нашем климате, когда очень маленький световой день, многие люди страдают сезонными осенними депрессиями, связанными с изменениями концентрации серотонина.

ГАМК (GABA)

Важнейший
тормозной
нейромедиатор
ЦНС. Агонист
глутамата.





Играет ключевую роль в модуляции
реакций тревоги как в нормальном, так и
в патологическом состоянии.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4303399/pdf/ndt-11-165.pdf>

ФЕНИЛЭТИЛАМИН

(PEA –
Phenethylamine)
Эндогенный
психостимулятор





Влияет на настроение, эмоции и концентрацию внимания – пролонгирует концентрацию ДА и НА в межсинаптических пространствах.

Во многих исследованиях с биохимическими пробами у детей с СДВГ были обнаружены абnormally низкие концентрации ФЭА в моче по сравнению с контрольной группой, что позволяет отнести этот критерий к диагностически значимым.

Экстремальные виды спорта повышают концентрацию ФЭА в моче (skydiving).

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3904499/pdf/nihms-529934.pdf>

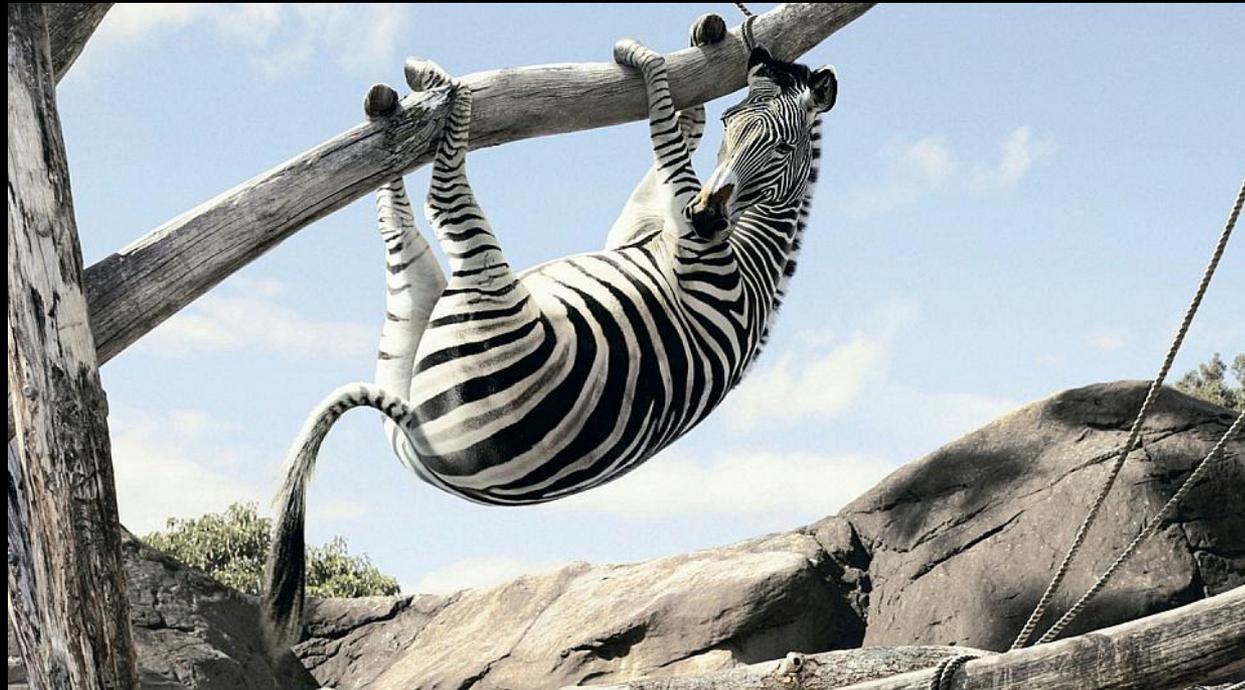
ЭНДОГЕННЫЕ ОПИАТЫ

Эндорфины;
энкефолины –
блокада болевых сигналов,
модуляторы настроения, усиливают
активное
внимание и запоминание,
поддержка иммунной системы.

<https://science.howstuffworks.com/life/exercise-happiness2.htm>

Происхождение и развитие психики

Психика является механизмом адаптации к среде, т.е. она возникла на определенном этапе эволюции тогда, когда условия жизни живых существ усложнились настолько, что приспособиться к ним без адекватного их отражения стало невозможно.



