



# Физиологические ОСНОВЫ ПСИХИКИ

**Организм - сложная саморегулирующаяся система, состоящая из отдельных элементов (клетки, органы), которые объединены в единое целое посредством специальных систем регуляции (нервная, эндокринная, иммунная)**

# Нервная система обеспечивает

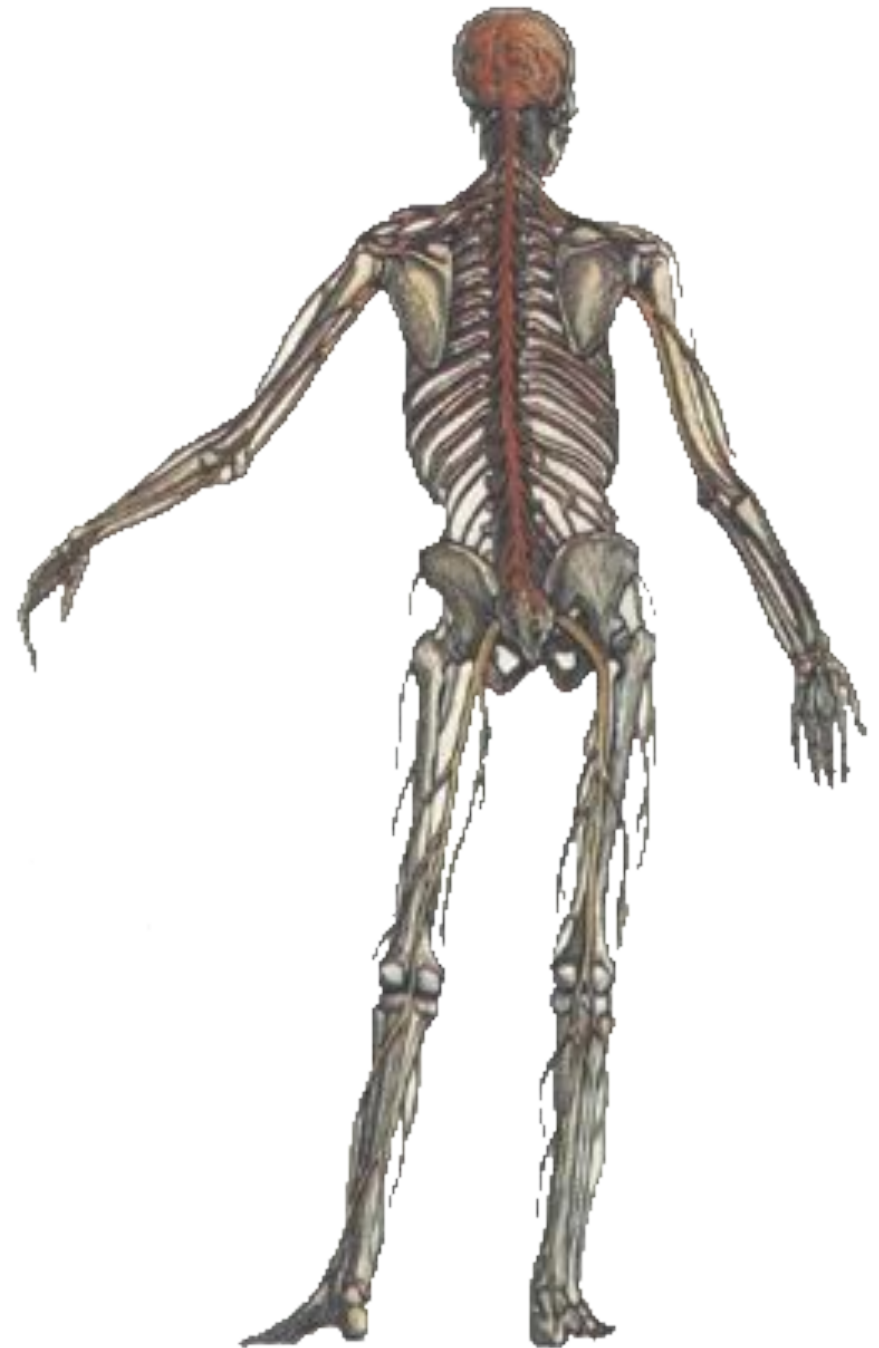
- **связь с внешней средой,**
- **регуляцию и координацию деятельности внутренних органов в зависимости от состояния внешней и внутренней среды.**

**Нервная система функционально условно подразделяется на два больших отдела**

- **соматическую, или анимальную, нервную систему и**
- **вегетативную, или автономную, нервную систему.**

**Структурно нервная  
система  
подразделяется на  
две части:**

- 1) центральную и**
- 2) периферическую**

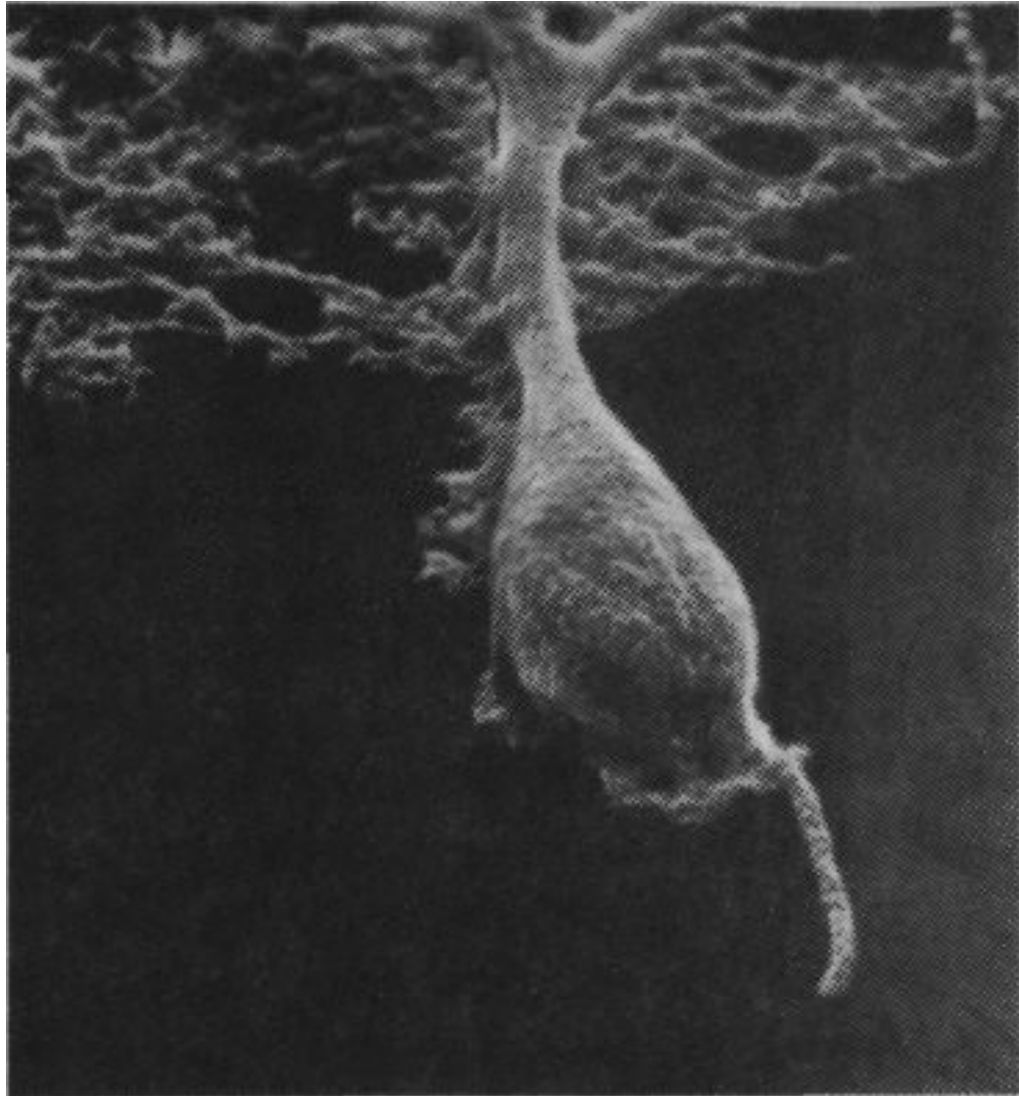


# Нервная ткань состоит из двух типов клеток:

- **нейронов** (собственно нервных клеток, нейроцитов)
- **нейроглиальных клеток** (нейроглиоцитов), образующих вспомогательную нервную ткань нейроглию.

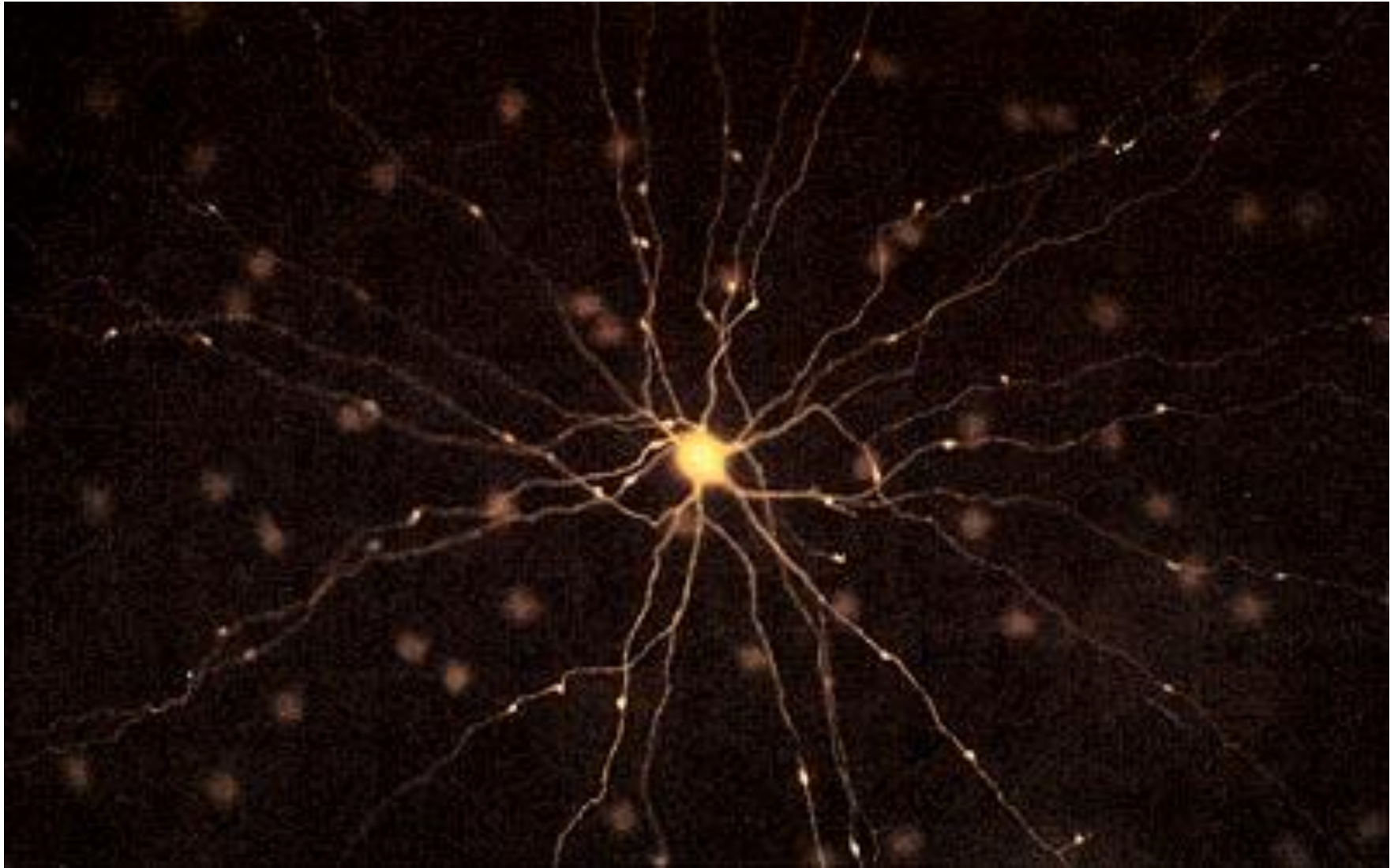
**Нейрон является главной структурно-функциональной единицей нервной ткани**

**Мозг человека состоит из  $10^{12}$  нейронов**





# Нейрон сетчатки глаза



**Нейроны, вступая в контакт друг с другом образуют сети нейронов, по которым информация в виде электрических импульсов передается по всему организму.**

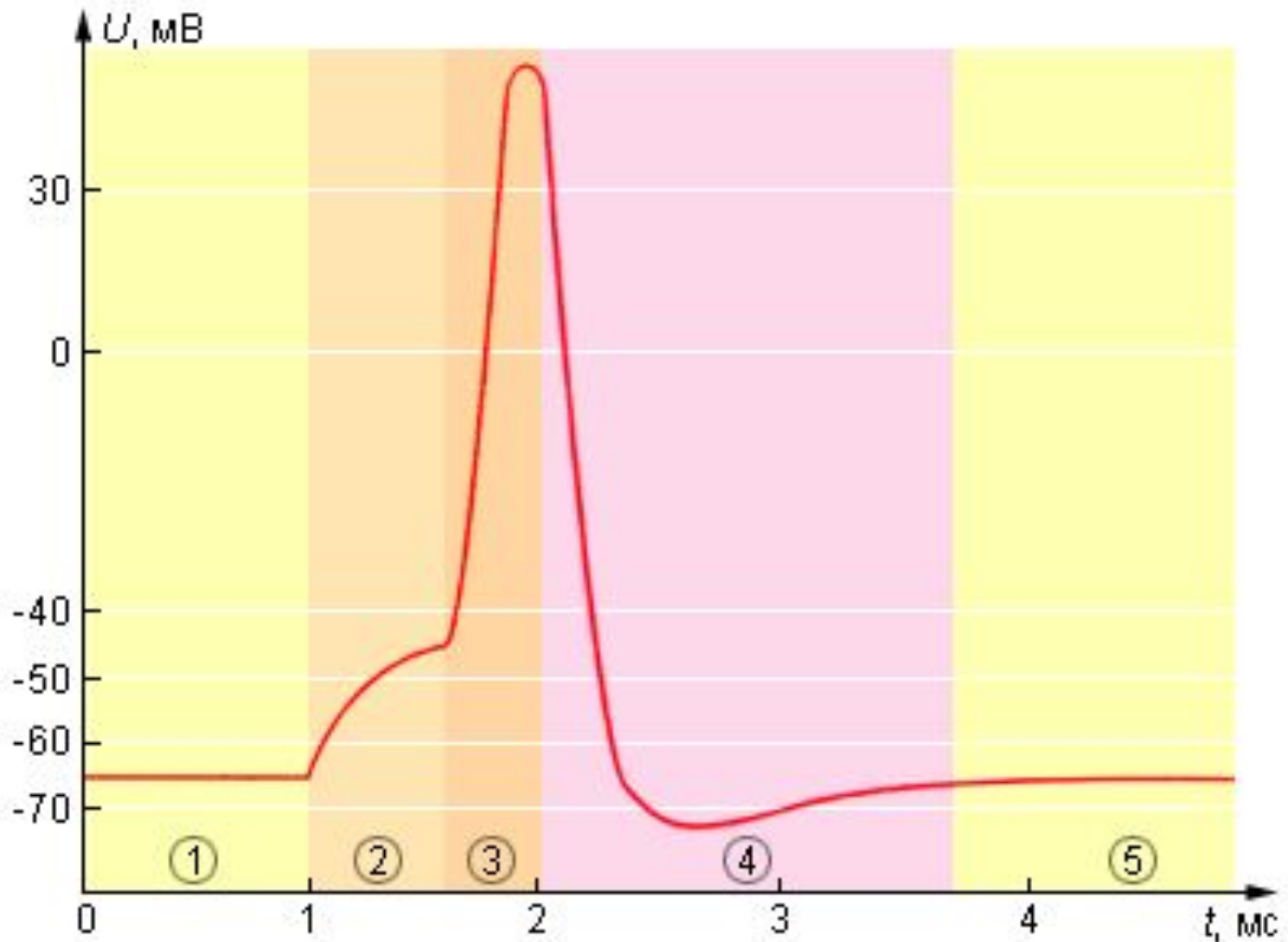
## Функции нейрона связаны с

- восприятием,
- обработкой,
- передачей и
- хранением информации.

# Передача информации в информационных системах



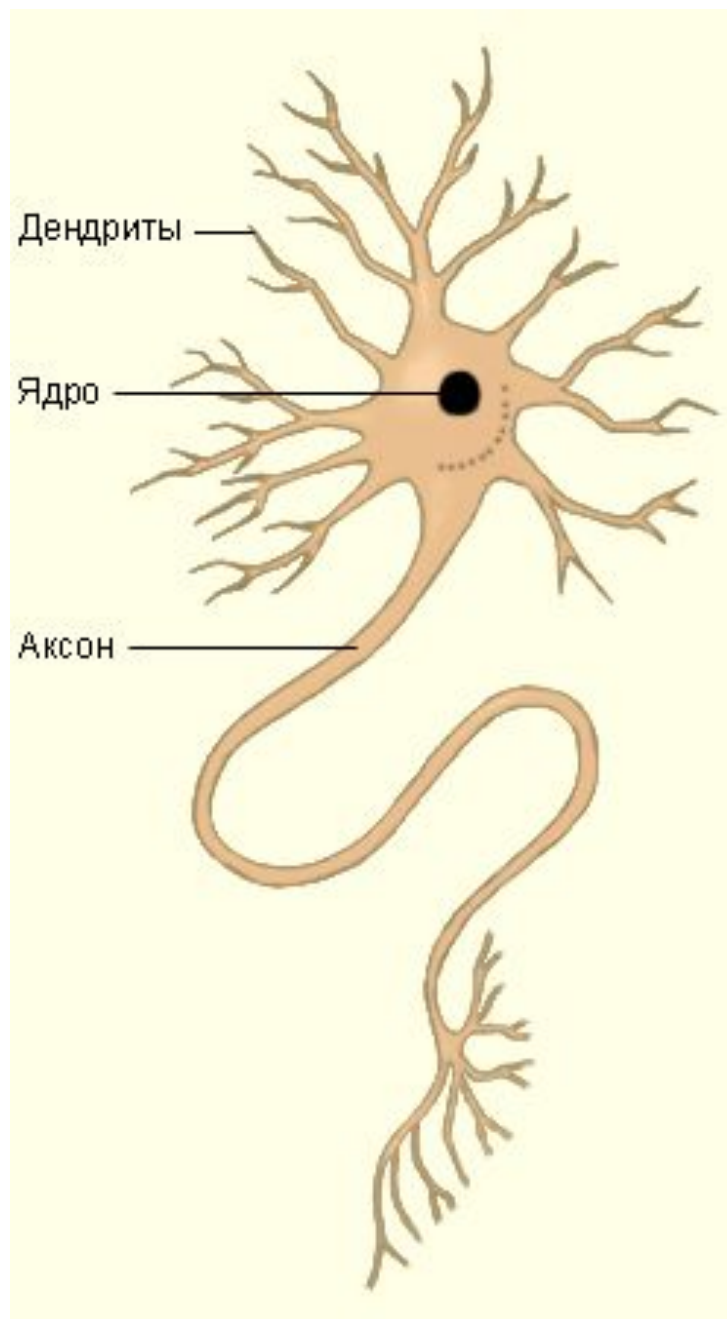
# Изменение мембранного потенциала нервных клеток



## Отростки нейрона бывают 2-х типов:

- 1) **Дендриты** (может быть до нескольких десятков у клетки) обеспечивают получение информации,
- 2) **Аксон** (всегда один) обеспечивает передачу информации к другим клеткам.

# Аксоны и дендриты

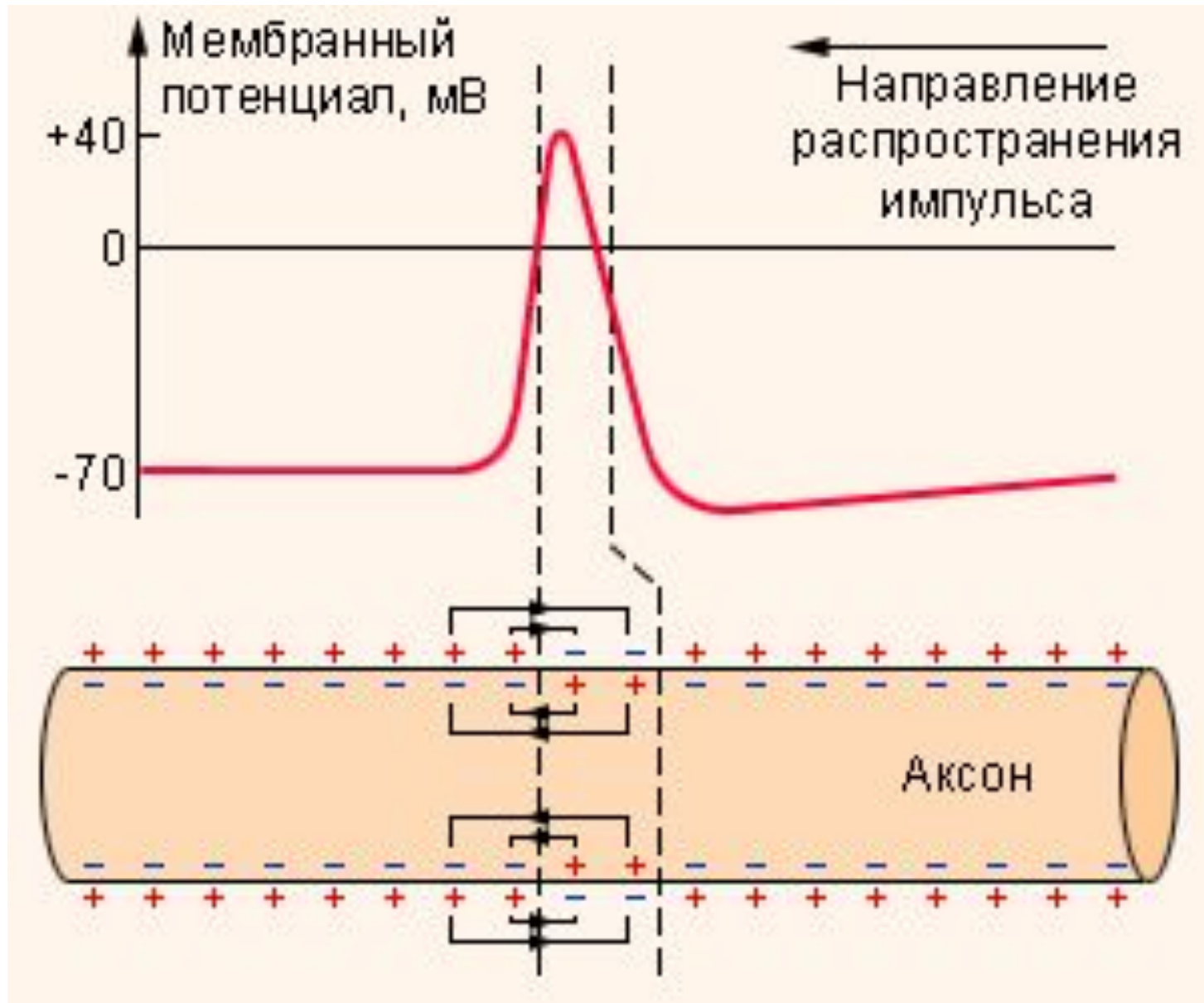


**Нервная клетка динамически поляризована, то есть, способна пропускать нервный импульс только в одном направлении – от дендрита через тело клетки к аксону.**

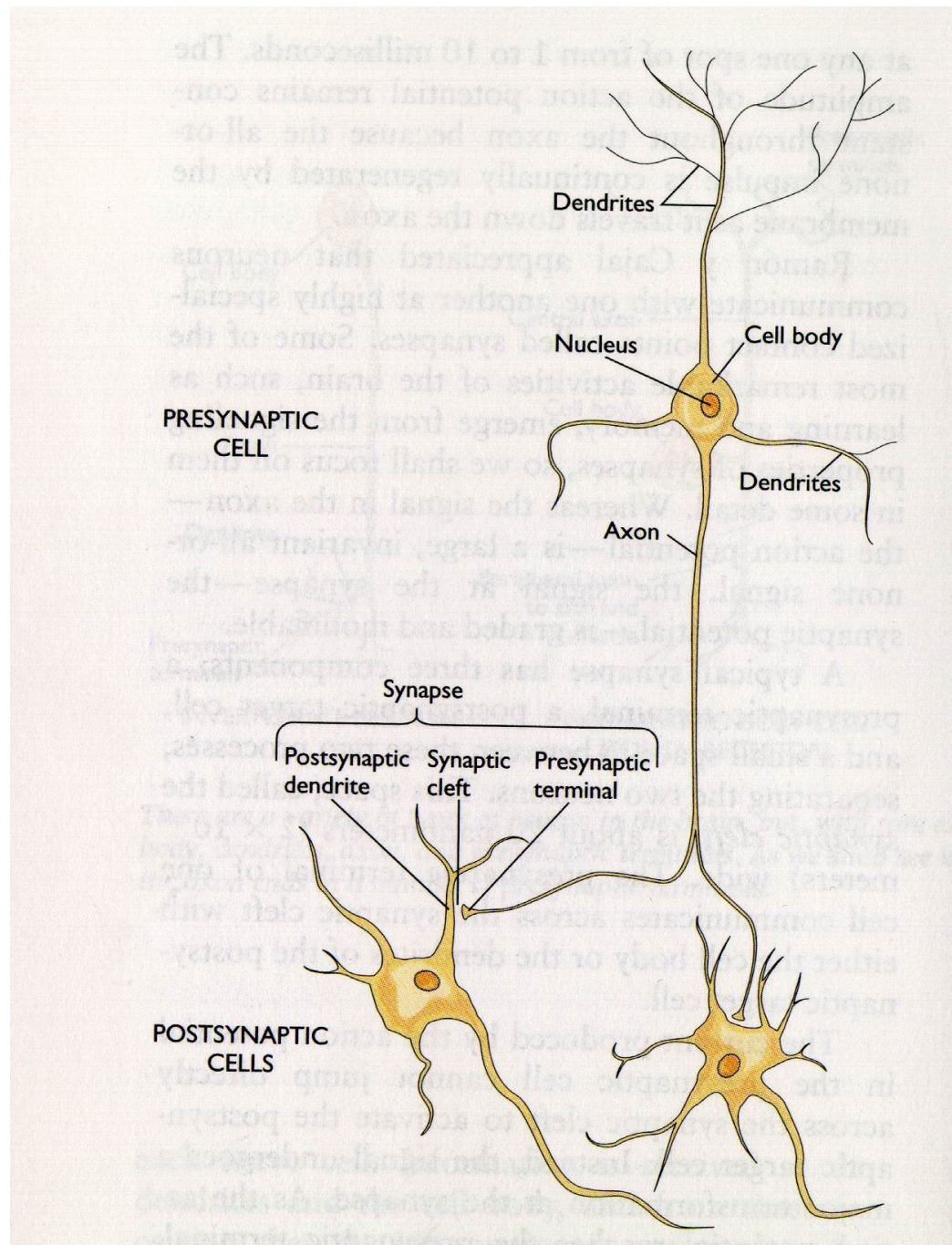


**Нервные импульсы, которые генерирует нейрон, распространяются по аксону и передаются на другой нейрон либо на исполнительный орган (мышцу, железу).**

## Передача сигнала по аксонам



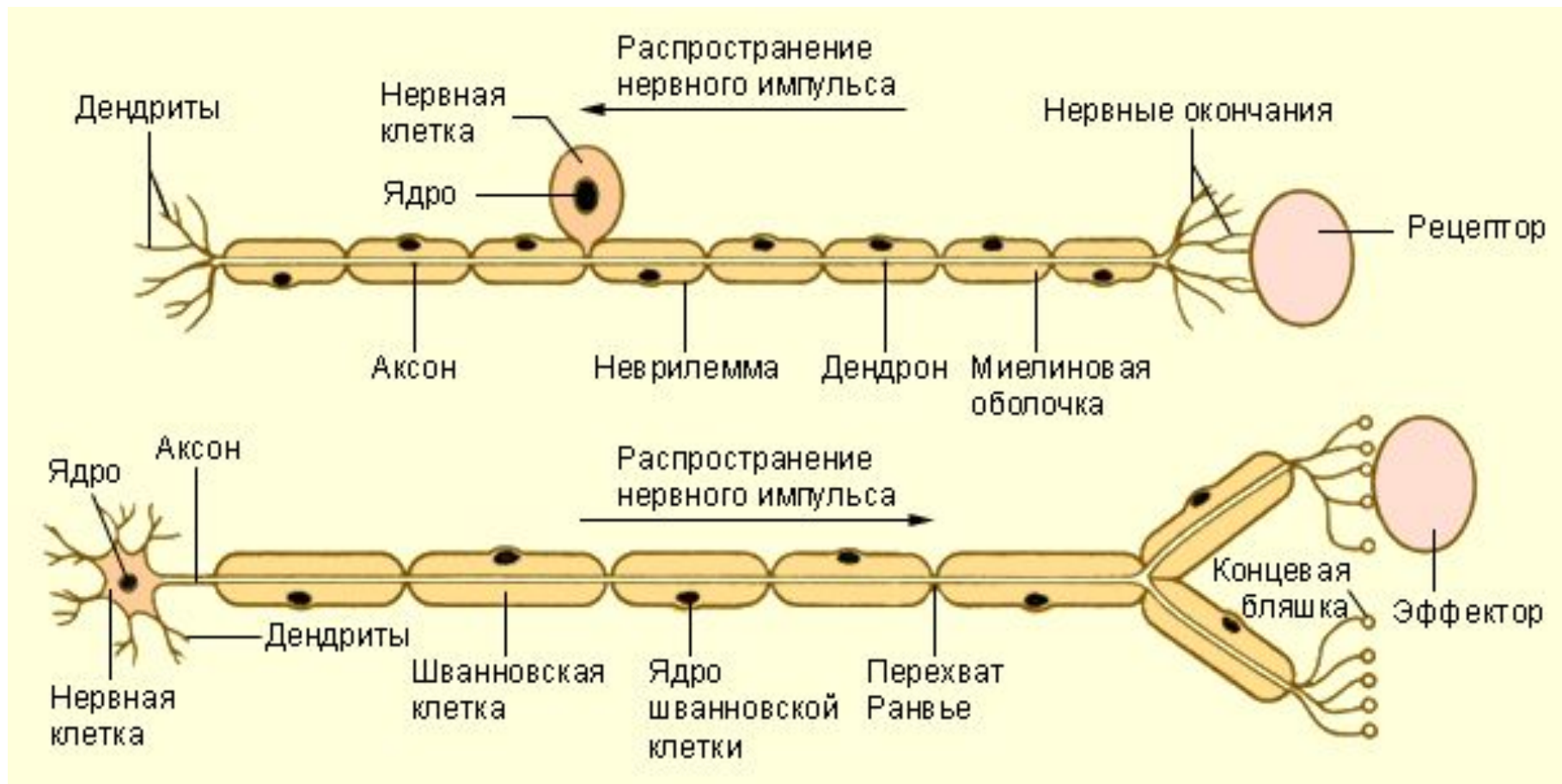
# Нейроны



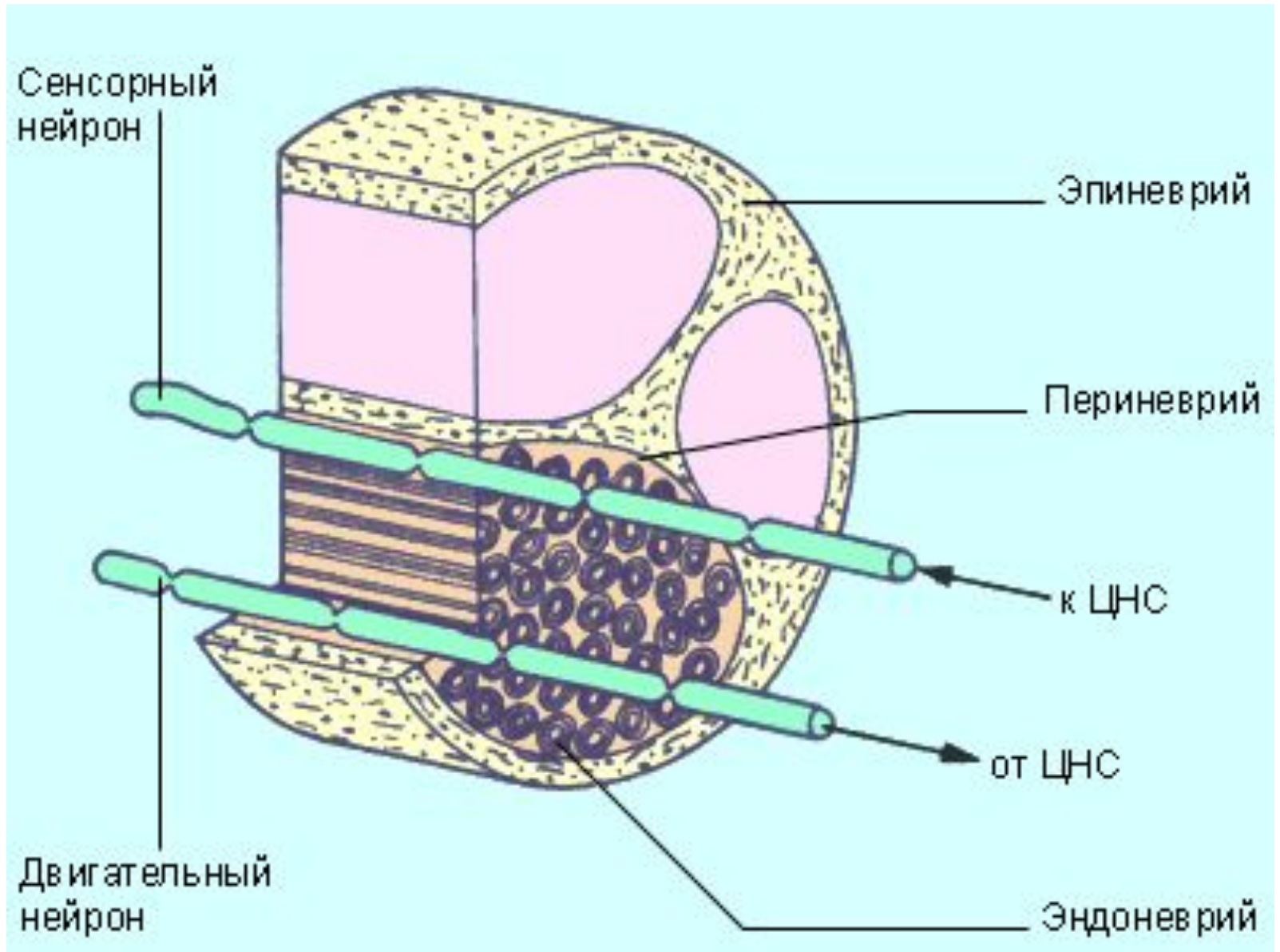
# Функционально нейроны подразделяются на

- **чувствительные** (сенсорные),
- **вставочные** (переключательные, интернейроны),
- **исполнительные** (двигательные или мотонейроныи др.).

# Строение сенсорного и моторного нервов



# Поперечный срез нервного волокна



**Деятельность нервной системы носит  
рефлекторный характер**

**РЕФЛЕКС - это ответная реакция  
организма на раздражение,  
осуществляемая при участии нервной  
системы**



**РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА — путь, по которому проходит нервный импульс в ходе реализации рефлекса**

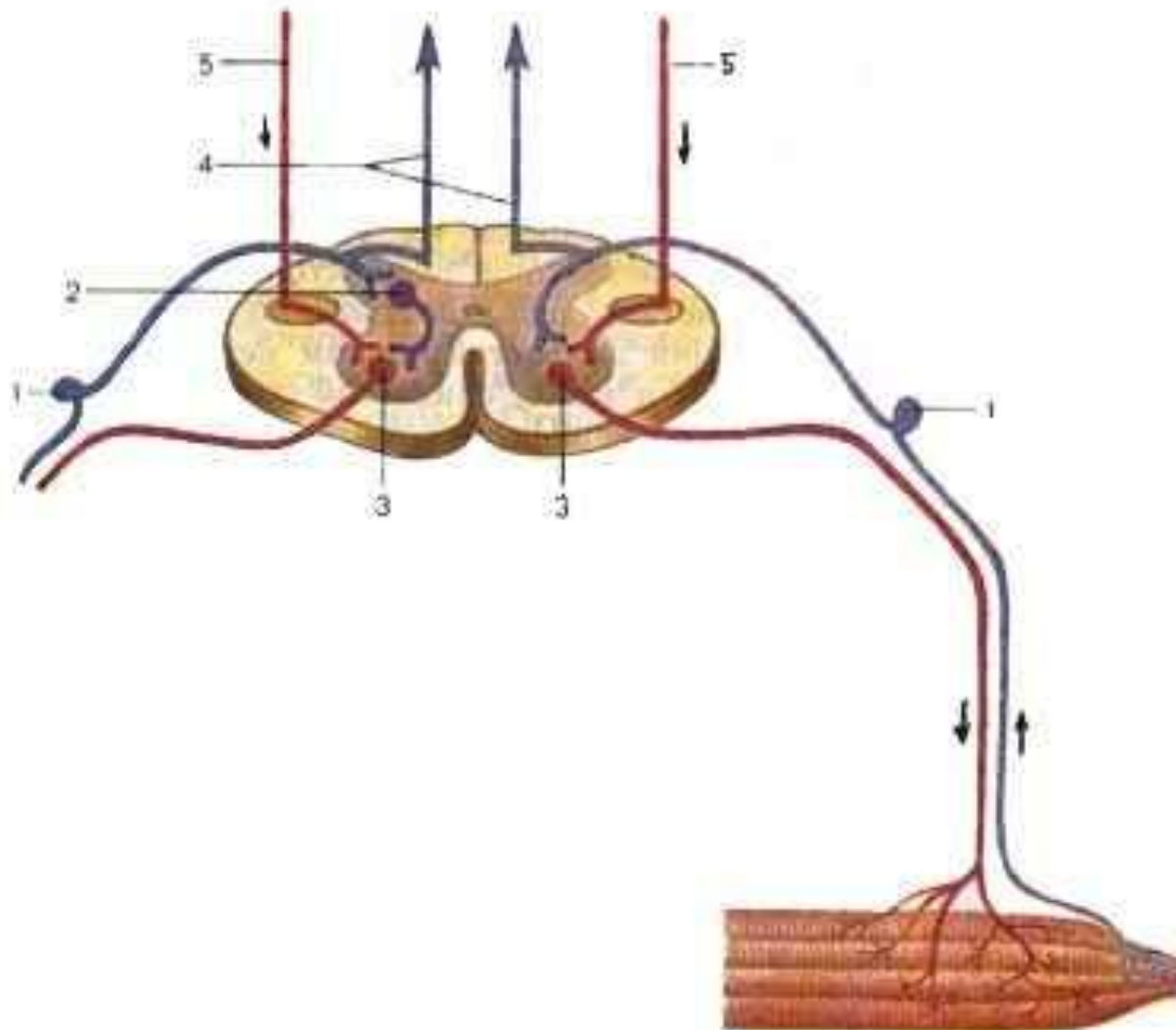
**Она состоит из пяти отделов:**

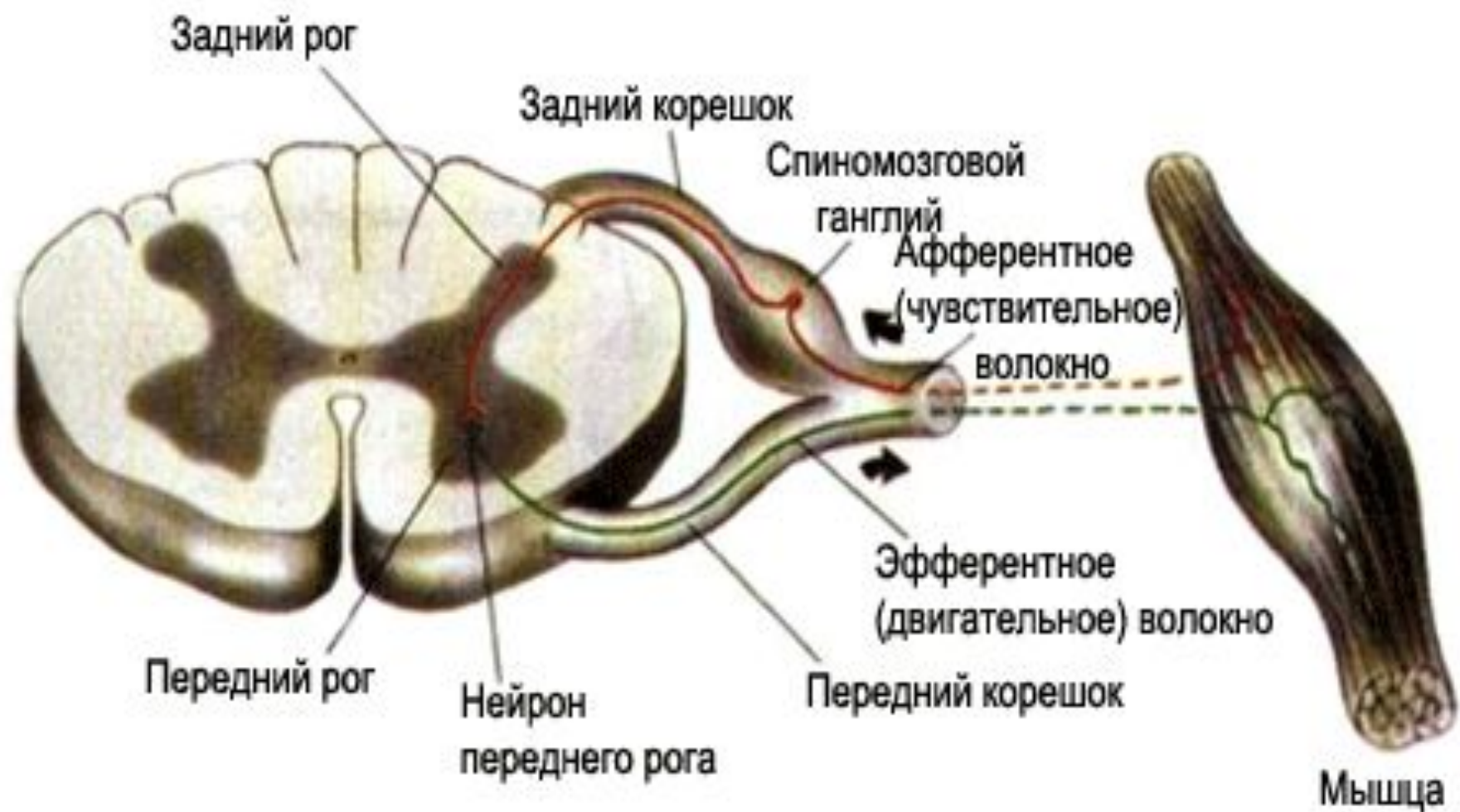
- **рецептор;**
- **чувствительный нейрон, передающий импульс в ЦНС;**
- **нервный центр;**
- **двигательный нейрон;**
- **рабочий орган, реагирующий на полученное раздражение.**

**РЕЦЕПТОР — чувствительное образование, которое трансформирует энергию раздражителя в нервный процесс (как правило, электрическое возбуждение)**

## Распространение нервных импульсов по простой рефлекторной дуге.

1 - чувствительный (афферентный) нейрон; 2 - вставочный (кондукторный) нейрон; 3 - двигательный (эфферентный) нейрон; 4 - нервные волокна тонкого и клиновидного пучков; 5 - волокна корково-спинномозгового пути