Зоопсихология

Занимается проблемой эволюционно-биологических аспектов психики



Обсуждая психику животных, нельзя пользоваться субъективным критерием: мы не знаем и, наверное, никогда не узнаем, что ощущает дождевой червь или муравей. Немыслимо ставить такой вопрос в отношении каких-то существ, которые жили в далеком биологическом прошлом.



Единственный путь - найти объективный критерий психики, т. е. такой внешне наблюдаемый и регистрируемый признак, который позволяет утверждать, что у данного организма есть психика.



Если будут найдены такие свойства внешнего поведения животного, которые точно связаны с психикой, то можно будет приблизительно сказать, где находится граница, разделяющая непсихические (допсихические) и психические формы.



Исторически существовали разные теории о существовании психики: 1) панпсихизм - душой наделена вся природа.



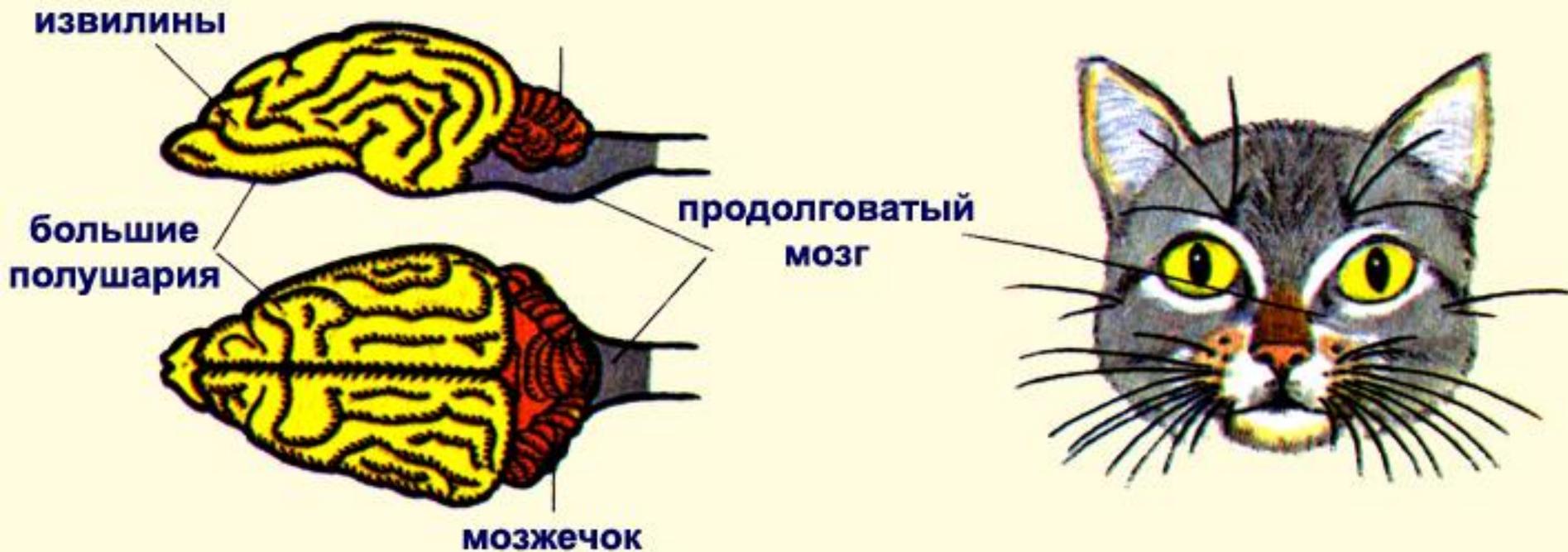
2) Биопсихизм - психику присуща всему живому, включая растения.



3) Антропсихизм - психика существует только у человека, а животные, как и растения это "живые автоматы"



4) Нейропсихизм – психика есть только у существ, обладающих нервной системой.



Современные теории исходят из внутренних, функциональных, критериев – поиск психики не ниже животного мира. Критерии наличия психики: способность к поисковому поведению, к адаптации - к индивидуальному обучению, к экстраполяции и др.