**Поперечный разрез спинного мозга**

## Механизм химической передачи сигнала в синапсах





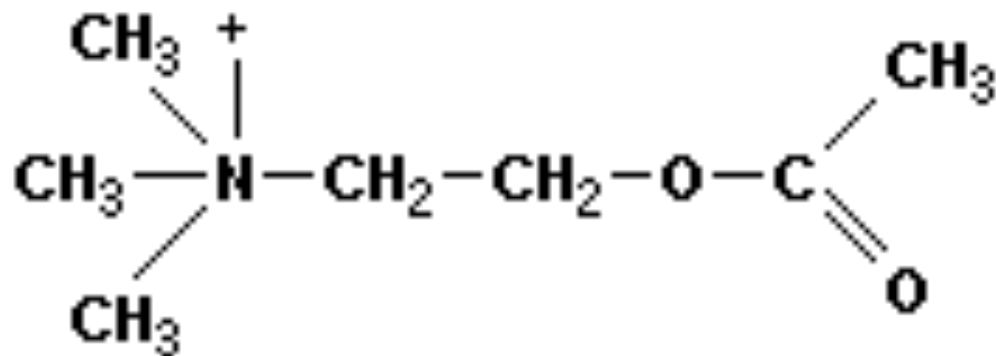
Комплекс образований, служащих для передачи информации с нейрона на нейрон, называется **СИНАПСОМ**

# Нервно-мышечный синапс

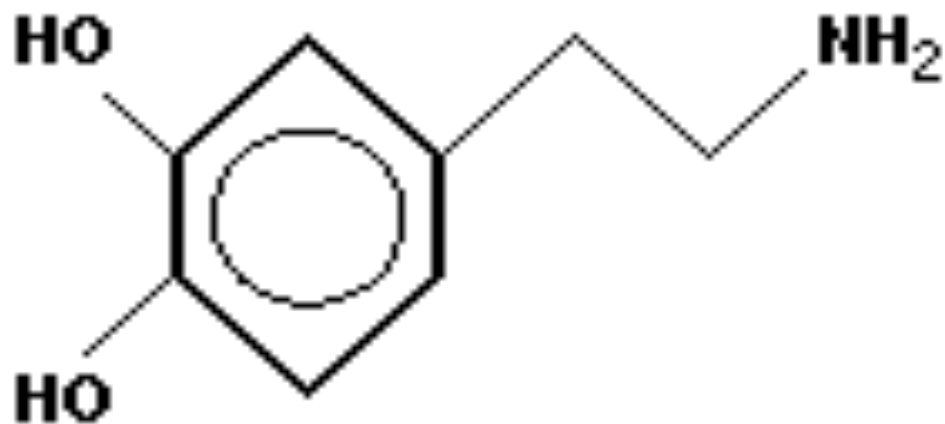


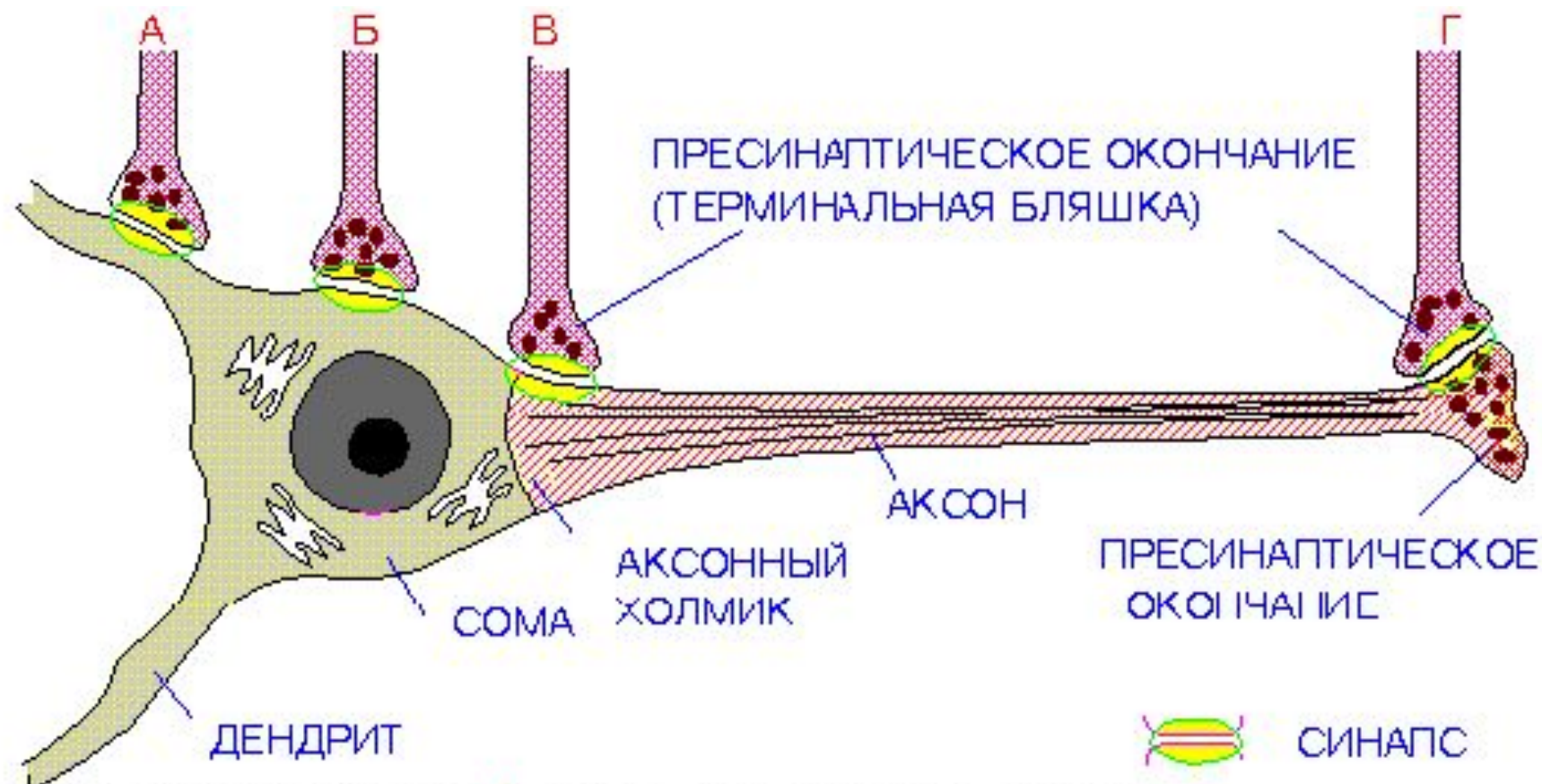


## Структурная формула медиатора ацетилхолина



## Структурная формула медиатора норадреналина





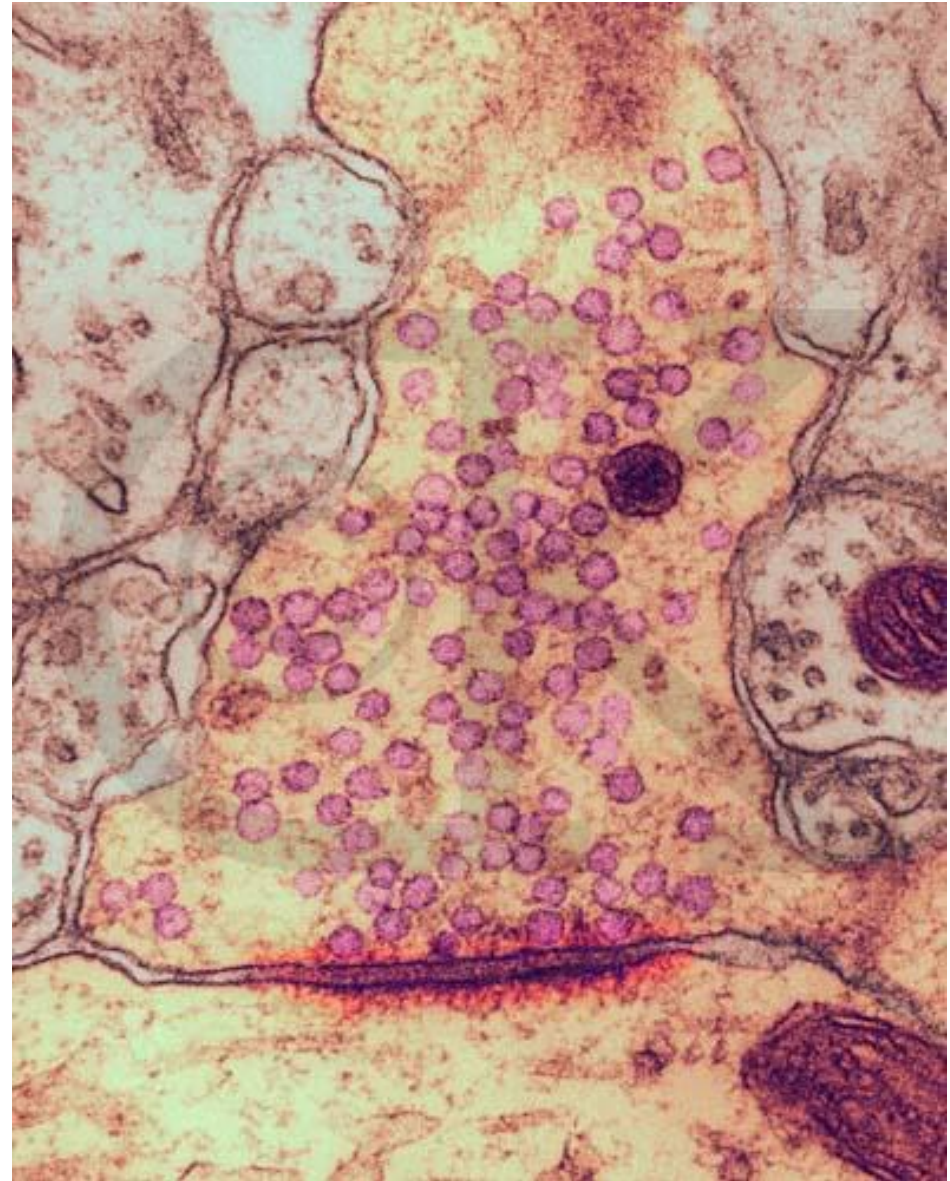
Синапсы на нейроне. **А** Аксо-дендритный синапс.

**Б** Аксо-соматический синапс.

**В** Проксимальный аксо-аксонный синапс - обычно тормозной  
**Г** дистальный аксо-аксонный синапс, который всегда бывает тормозным (пресинаптическое торможение).

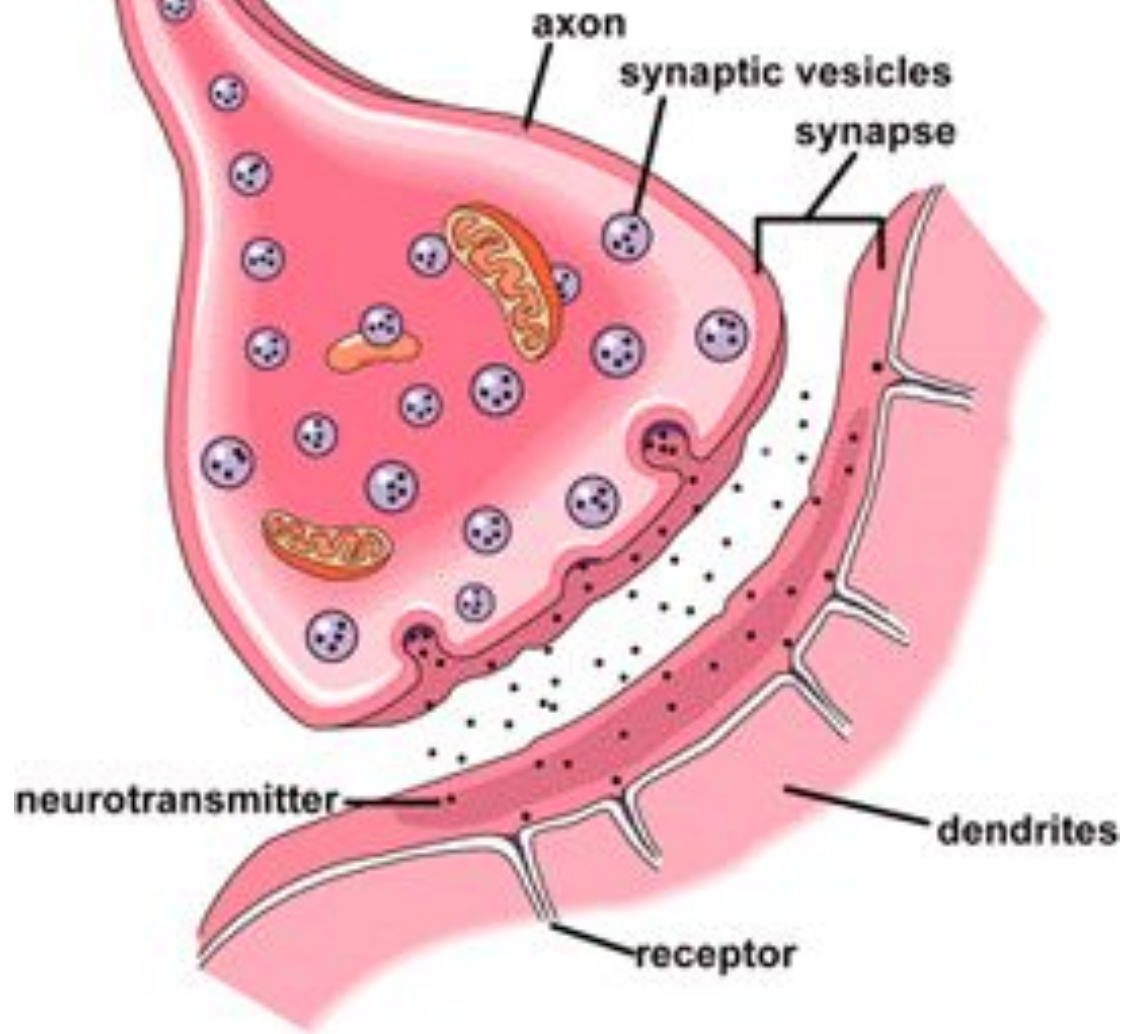
(Schmidt R.F., Thews G., "Human Physiology", 1989.)

# Электронная микрофотография синапса

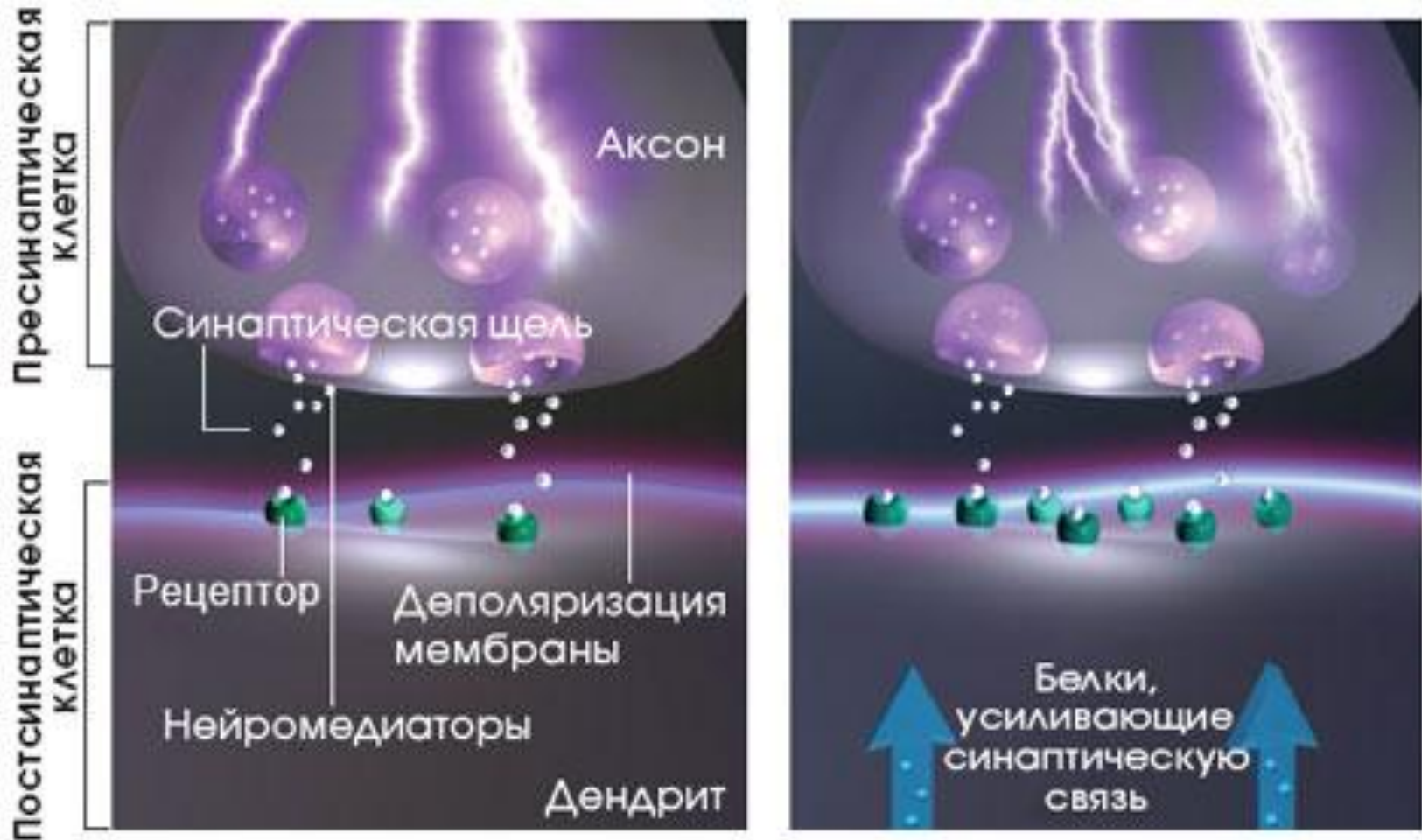


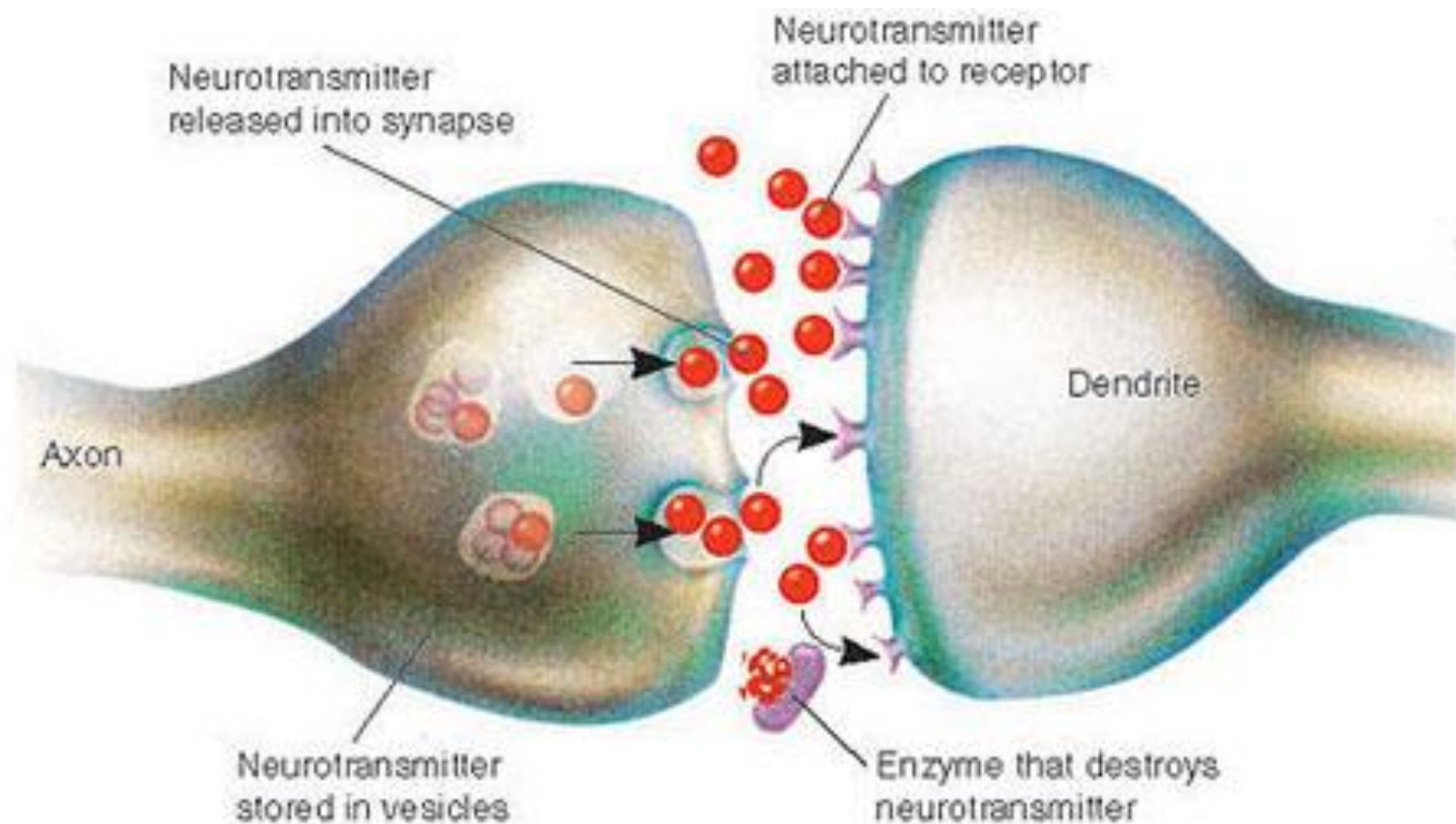
# Synapse

## Химический синапс

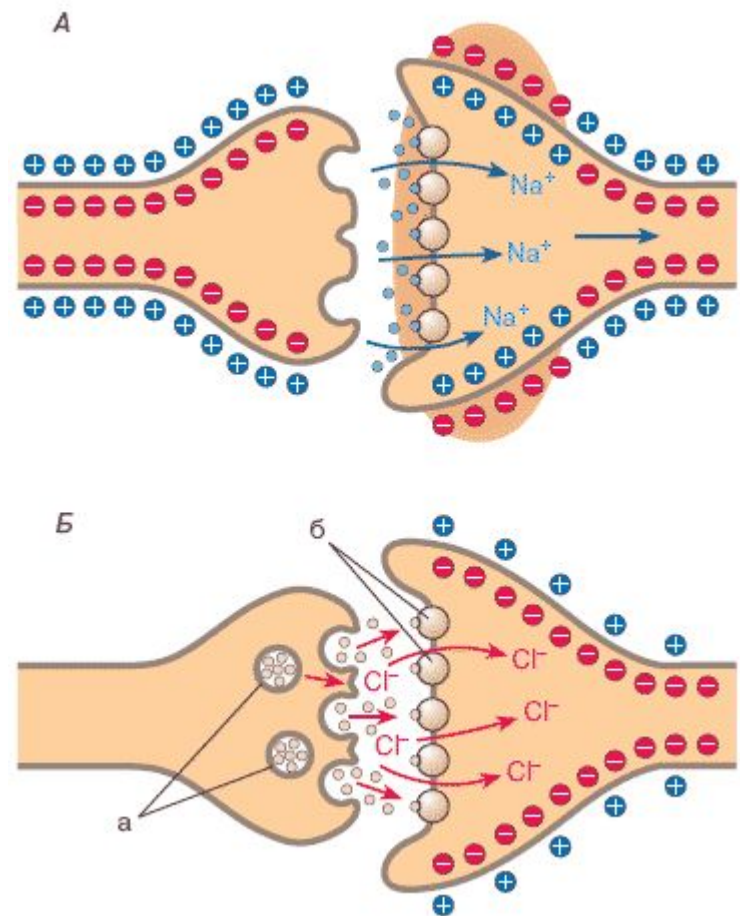
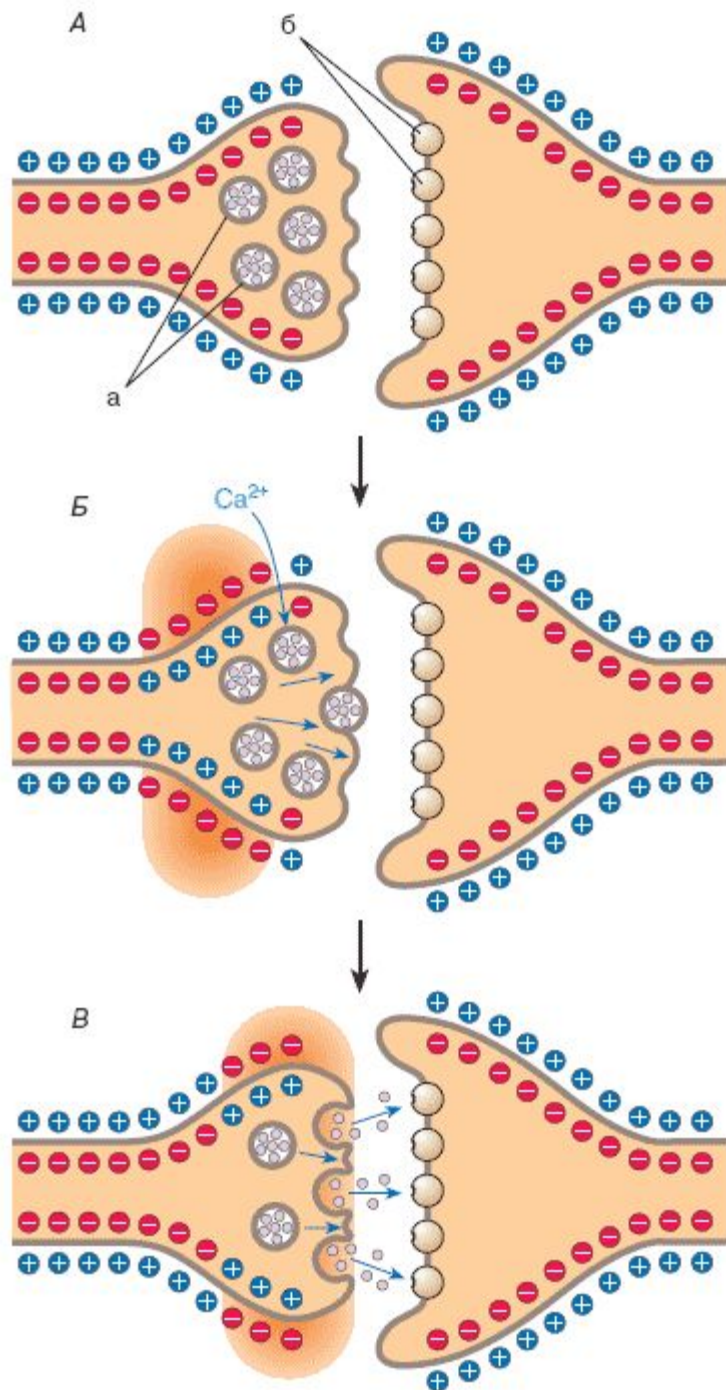


# Синапс



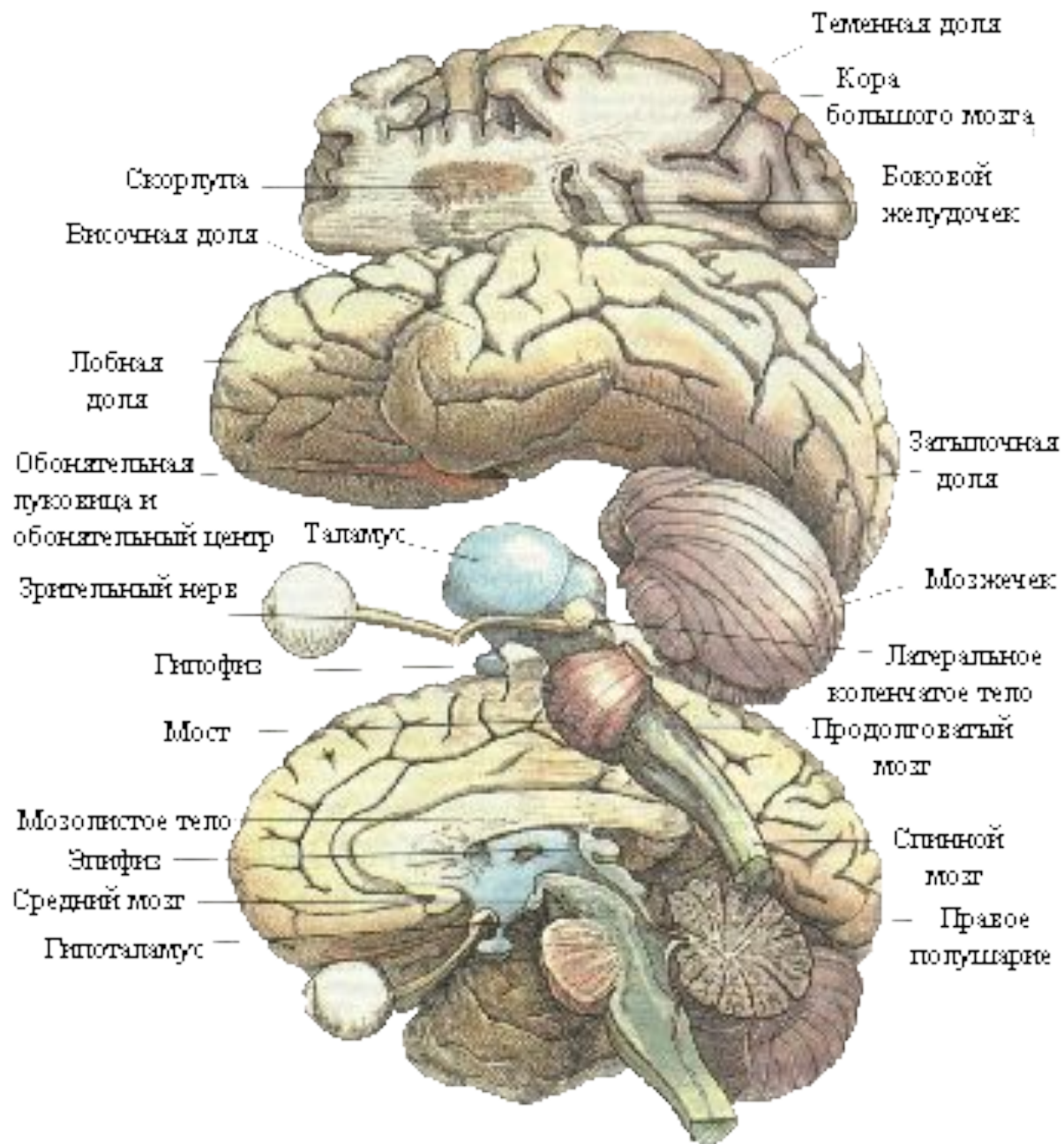


# Освобождение нейротрансмиттера (НТ) из везикул и его выход в синапс



**НЕРВНЫЙ ЦЕНТР — это группа  
нейронов, необходимая для  
осуществления определенного  
рефлекса или более сложных форм  
поведения**





**Центральная нервная система (ЦНС)  
представлена головным и спинным  
МОЗГОМ**

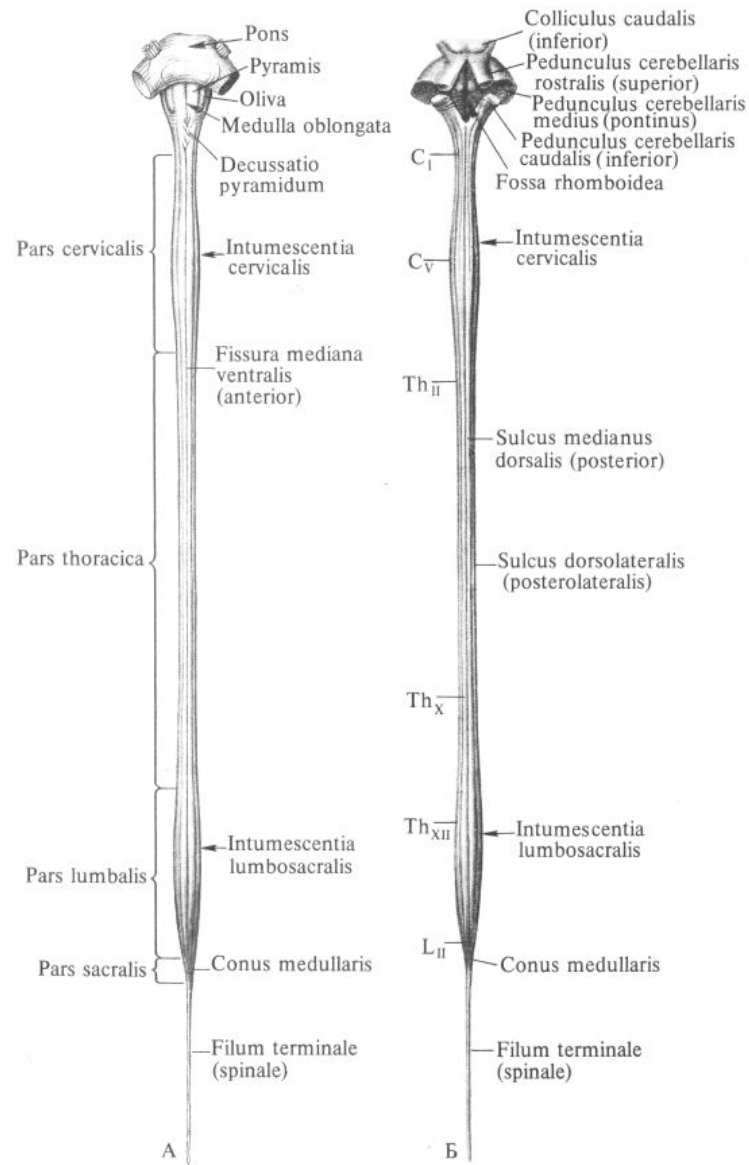
**Серое вещество** образуется скоплениями нервных клеток (с начальными отделами отходящих от их тел отростков). **Отдельные ограниченные скопления серого вещества носят названия ядер.**

**Белое вещество** образуют нервные волокна, покрытые миелиновой оболочкой (отростки нервных клеток). **Нервные волокна в головном и спинном мозге образуют проводящие пути.**

Спинной мозг лежит в позвоночном канале и представляет собой тяж длиной **41 - 45** см (у взрослого), несколько сплюснутый спереди назад

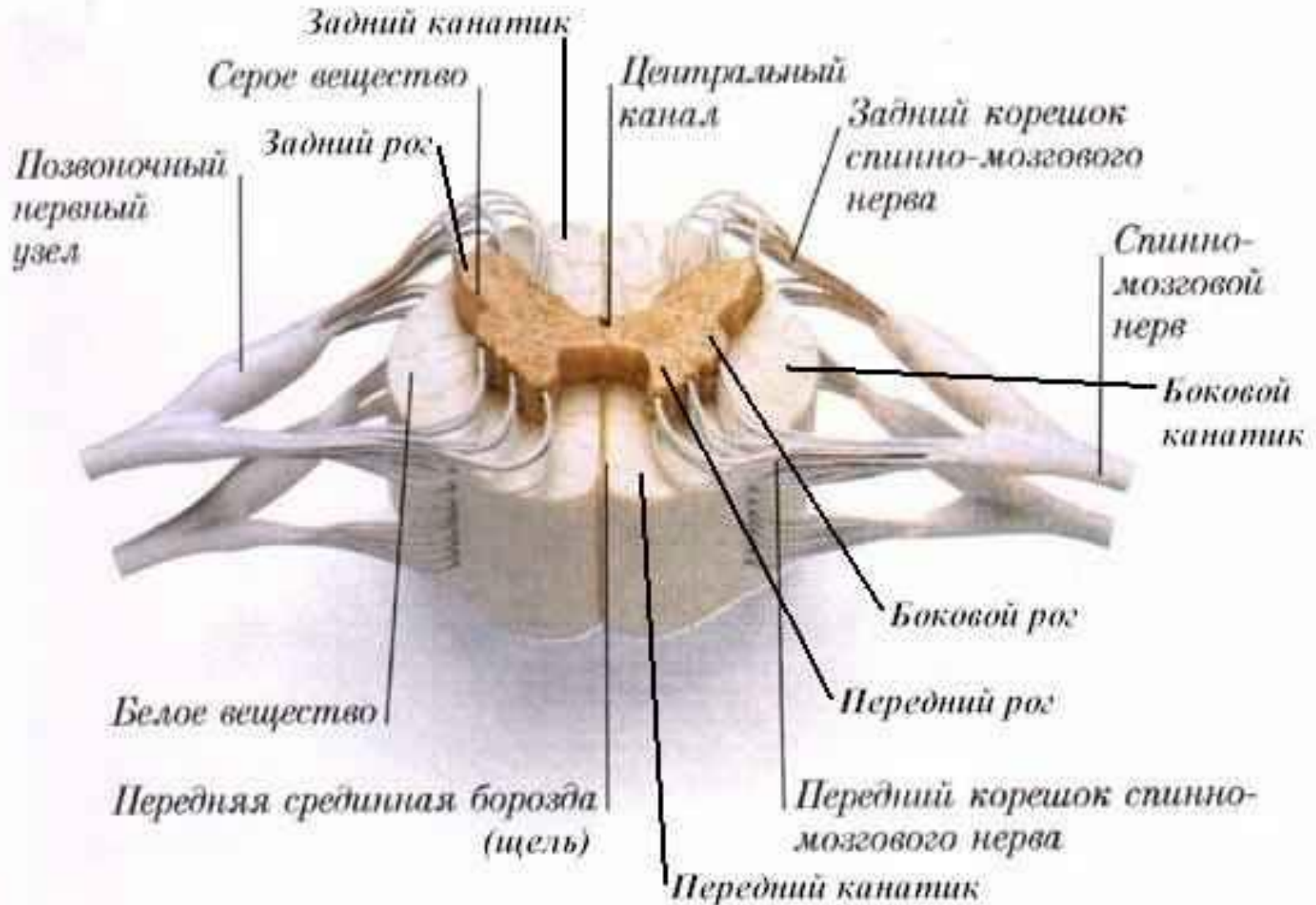
# Спинай мозг





Спинной мозг состоит из серого и белого вещества. **Серое вещество** заложено внутри и со всех сторон окружено **белым**.