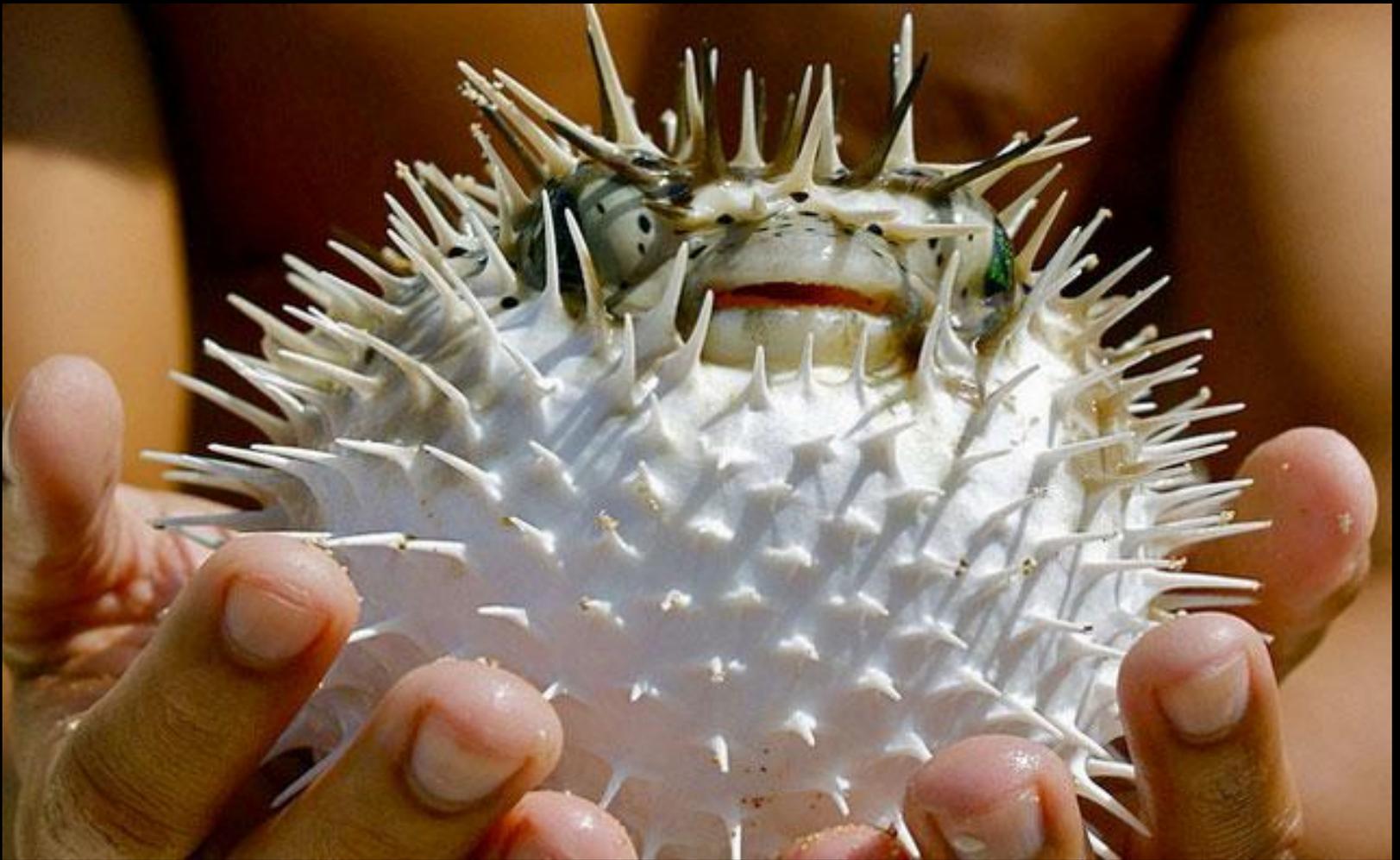
















Критерий психики

Способность реагировать на биологически нейтральные воздействия, т.е. те которые не участвуют непосредственно в обмене веществ – т.е. эти воздействия не полезны и не вредны; ими животное не питается, они не разрушают его организм.

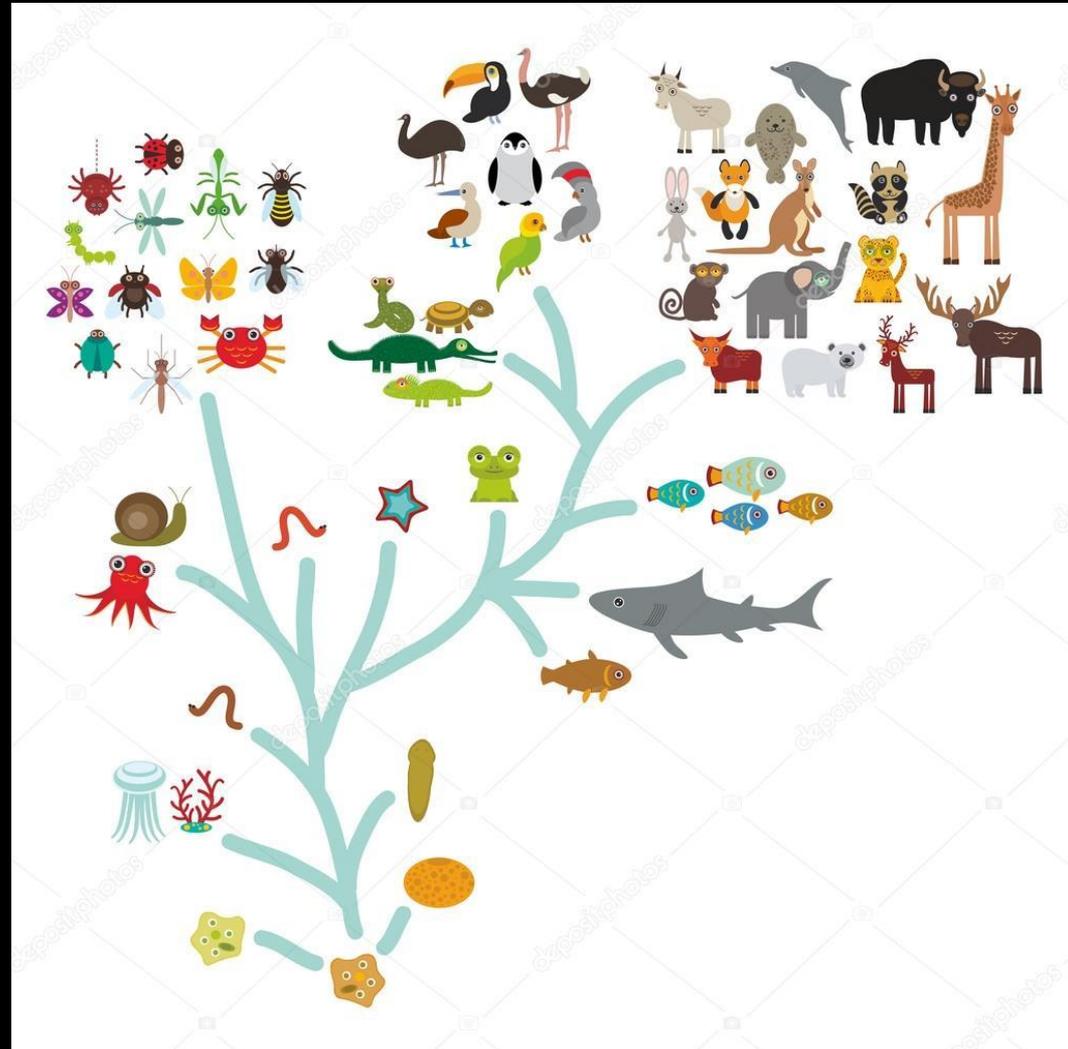


Если живой организм приобретает способность отражать биологически нейтральные свойства и устанавливать их связь с биологически существенными свойствами, то возможности его выживания оказываются несравненно более широкими.



Почему возникла психика?

Эволюция диктует изменения – необходимость более эффективного приспособления к новым условиям, закрепление биологически полезного.