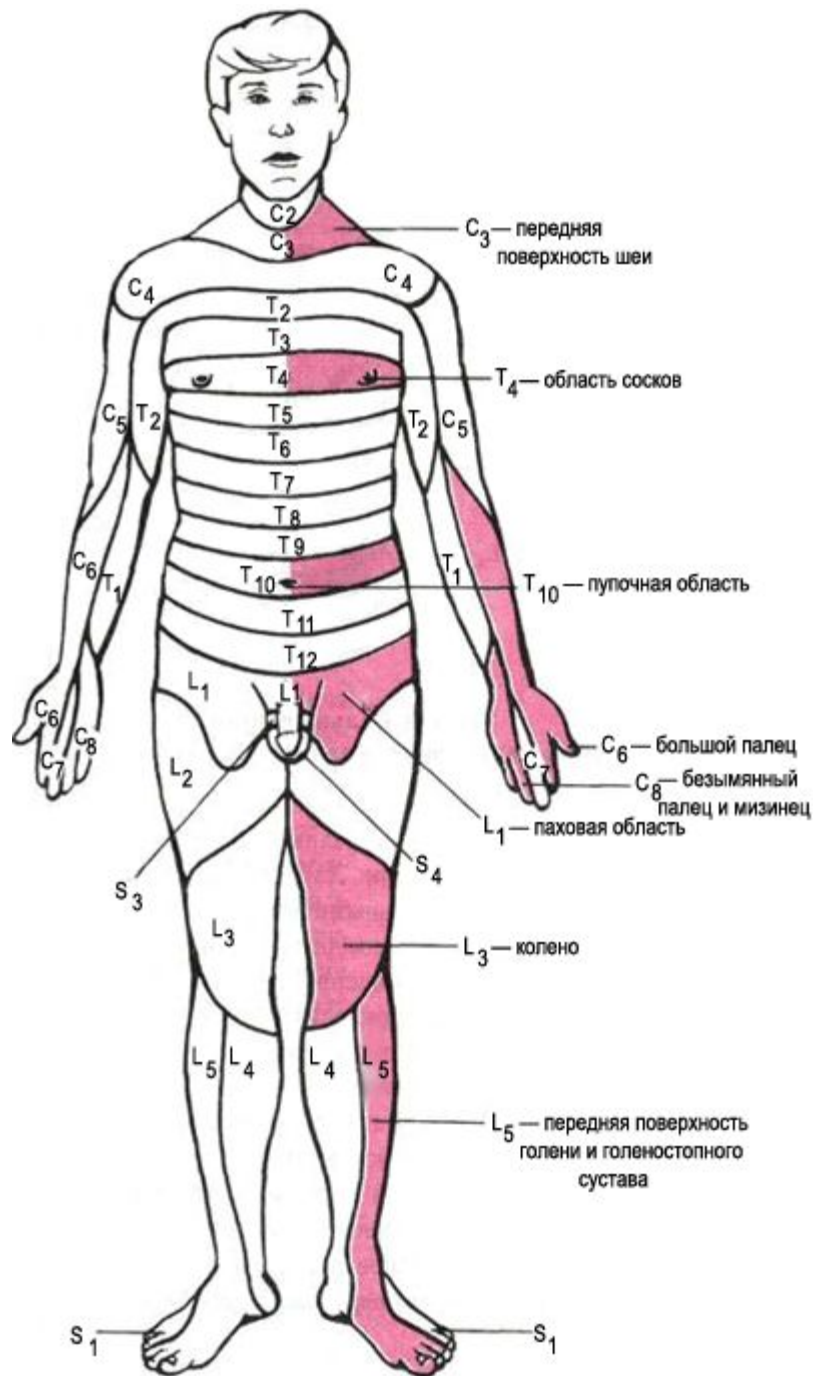
# Срез спинного мозга



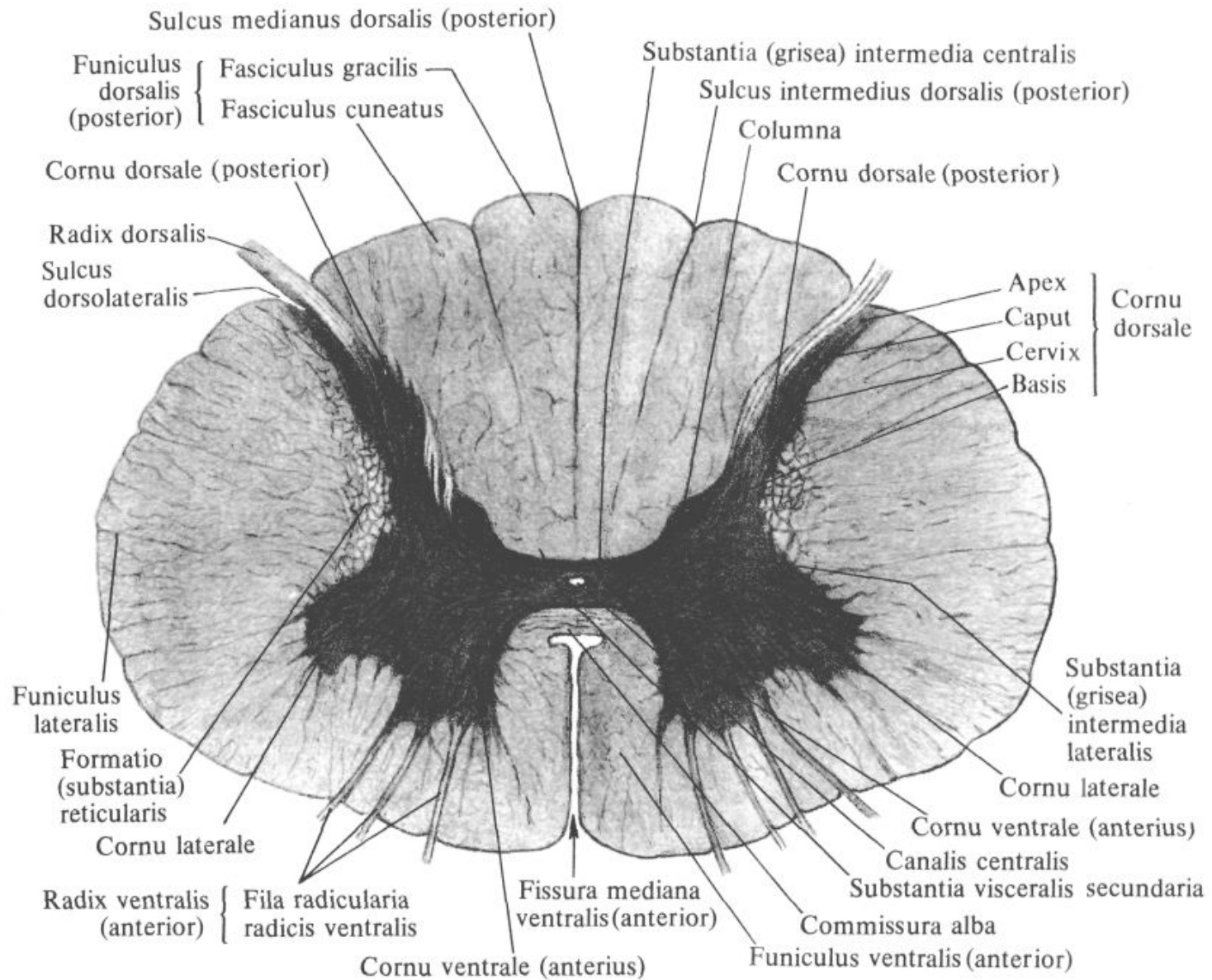


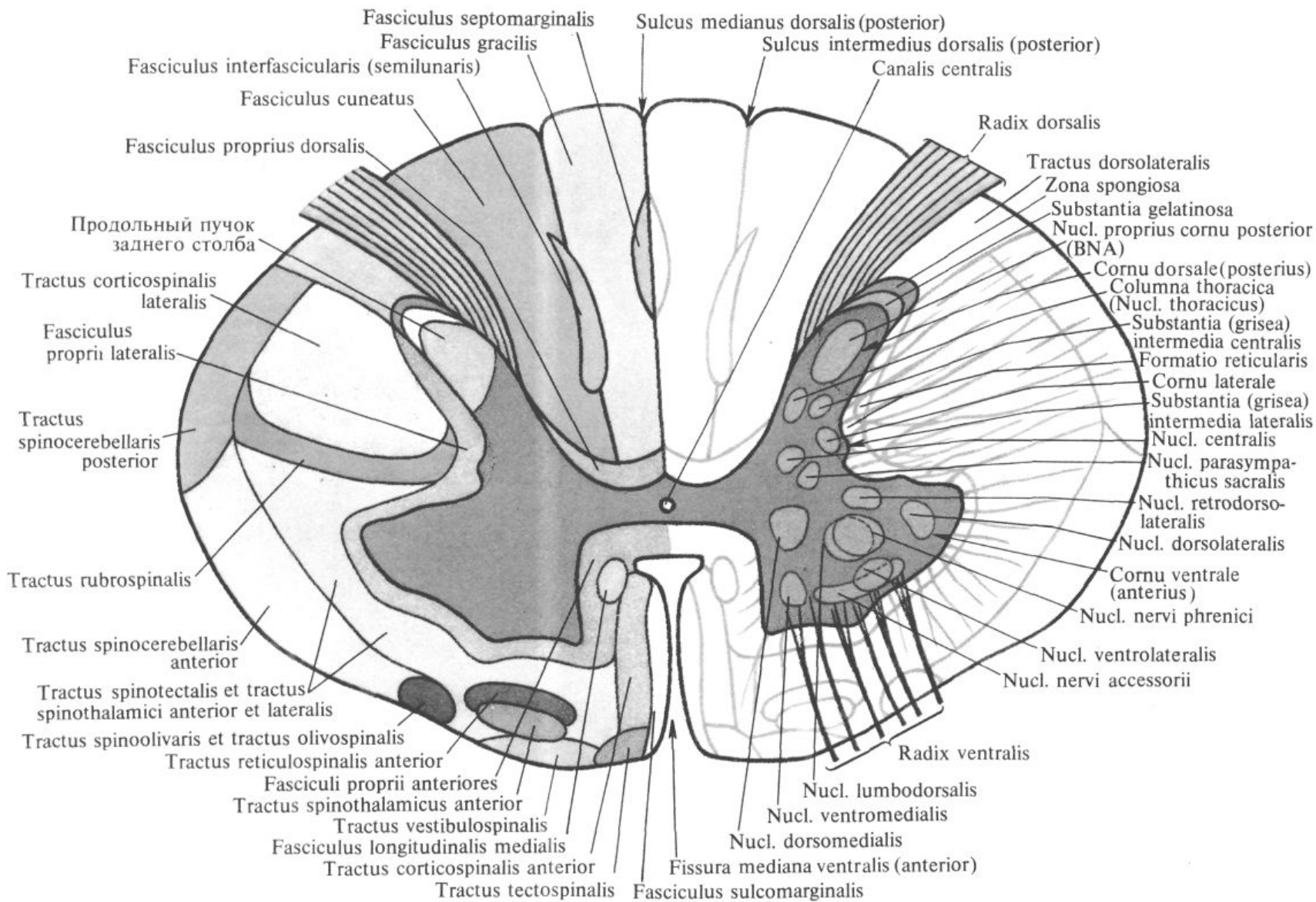
# Спинному мозгу присущи две функции:

- рефлекторная,
- проводниковая.

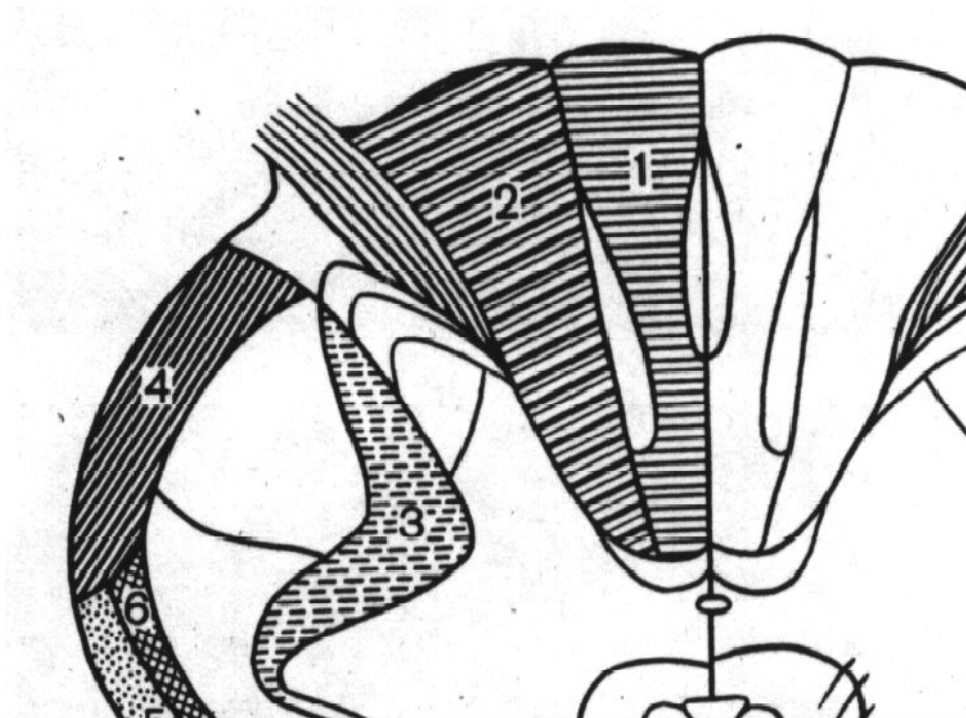


Дерматомы, иннервируемые задними корешками





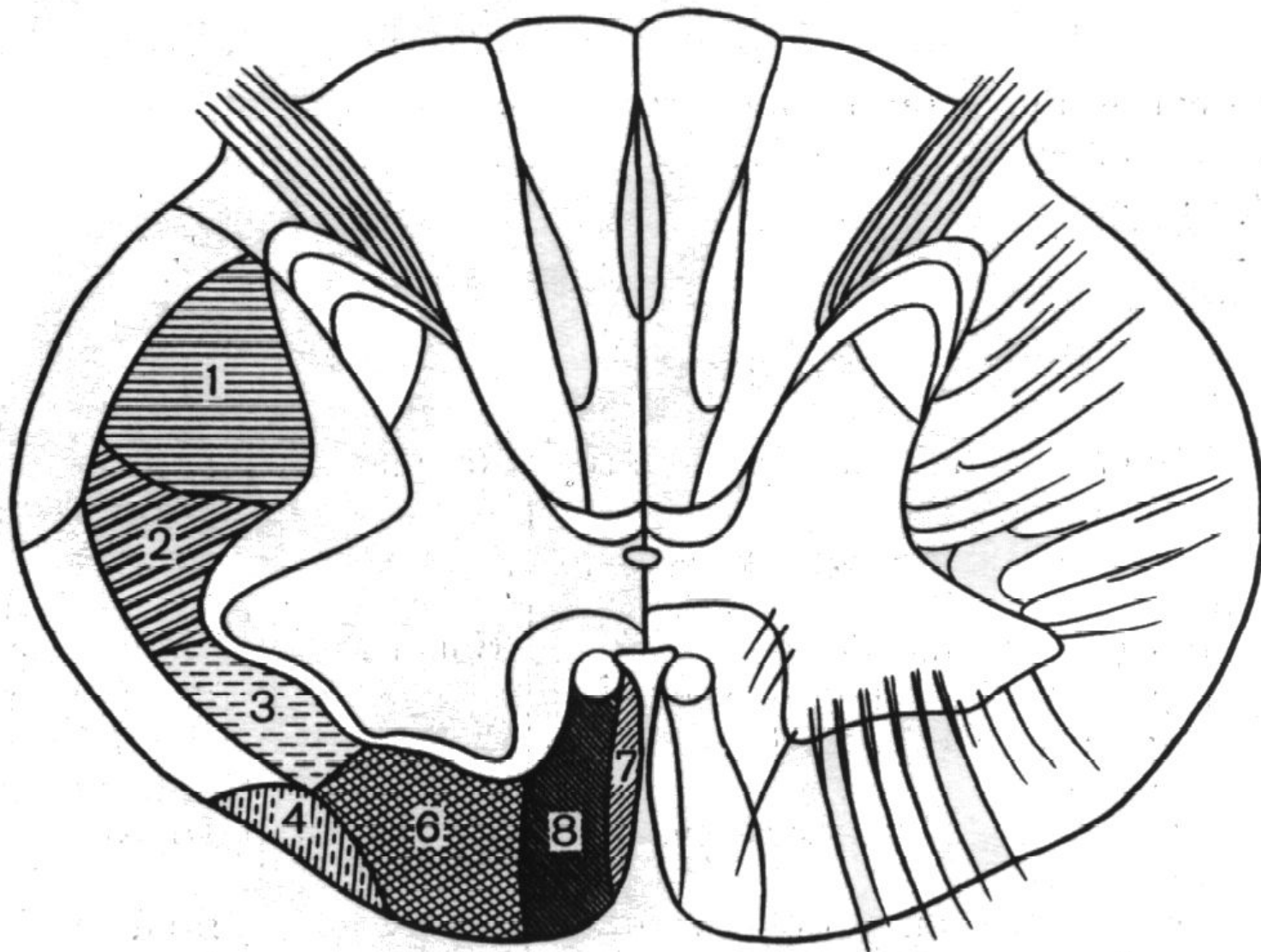
# Локализация основных восходящих путей в белом веществе спинного мозга



# ОСНОВНЫЕ ВОСХОДЯЩИЕ ПУТИ СПИННОГО МОЗГА

Проводящие пути		Столбы	Физиологическое значение
1	Тонкий пучок (пучок Голля)	Задние	Тактильная чувствительность, чувства положения тела, пассивных движений тела, вибрации
2	Клиновидный пучок (пучок Бурдаха)		То же
3	Дорсолатеральный	Боковые	Пути болевой и температурной чувствительности
4	Дорсальный спинальный Флексига		Импульсы из проприорецепторов мышц, сухожилий, связок; чувство давления и прикосновения из кожи
5	Вентральный спинальный (Говерса)		То же
6	Дорсальный спинальный		Болевая и температурная чувствительность
7	Спинальный		Сенсорные пути зрительно-двигательных рефлексов (?) и болевой чувствительности (?)
8	Вентральный спинальный	Передние	Тактильная чувствительность

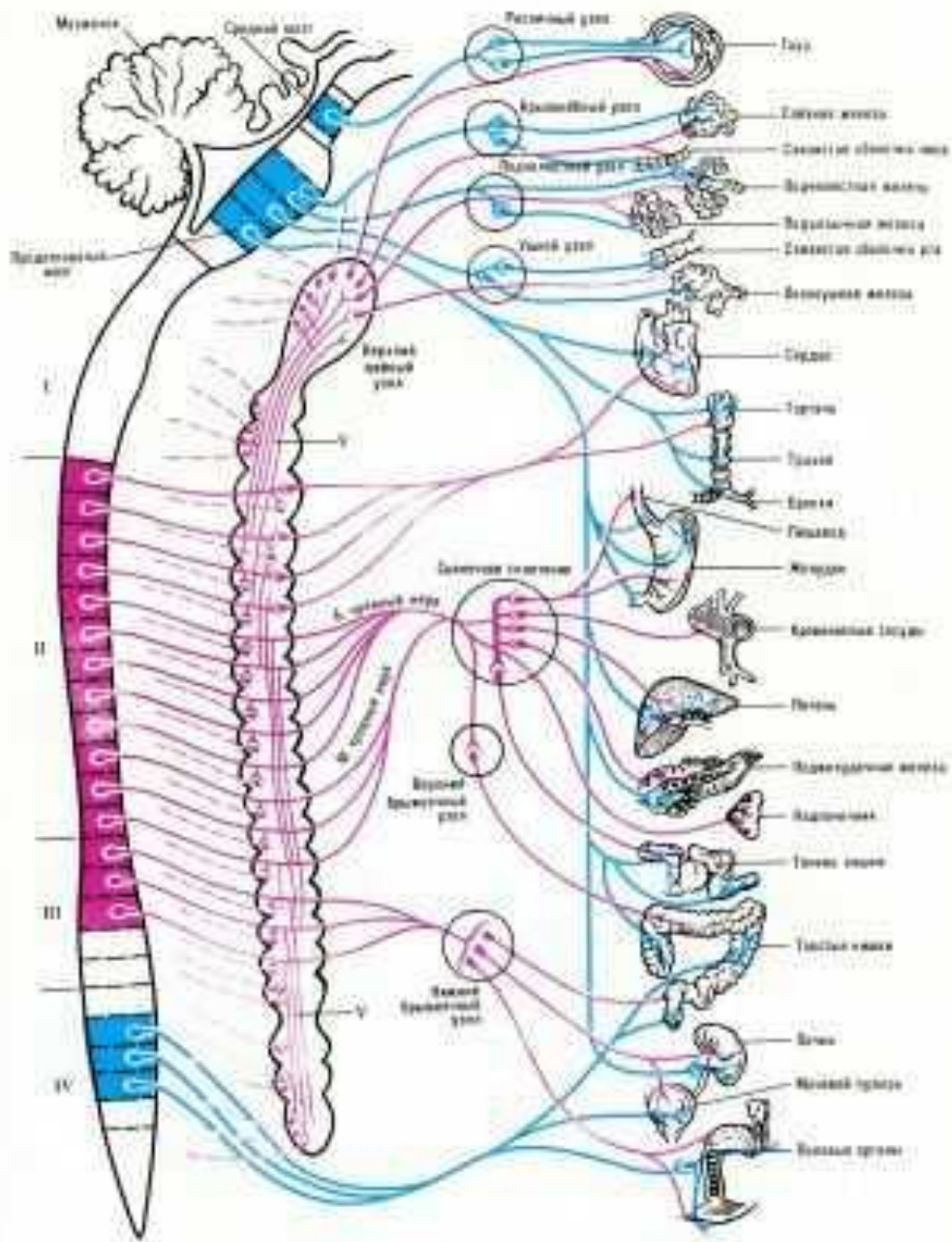
# Локализация основных нисходящих путей спинного мозга



# ОСНОВНЫЕ НИСХОДЯЩИЕ ПУТИ СПИННОГО МОЗГА

Проводящие пути		Столбы	Физиологическое значение
1	Латеральный кортико-спинальный (пирамидный)	Боковые	Импульсы к скелетным мышцам. Произвольные движения
2	Руброспинальный (Монакова)		Импульсы, поддерживающие тонус скелетных мышц
3	Дорсальный вестибулоспинальный		Импульсы, обеспечивающие поддержание позы и равновесия тела
4	Оливоспинальный (Гельвега)		Функция неизвестна. Возможно, он участвует в осуществлении таламо-спинальных рефлексов
5	Ретикулоспинальный	Передние	Импульсы, поддерживающие тонус скелетных мышц, регулирующие состояние спинальных вегетативных центров и чувствительность мышечных веретен проприорецепторов скелетных мышц
8	Вентральный кортико-спинальный (пирамидный)		Импульсы к скелетным мышцам, произвольные движения





**Головной мозг располагается в  
полости черепа**

## **В головном мозге различают**

- **полушария большого мозга (наиболее новую в эволюционном развитии часть)**
- **ствол с мозжечком.**

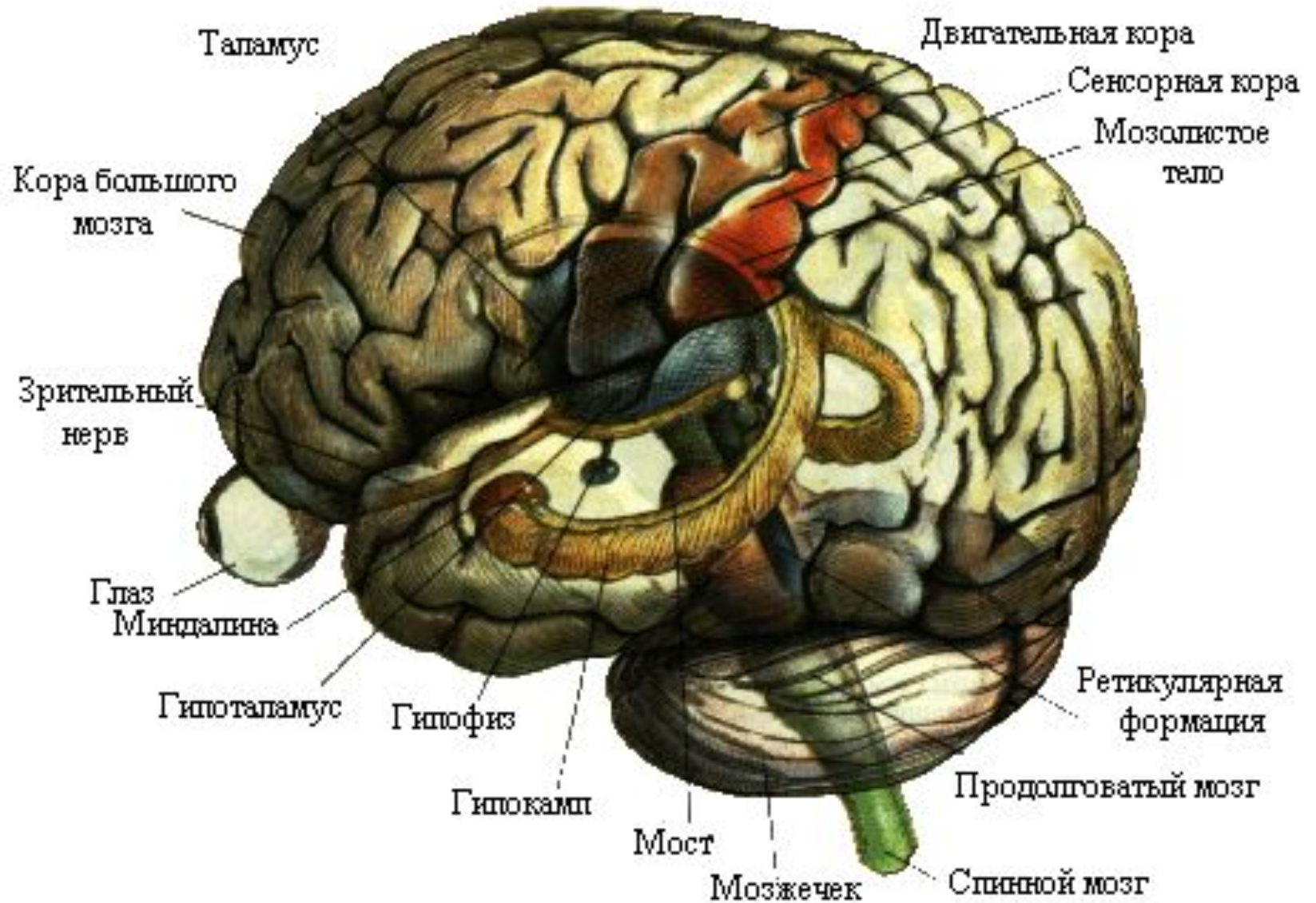
## **В головном мозге выделяют пять основных отделов:**

- продолговатый,
- задний,
- средний,
- промежуточный и
- конечный мозг.

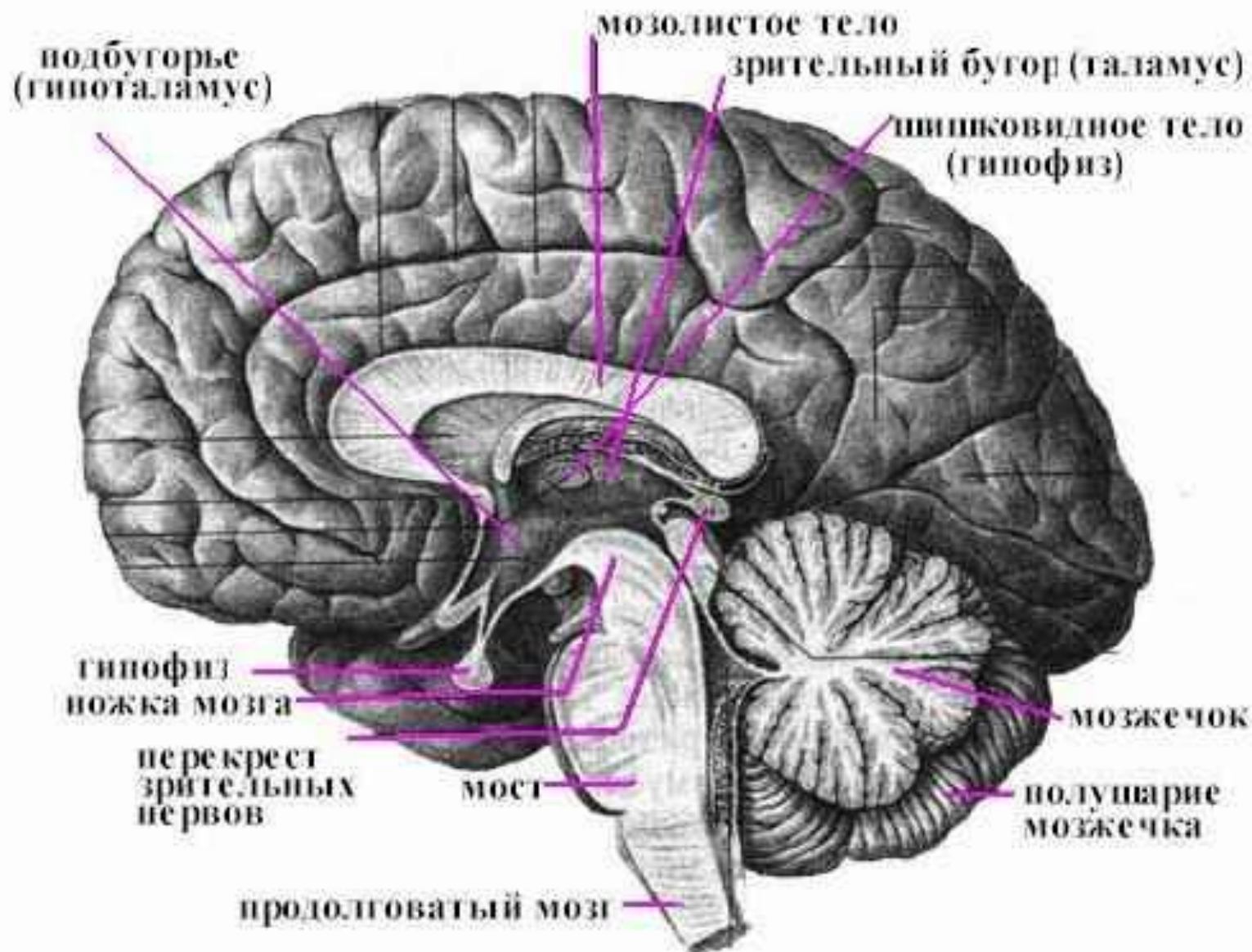
## **В головном мозге выделяют пять основных отделов:**

- продолговатый,
- задний,
- средний,
- промежуточный и
- конечный мозг.

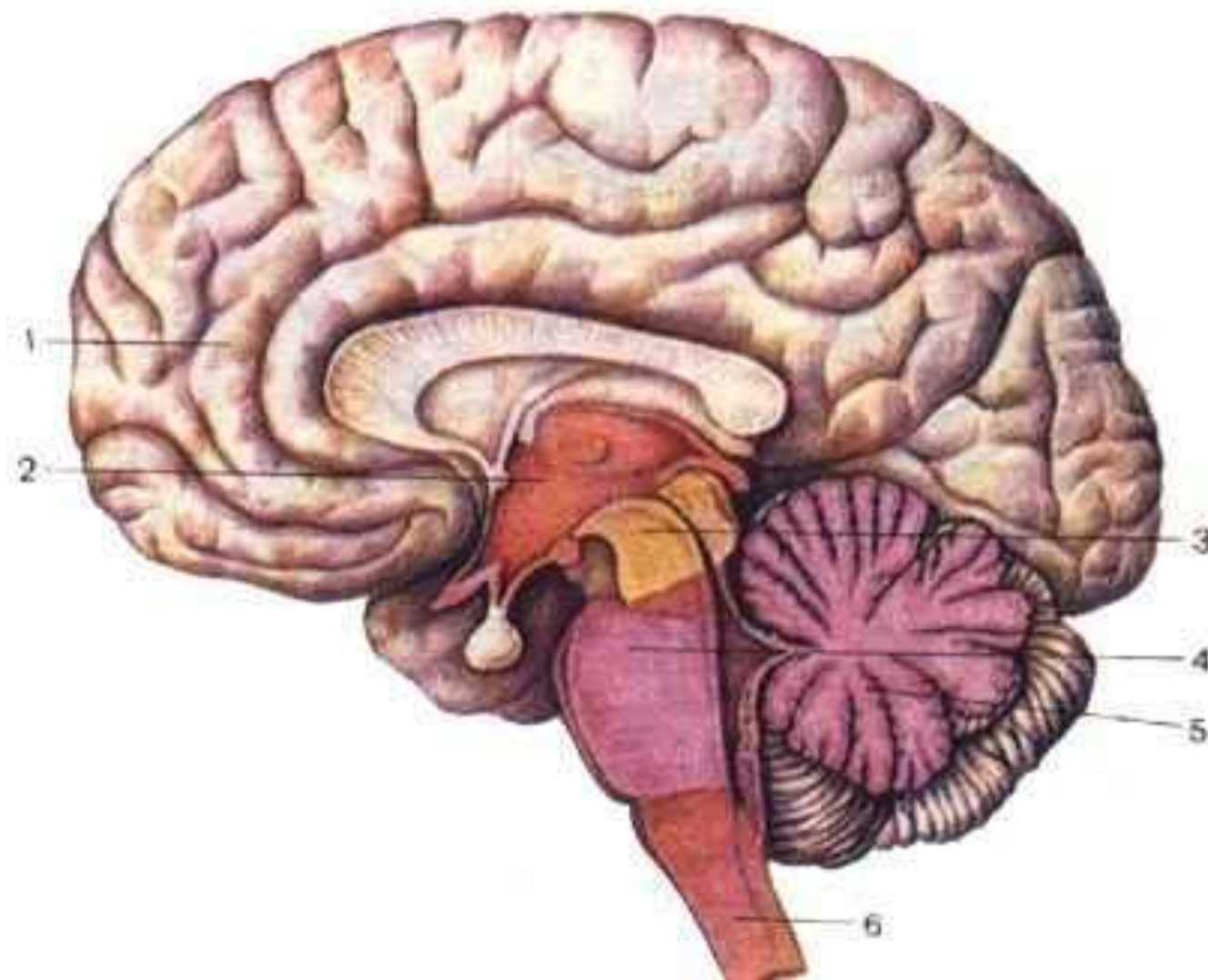
# Головной мозг



# Головной мозг - сагиттальный разрез

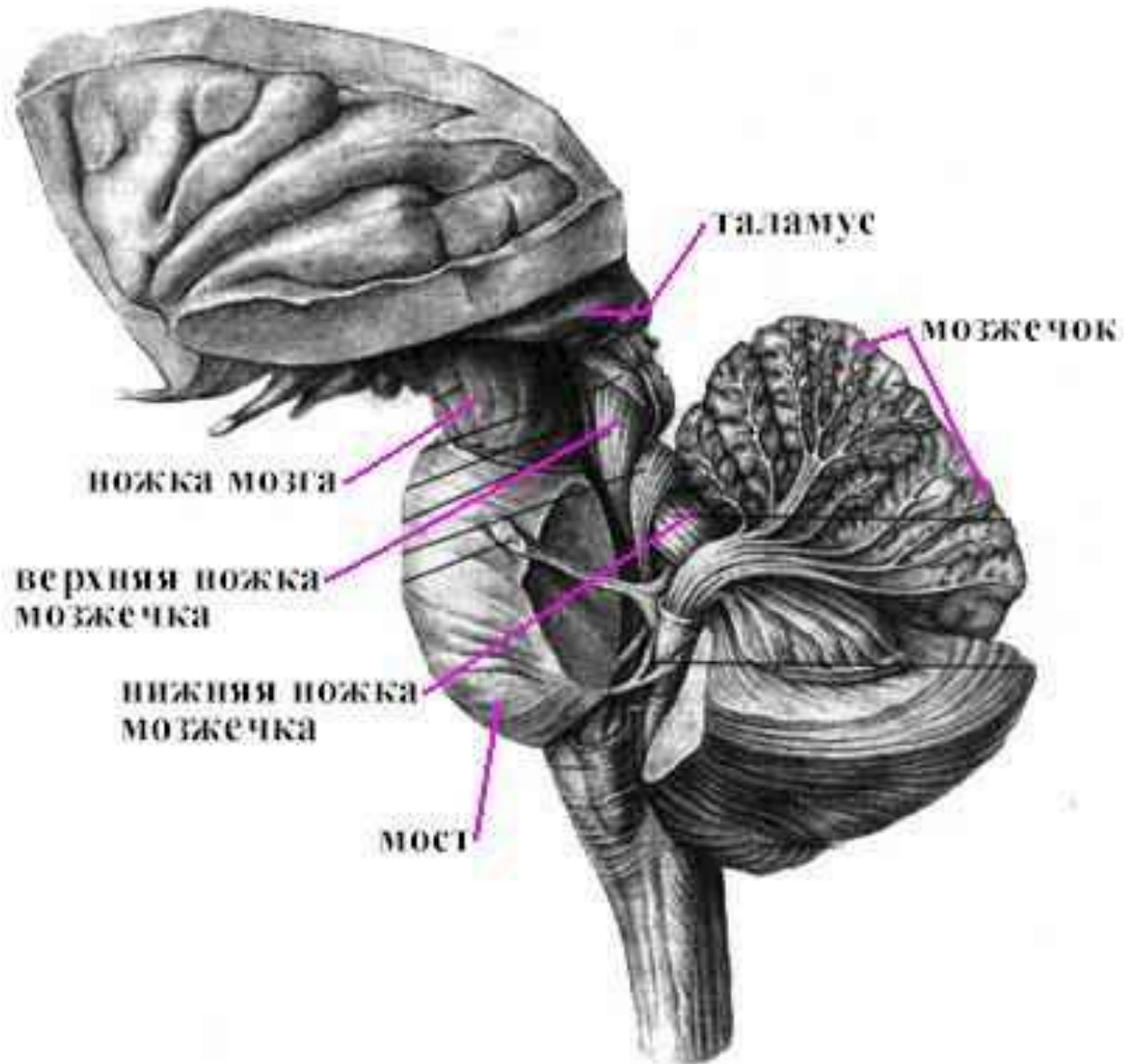


Головной мозг: 1 - конечный мозг; 2 - промежуточный мозг; 3 - средний мозг; 4 - мост; 5 - мозжечок (задний мозг); 6 - спинной мозг





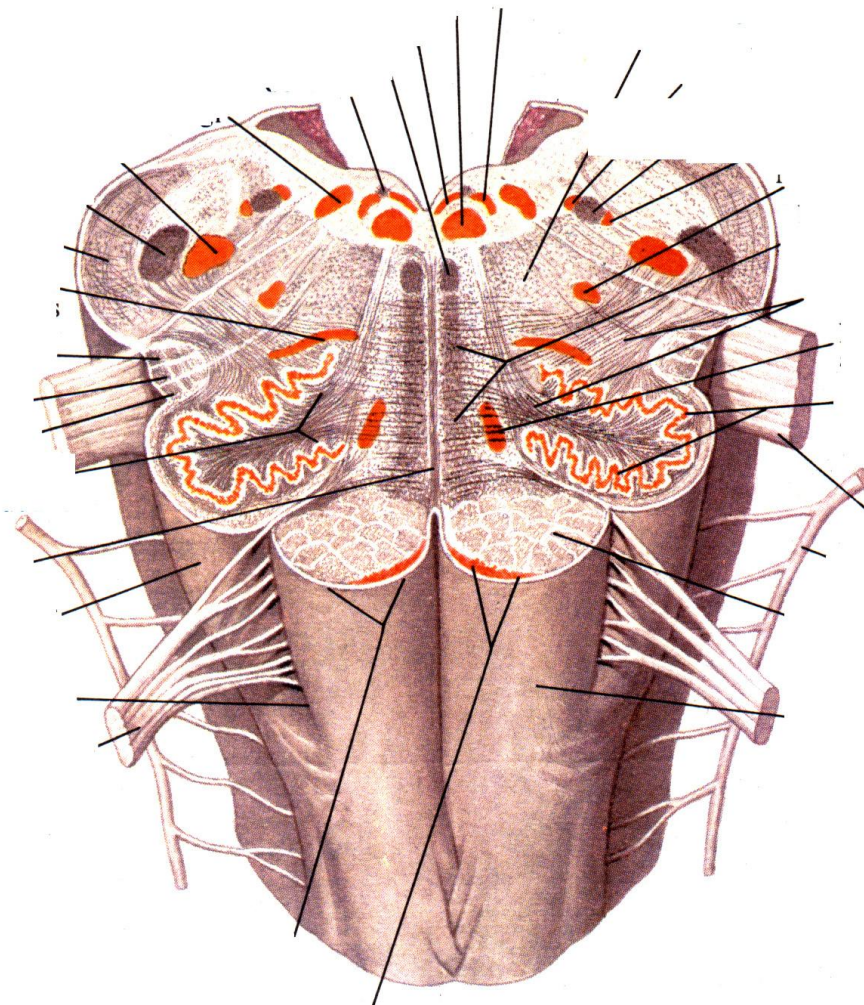
# Ствол головного мозга и мозжечок; вид сбоку





**Нижняя поверхность головного мозга**

# ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

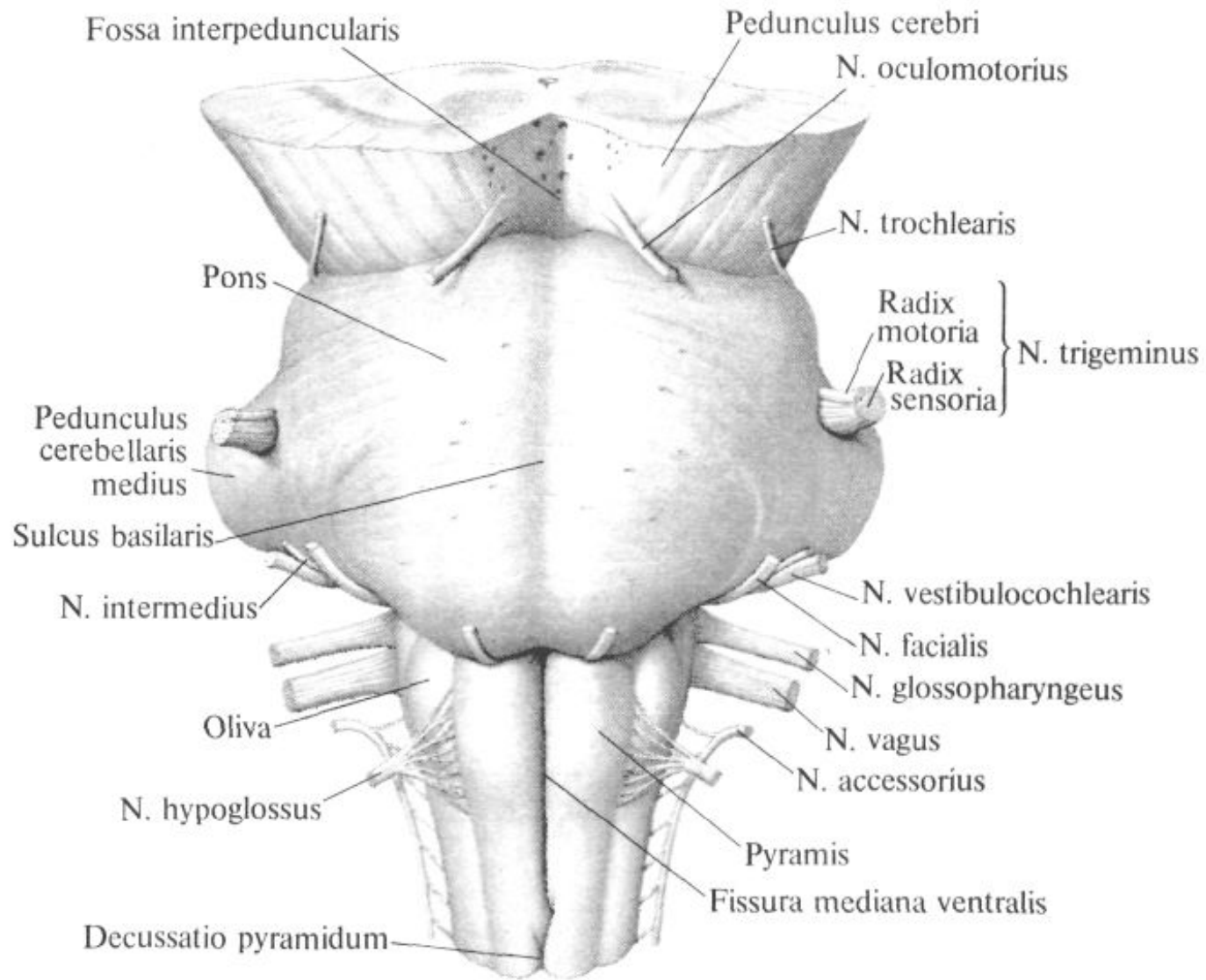


**942. Продолговатый мозг, medulla oblongata; вид сверху и несколько спереди.**

*(Горизонтальный разрез на уровне нижней оливы.)*

А — линия разреза. Б — образования в плоскости разреза.

**Между ядрами олив располагается  
ПЕРЕКРЕСТ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН**



В продолговатом мозге находятся ядра **IX-XII** пар черепных (черепномозговых) нервов, которые выходят на нижней его поверхности позади оливы и между оливой и пирамидой

## Через продолговатый мозг осуществляются следующие рефлексы:

- **Защитные рефлексы:** кашель, чиханье, мигание, слезоотделение, рвота.
- **Пищевые рефлексы:** сосание, глотание, сокоотделение (секреция) пищеварительных желез.
- **Сердечно-сосудистые рефлексы,** регулирующие деятельность сердца и кровеносных сосудов.



Продолговатый мозг участвует в осуществлении установочных **РЕФЛЕКСОВ ПОЗЫ**, а именно в **перераспределении тонуса мышц.**

**Благодаря им возможно вопреки силам земного притяжения удерживать позу своего тела.**

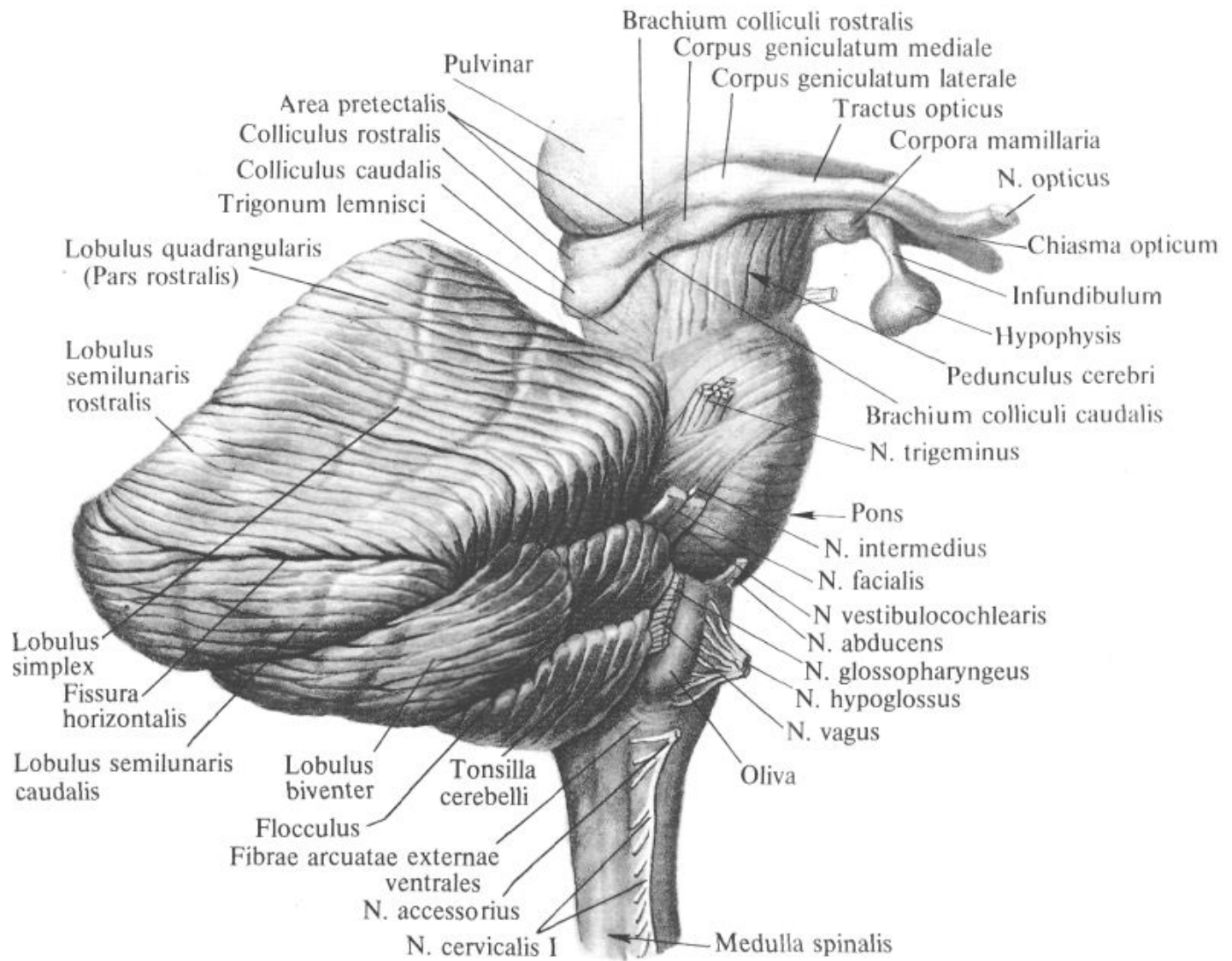
В продолговатом мозге находится  
автоматически работающий  
**ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР**,  
обеспечивающий вентиляцию легких

Помимо рефлекторной, продолговатый  
мозг выполняет **проводниковую**  
**функцию.**

Через продолговатый мозг проходят  
проводящие пути, соединяющие  
двусторонней связью кору,  
промежуточный, средний мозг, мозжечок и  
спинной мозг