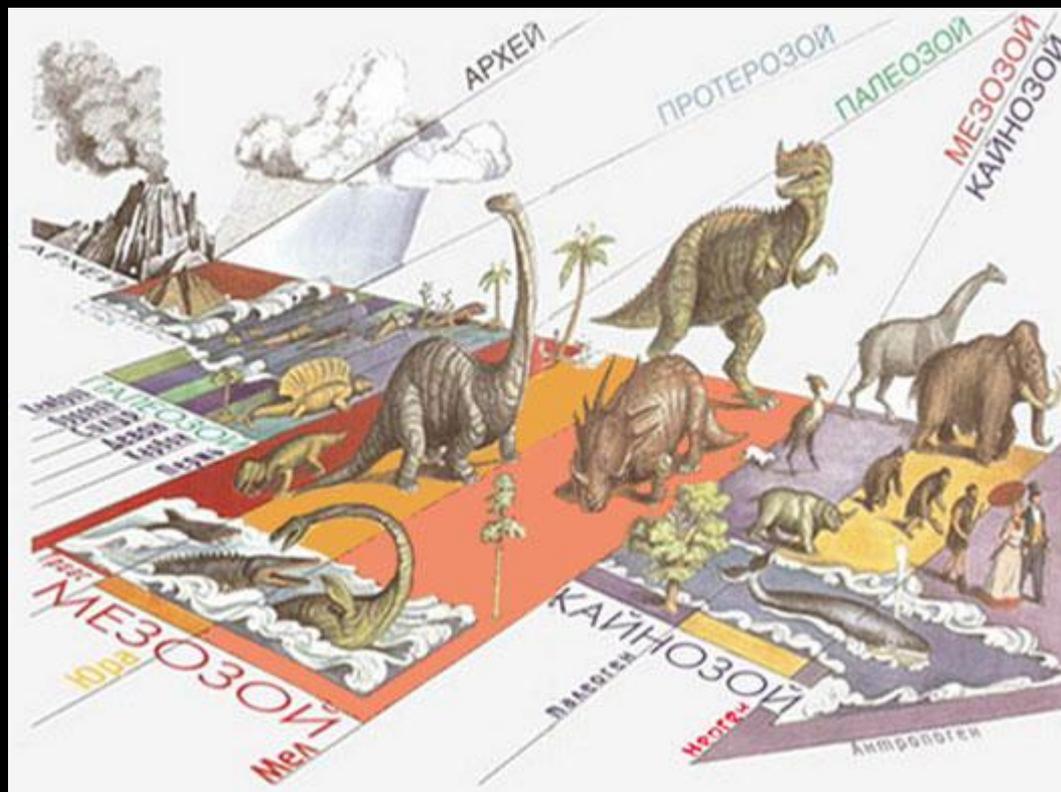


2 способа адаптации

А. Н. Северцов: (1) путем изменения строения и функционирования органов – растения в процессе жизни и (2) путем изменения поведения без изменения организации – животные - индивидуальное научение (онтогенез) и изменение наследуемых форм поведения – инстинктов (филогенез).

Тенденции развития психики

- усложнение форм поведения (форм двигательной активности);
- совершенствование способности к индивидуальному научению;
- усложнение форм психического отражения.



Уровень развития психики

Определяется соотношением таких факторов, как морфология, условия жизни (экология) и поведенческая активность. Животное, стоящее на более высокой ступени биологического развития, не обязательно обладает более развитой психикой.









Стадии эволюции психики (А.Н. Леонтьев)

Три стадии:

- 1) элементарная сенсорная психика,
- 2) перцептивная психика,
- 3) интеллект.

2 свойства живого: раздражимость - как способность живых организмов реагировать на биологически значимые воздействия; чувствительность - как способность организмов отражать воздействия, биологически нейтральные, но объективно связанные с биотическими свойствами.

Основные этапы развития поведения животных

Инстинкты — врожденные формы реагирования на определенные условия среды

Навыки — формы поведения, приобретаемые в индивидуальном опыте животных

Интеллектуальное поведение — сложные формы поведения, отражающие межпредметные связи

Основные этапы психического отражения

Элементарная чувствительность

Предметное восприятие

Отражение межпредметных связей

I

II

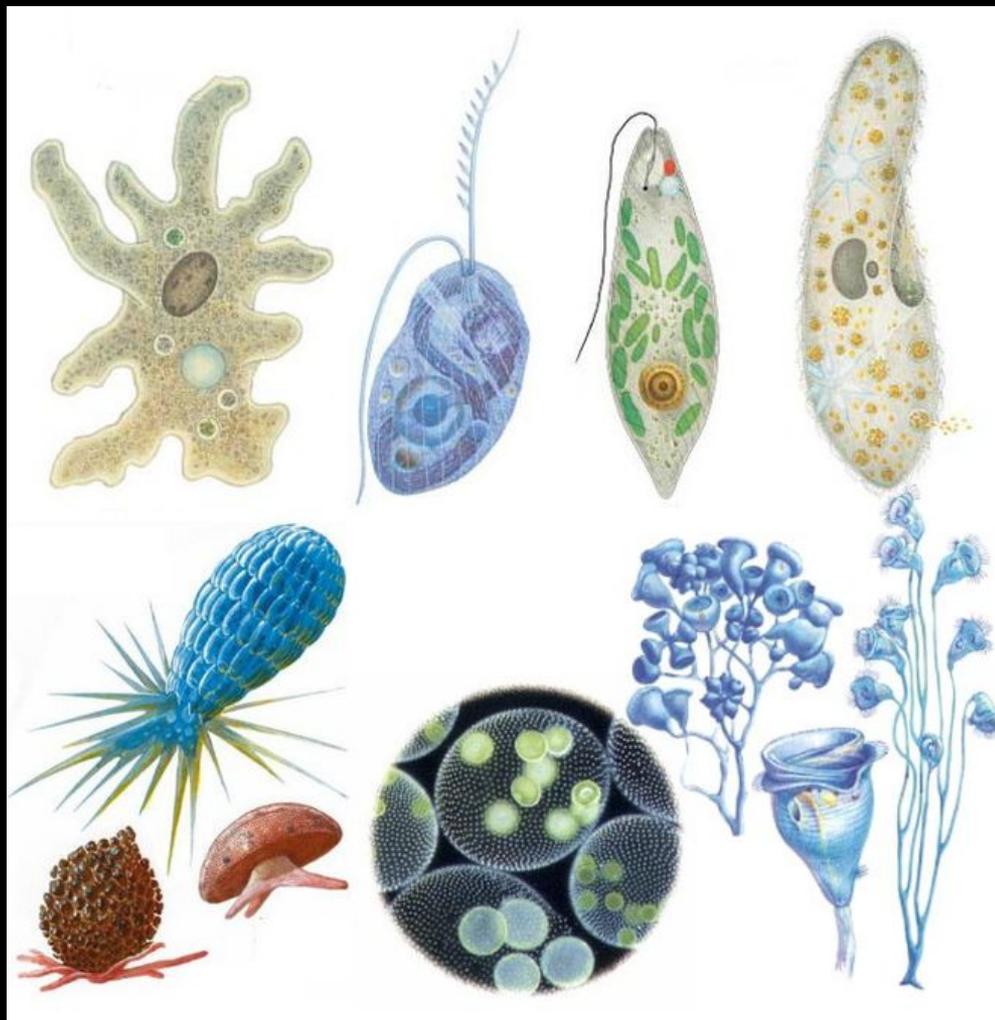
III

Элементарная сенсорная психика

Простейшие, одноклеточные, многоклеточные. Движения разнообразны – от переливания плазмы до жгутиков и ресничек.



Эти животные
попадают в
сферу действия
положительных
раздражителей,
только избегая
негативных –
ощущения -
возможность
научения.



В протоплазме скорость проведения возбуждения не превышает 1-2 мкм/с, в примитивной нервной системе кишечнополостных она составляет 0,5-2,0 м/с, в миелинизированных нервных волокнах млекопитающих — 120 м/с.



Перцептивная психика

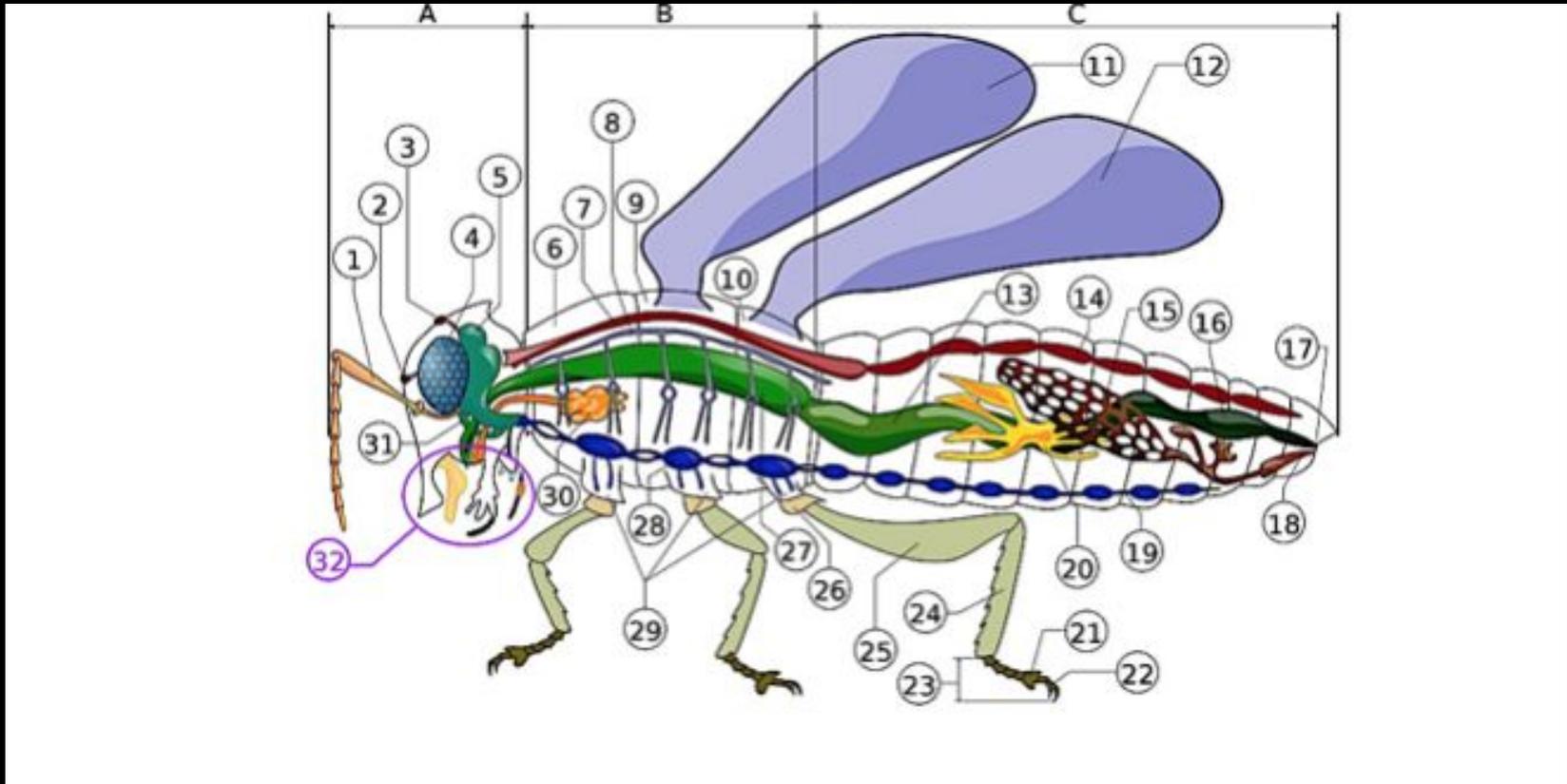
Сложный уровень психического отражения – интеграция ощущений в восприятие, возникновение чувственных представлений. Характеризуется наличием и формированием навыков.