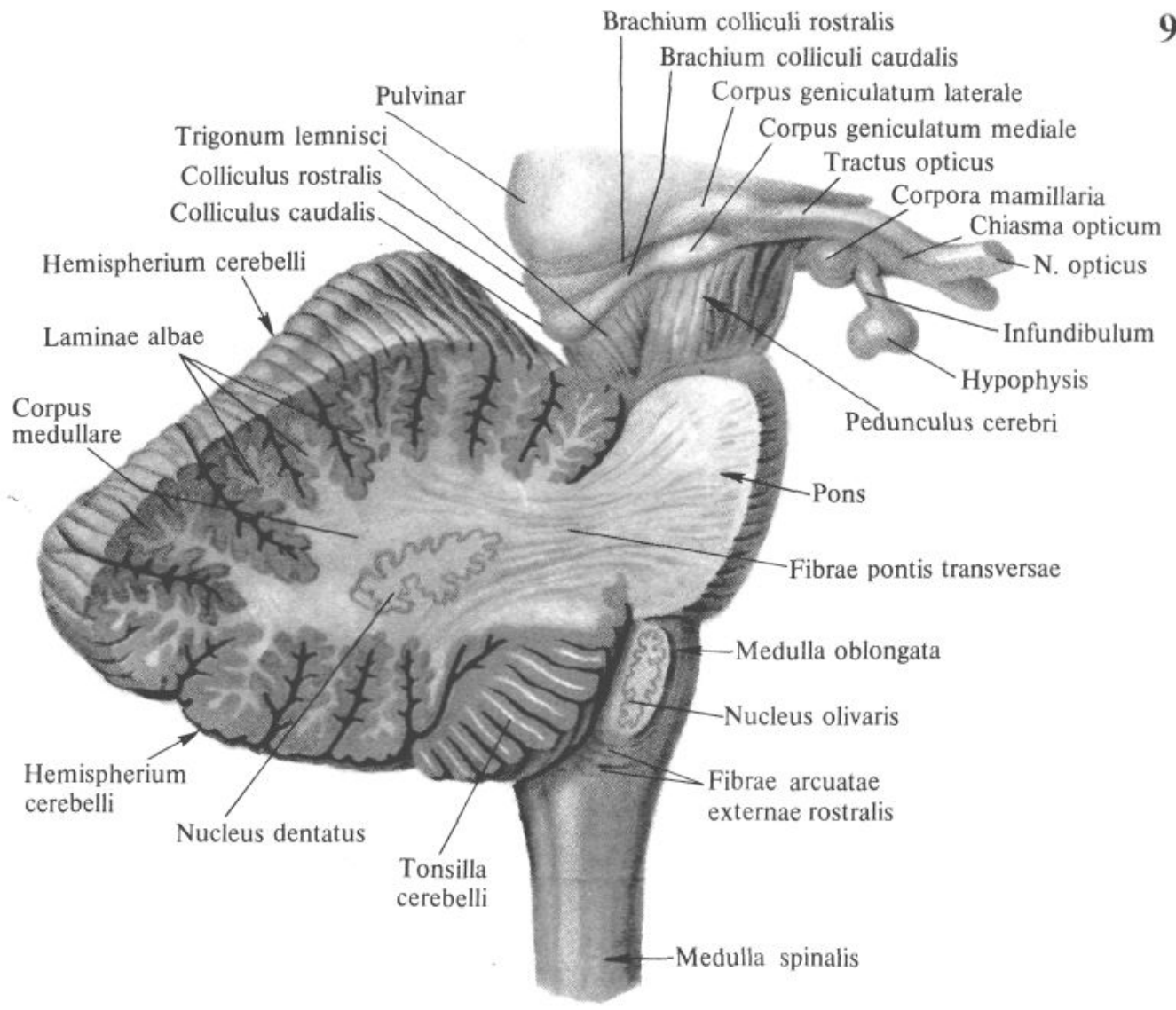
# **ЗАДНИЙ МОЗГ**

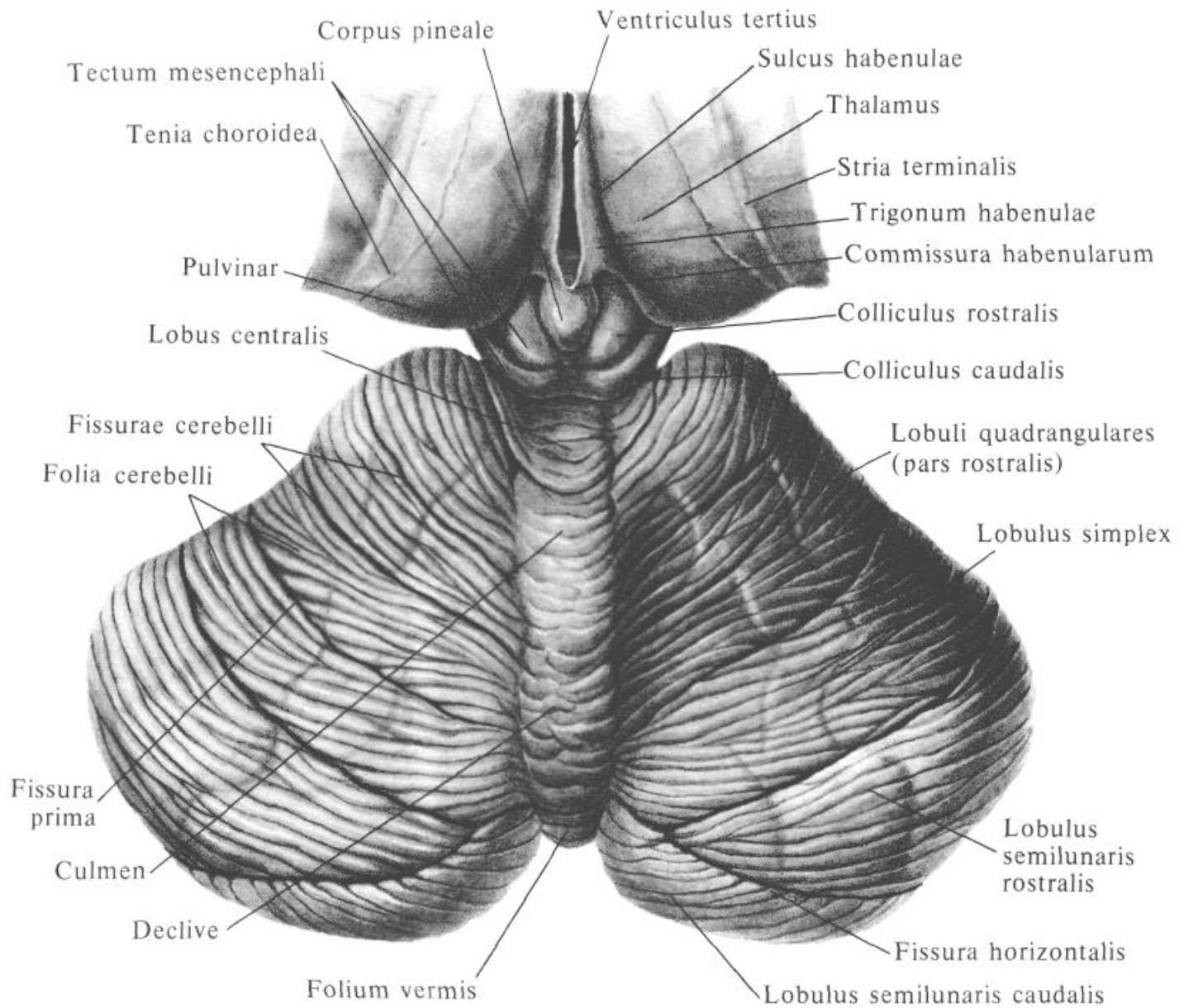
**К заднему мозгу относятся МОЗГОВОЙ  
МОСТ и МОЗЖЕЧОК**



**МОСТ интегрирует движения и ощущения, поступающие от лицевой мускулатуры, языка, глаз и ушей**

Кроме того, мост принимает участие в регуляции уровня **бодрствования** и **инициирует процесс засыпания**





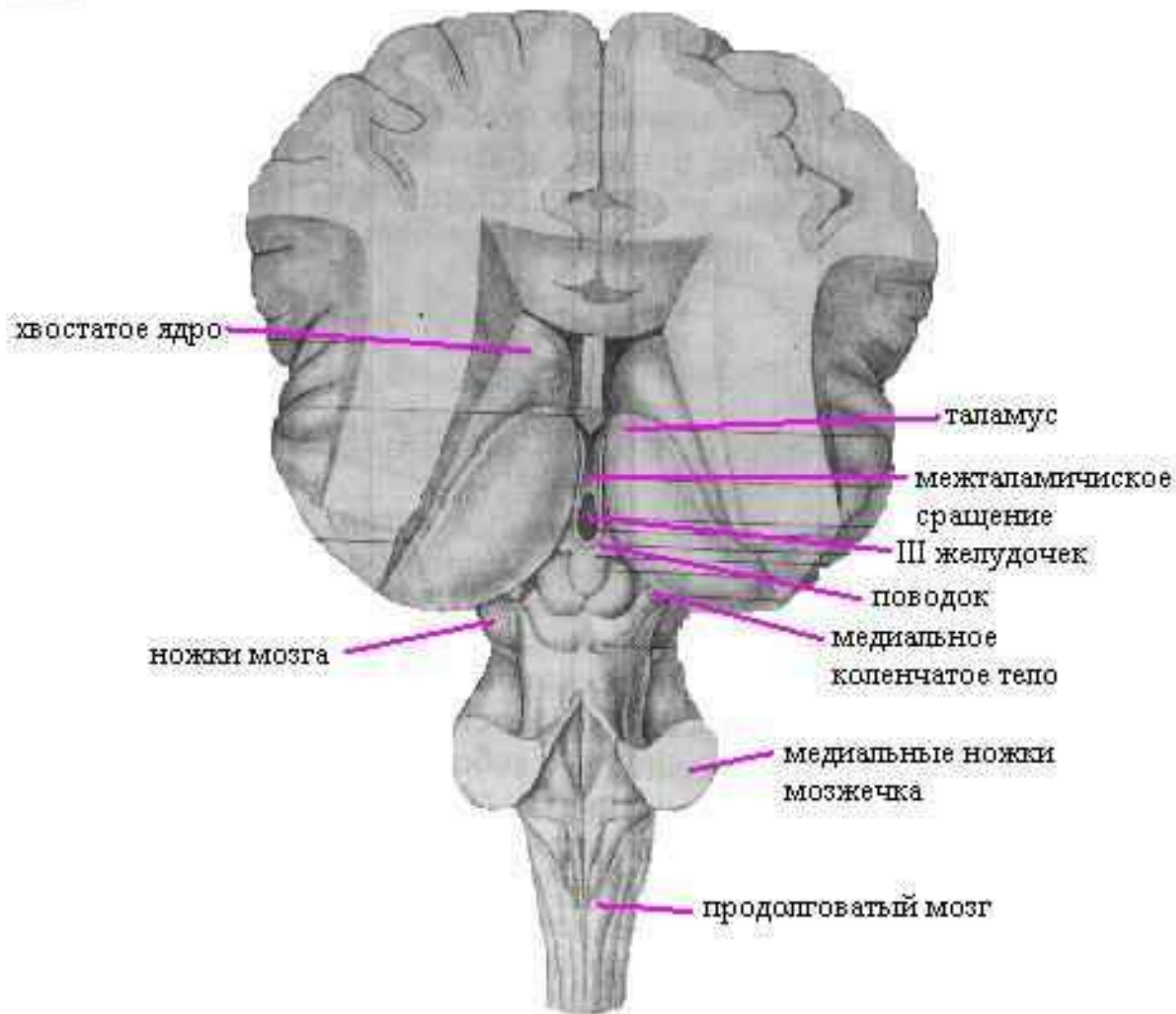


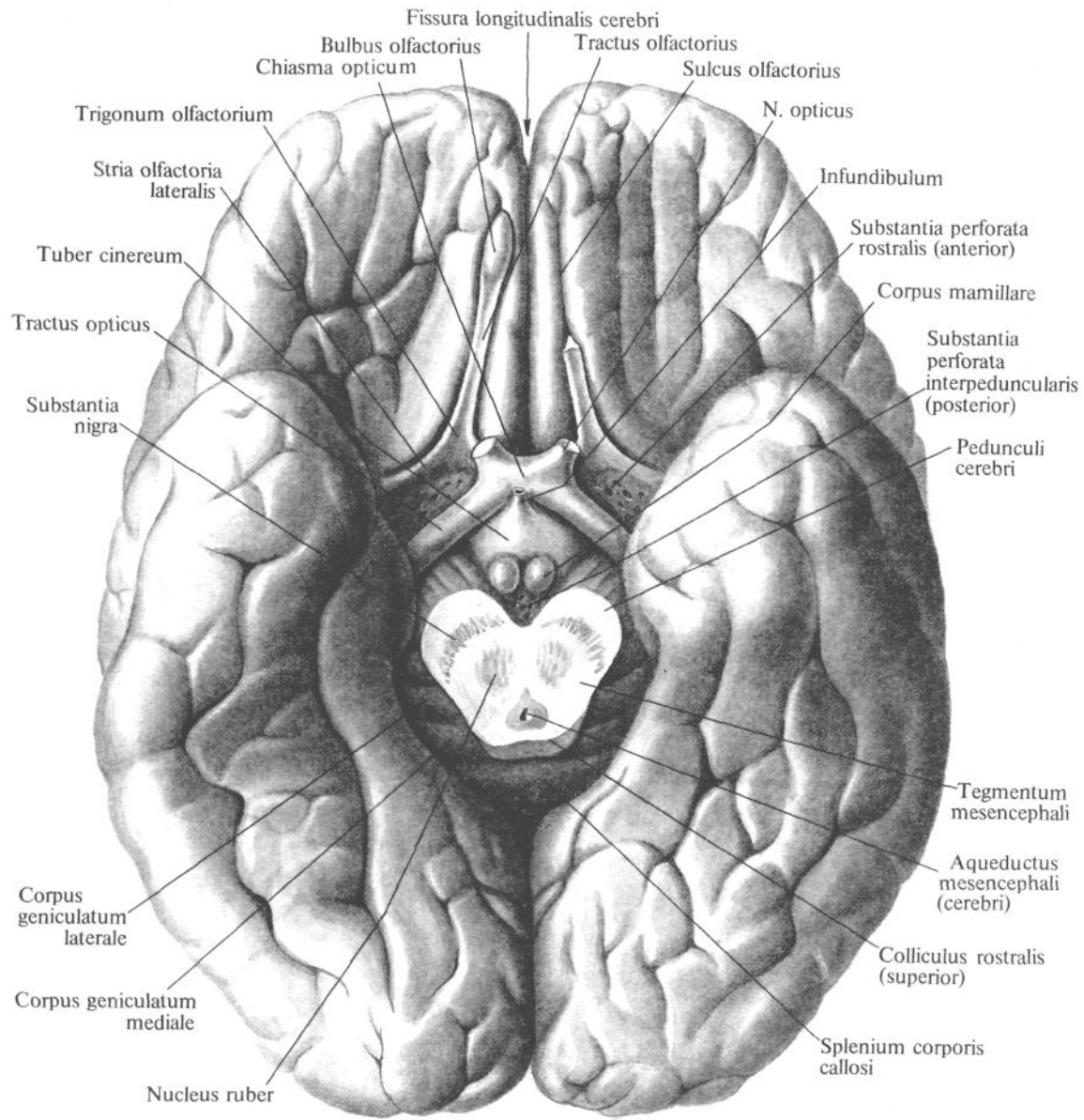
**Мозжечок полностью контролирует  
равновесие тела.**

**Мозжечок контролирует выполнение  
точных, профессиональных движений,  
будь то игра в теннис или на  
фортепьяно.**

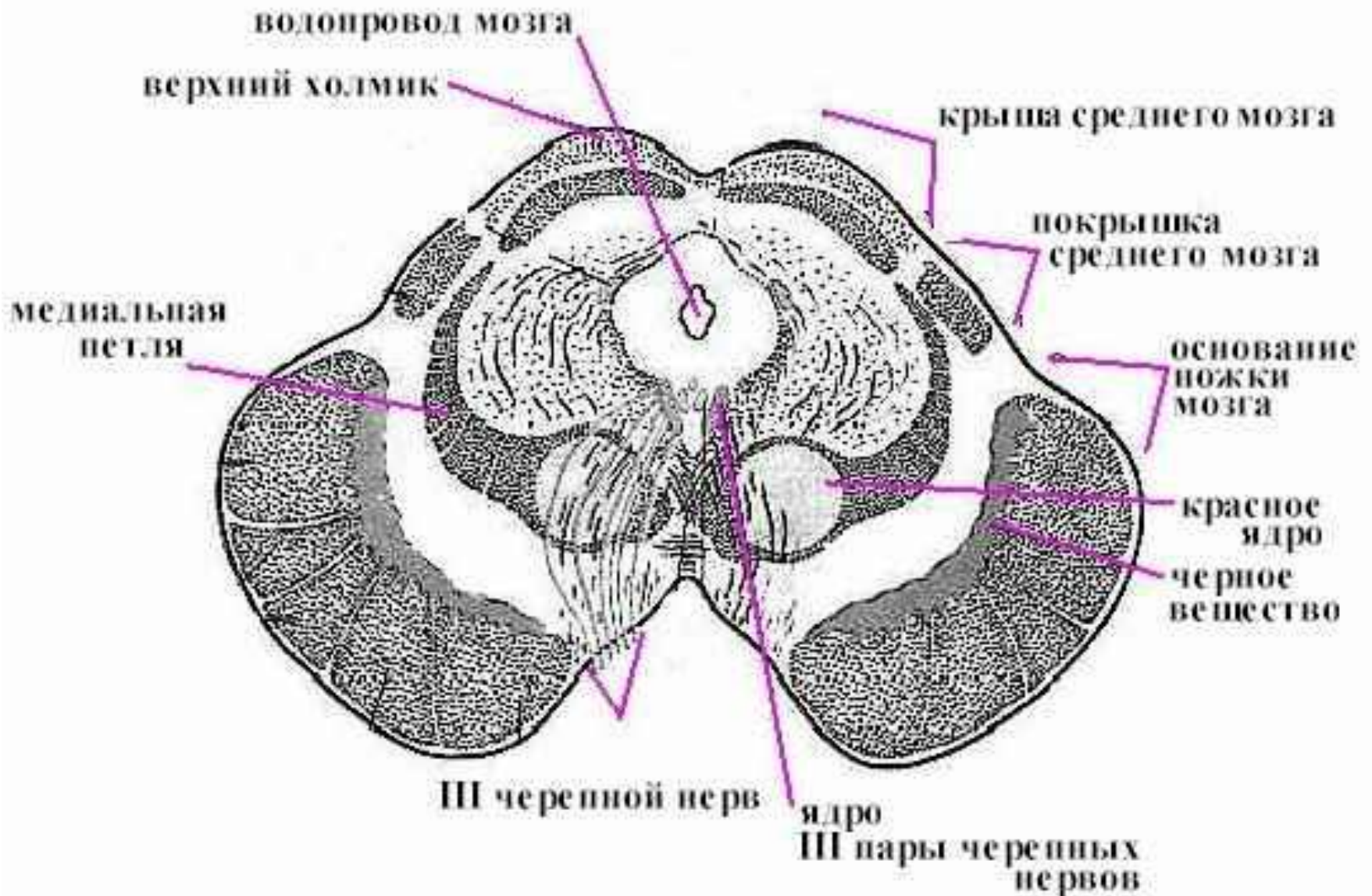
# Средний мозг

# Ствол головного мозга, вид сверху и сзади





# Средний мозг



Средний мозг управляет формированием слуховых и зрительных стимулов.

Одна из областей среднего мозга контролирует движения глаз.

Другие области среднего мозга принимают участие в терморегуляции, болевой рецепции (восприятию боли), а также сотрудничают с мозгом в регуляции цикла сон-бодрствование.

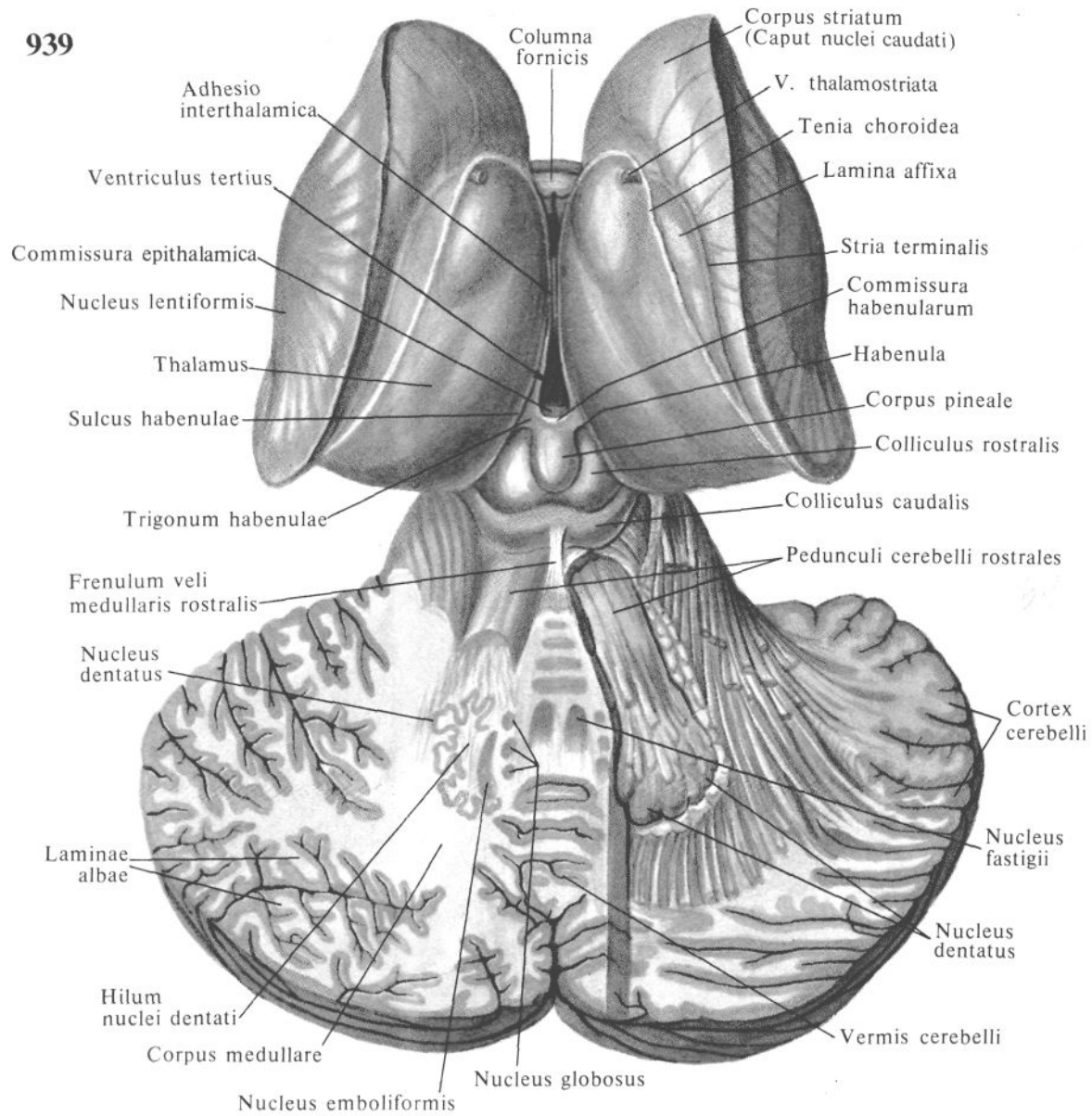
**Промежуточный мозг** располагается под мозолистым телом и сводом, срастаясь по бокам с полушариями большого мозга.