Различают уровни развития перцептивной психики.



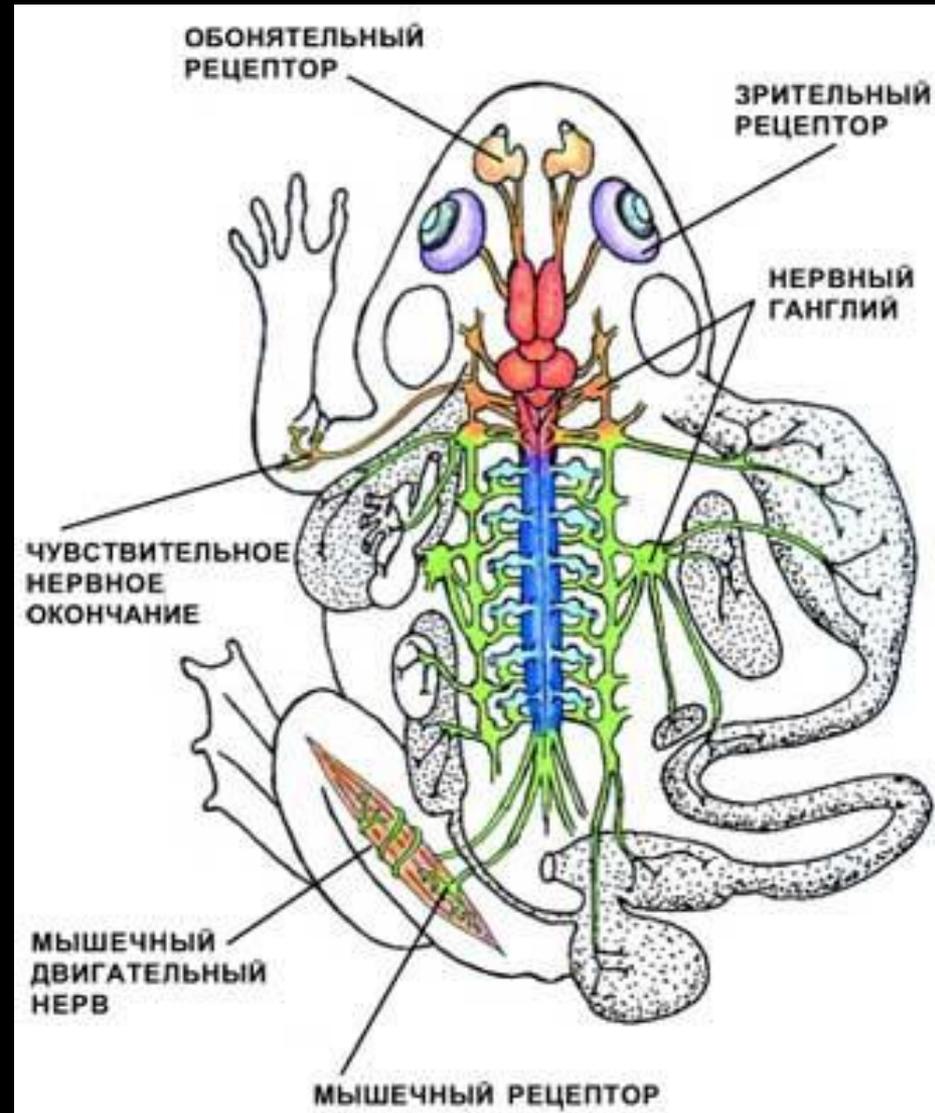
Низший уровень

Высшие беспозвоночные – головоногие моллюски и членистоногие. Насекомые – самый многочисленный класс членистоногих.



Высший уровень

Позвоночные.
Способность к
манипуляции
объектами.
Сложные навыки,
коммуникация.
Способность к
переносу навыков в
новые ситуации.



Интеллект

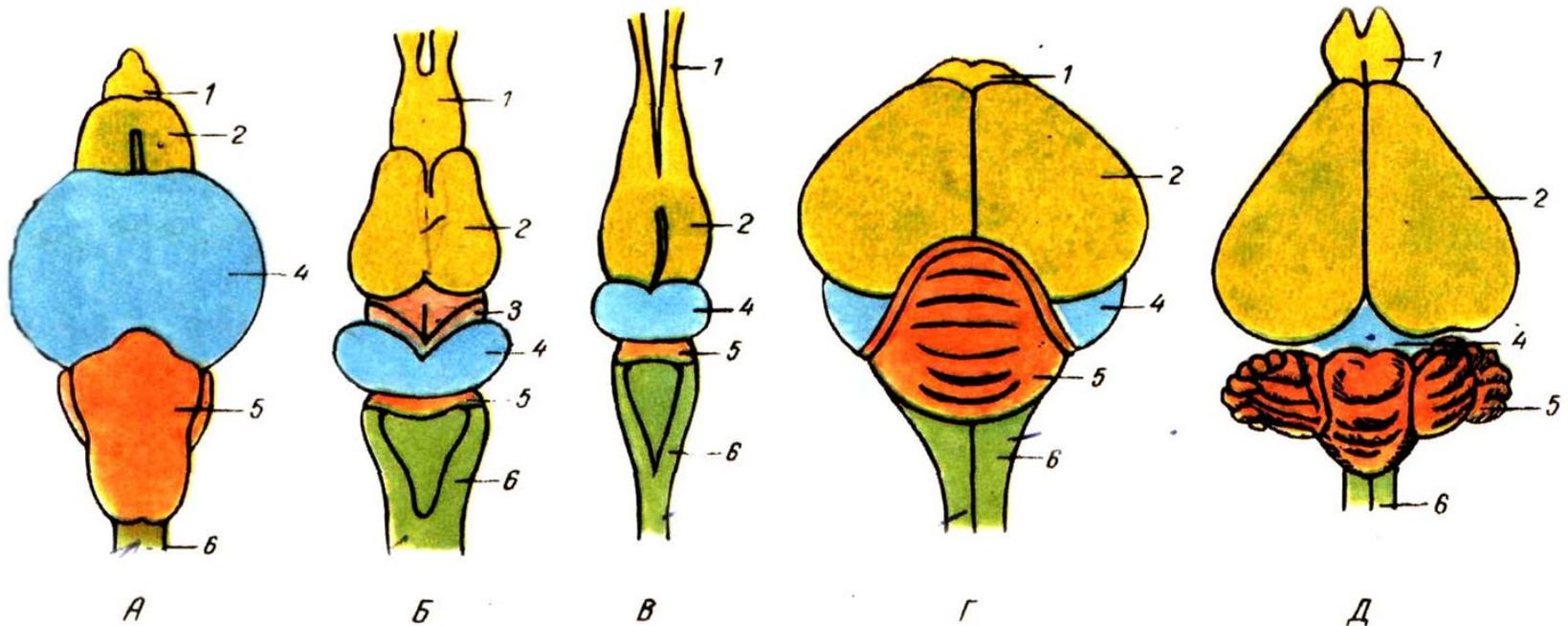
Отражение отношений и связей между объектами. Любое интеллектуальное действие состоит как минимум из двух фаз: подготовки действия и его осуществления.



Эволюционное усложнение мозга

А – рыбы; Б – земноводные; В – рептилии; Г – птицы; Д – млекопитающего.

1 - обонятельные доли; 2 - передний мозг; 3 - средний мозг; 4 - мозжечок; 5 - продолговатый мозг; 6 - промежуточный мозг



Благодарю за внимание!