К нему относятся:

- таламус (зрительные бугры),
- эпиталамус (надбугорная область),
- метаталамус (забугорная область) и
- гипоталамус (подбугорная область).

**ТАЛАМУС** представляет собой парные скопления серого вещества, покрытые слоем белого вещества, имеющие яйцевидную форму

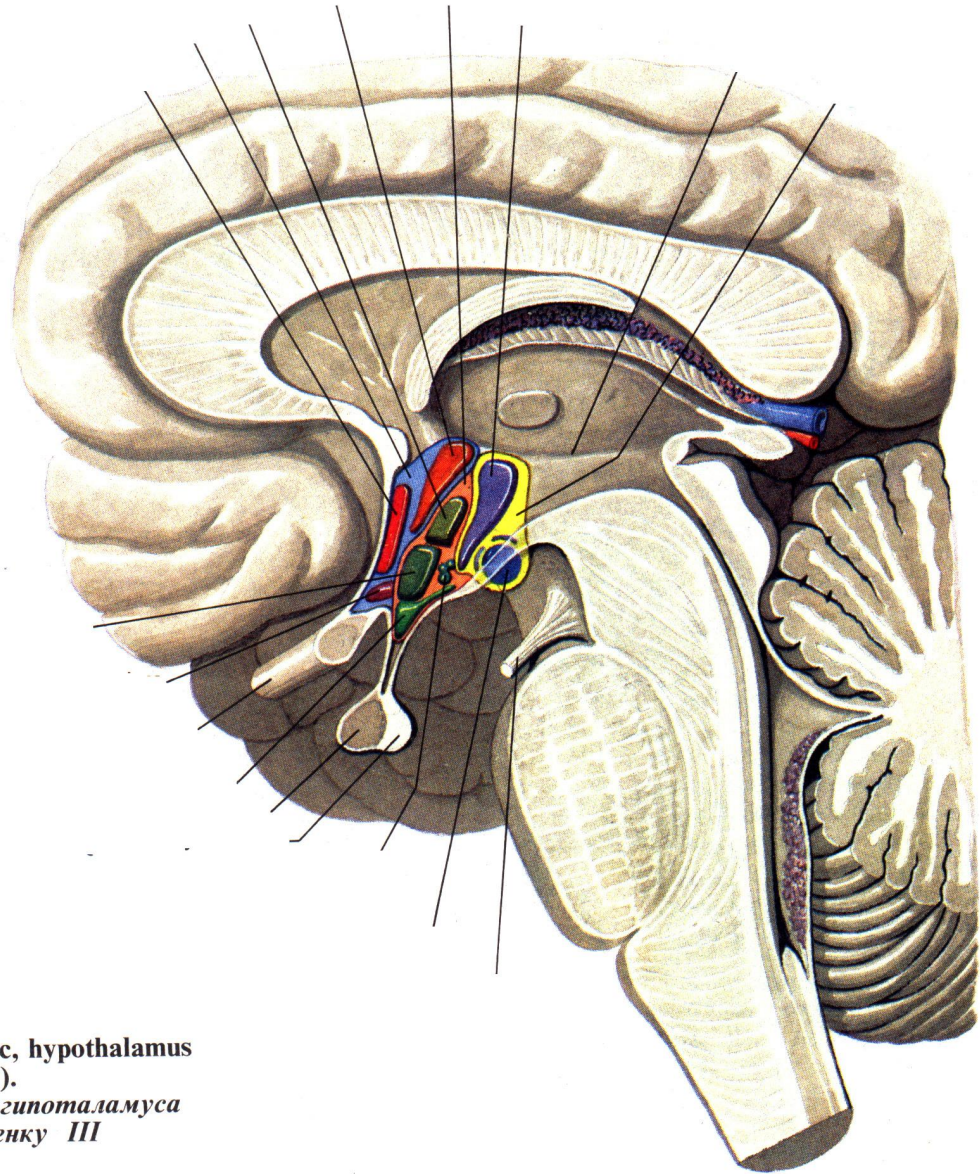




Главной функцией таламуса является  
**ИНТЕГРАЦИЯ (ОБЪЕДИНЕНИЕ) ВСЕХ  
ВИДОВ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ**

**ГИПОТАЛАМУС** является высшим подкорковым центром вегетативной нервной системы.

В этой области расположены центры, регулирующие все **вегетативные функции**, **обеспечивающие постоянство внутренней среды организма**, а также регулирующие жировой, белковый, углеводный и водно-солевой обмен.

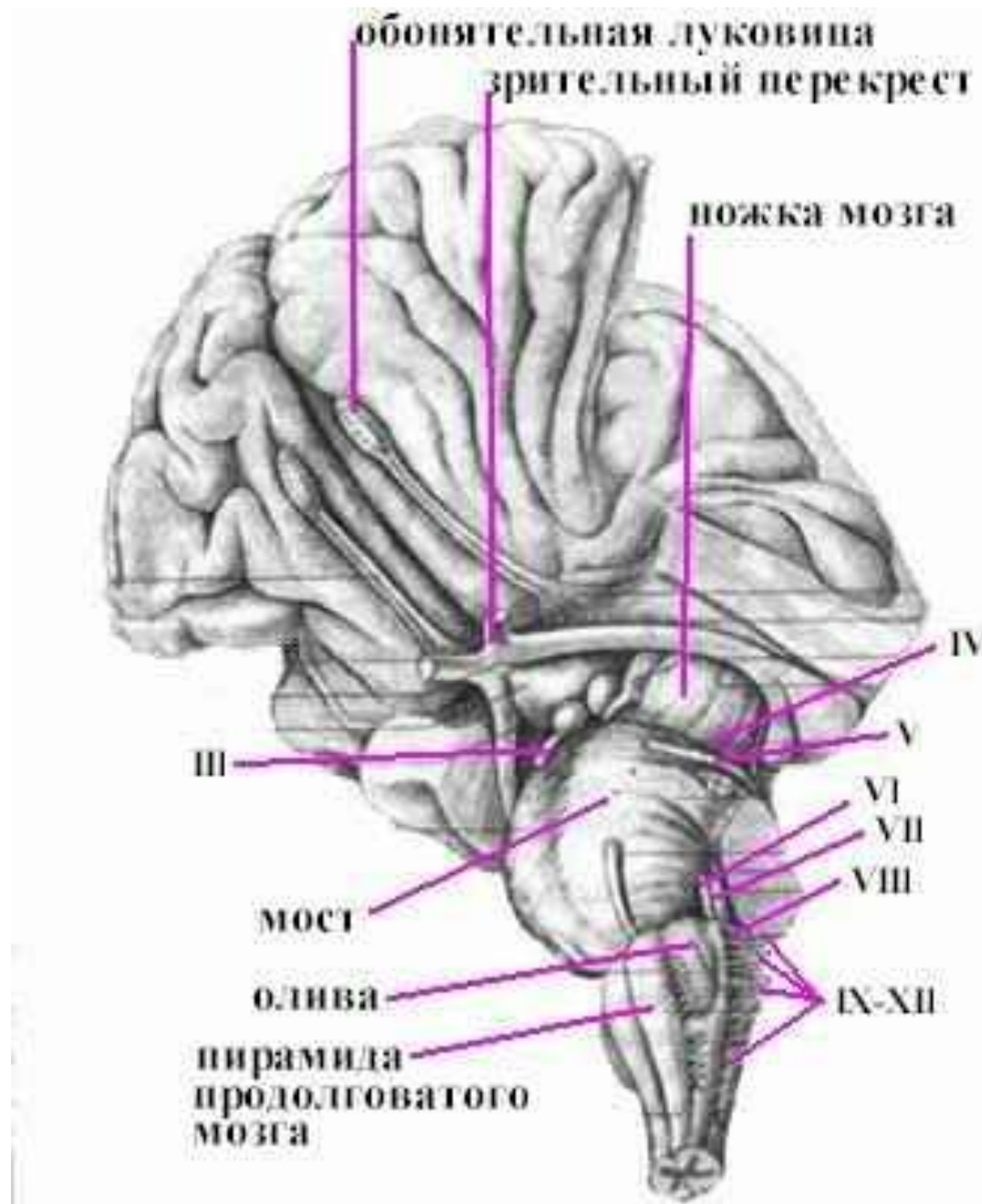


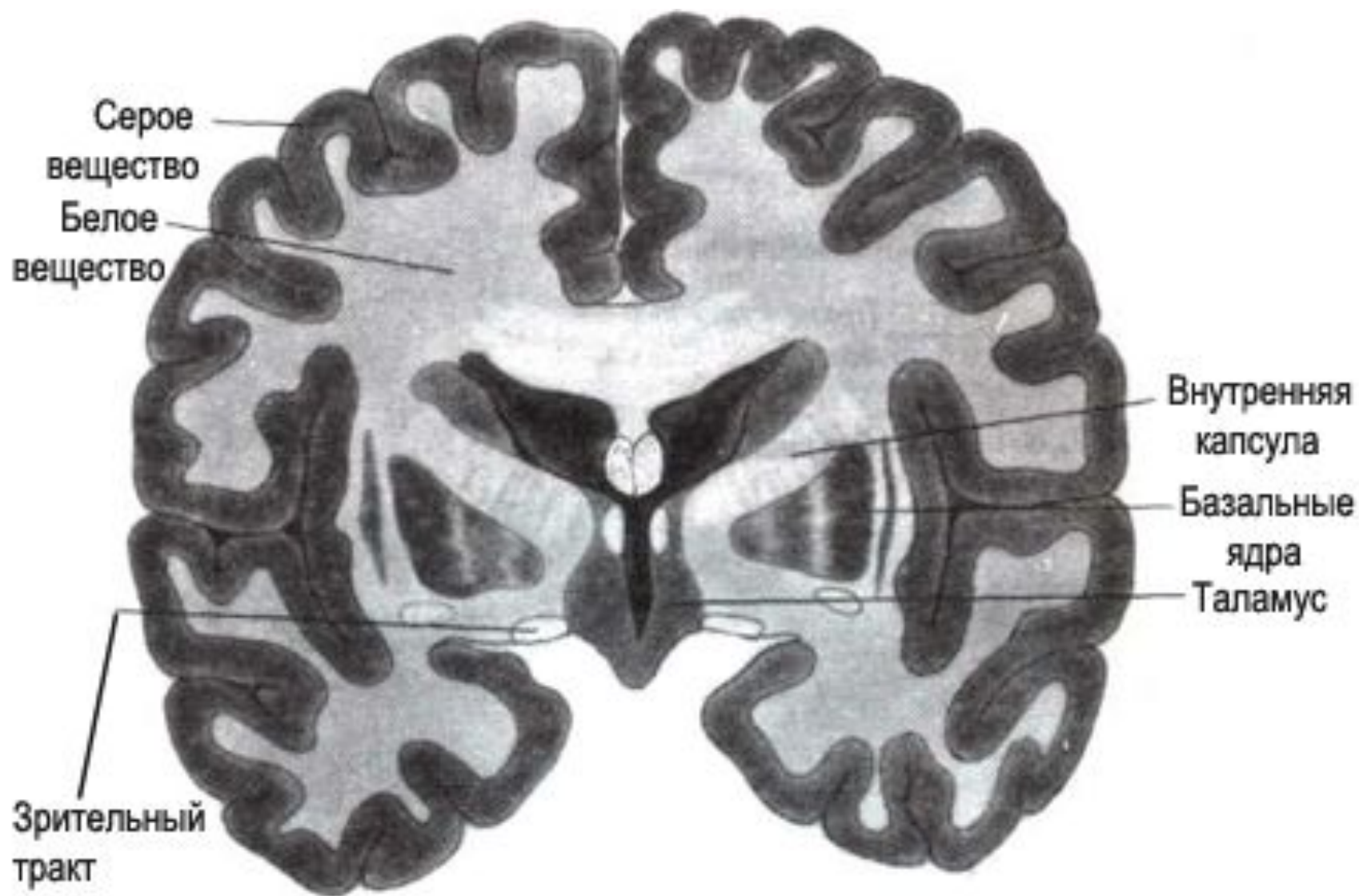
924. Гипоталамус, hypothalamus  
(полусхематично).  
(Проекция ядер гипоталамуса  
на боковую стенку III  
желудочка.)

# КОНЕЧНЫЙ МОЗГ

**Конечный мозг состоит из сильно развитых парных частей - правого и левого полушария и соединяющей их срединной части**

**Передние  
поверхности  
лобных долей  
полушарий  
большого мозга**



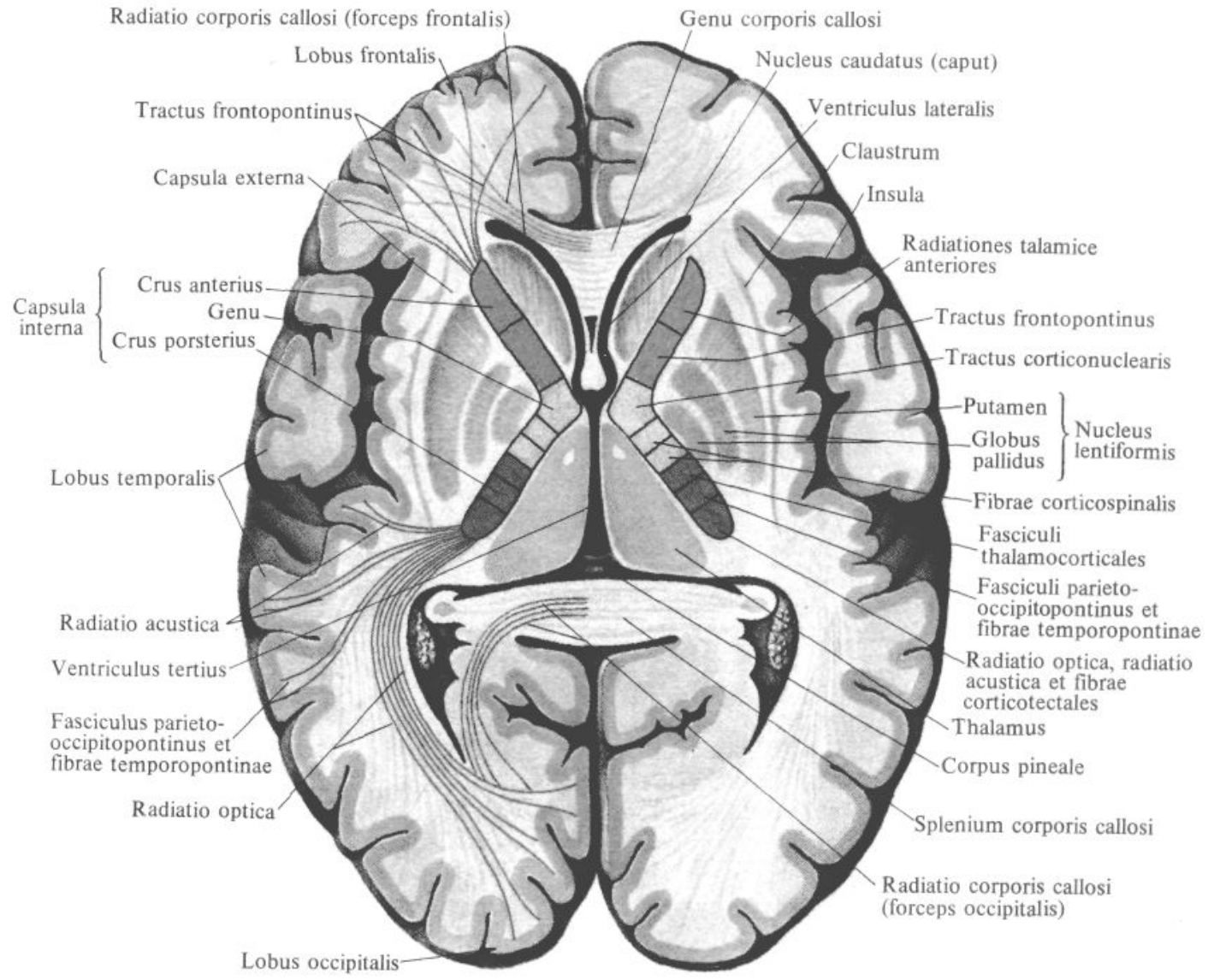


**Фронтальный разрез головного мозга**

**Базальные ганглии** - располагаются сразу над таламусом в каждом полушарии.

Они принимают активное участие в регуляции мышечных сокращений (особенно плавных), а также предохраняют наши движения от судорог

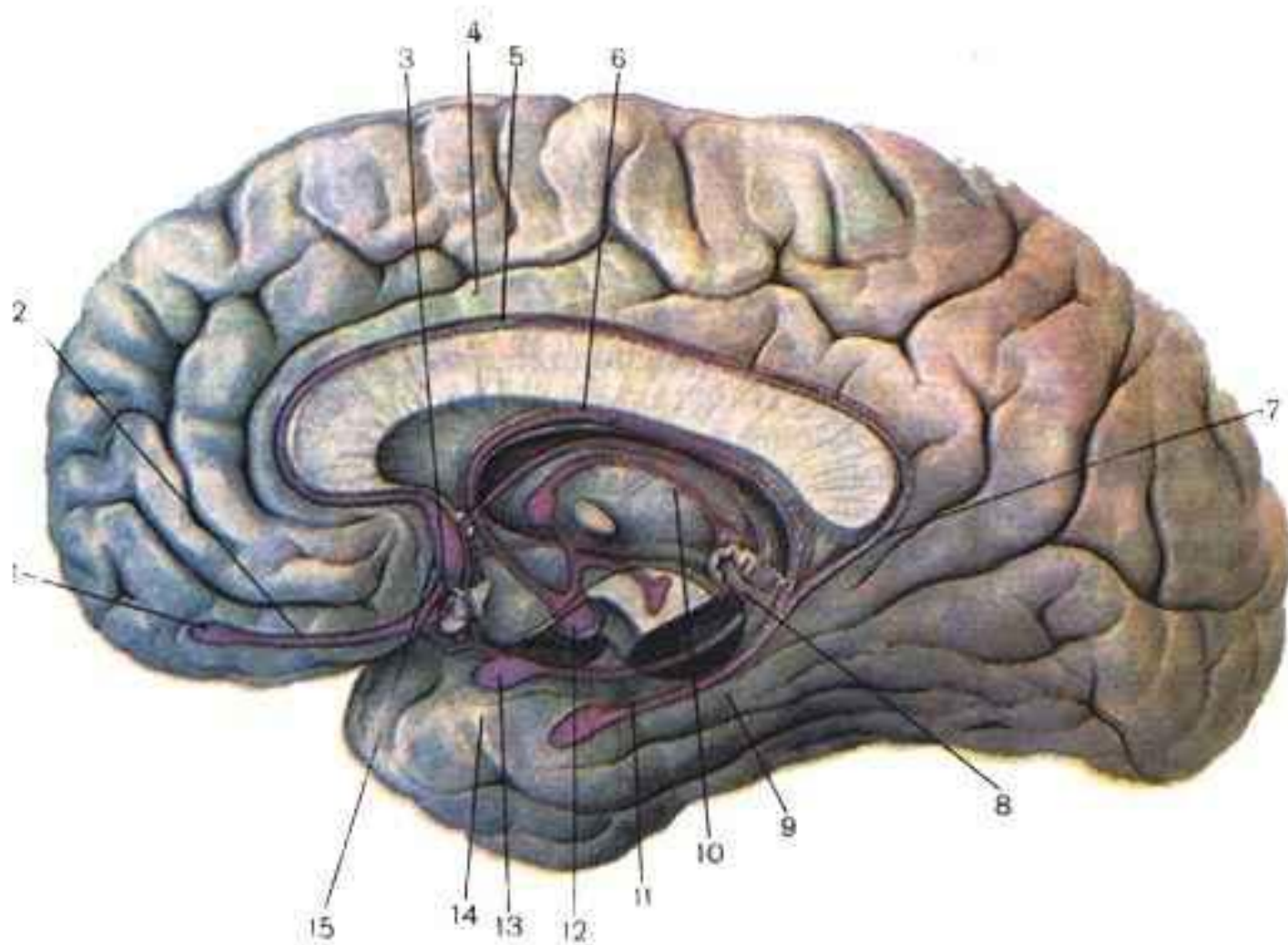




**Лимбическая система** включает в себя такие структуры, как *миндалина* и *гиппокамп*, имеет тесные анатомические связи со многими другими структурами мозга, в особенности таламусом, корой и центрами обоняния.

Она вовлечена в регуляцию эмоций и мотиваций, а также в процессы памяти и обучения

## Лимбическая система (круг Папеца).



1 - обонятельная луковица; 2 - обонятельный путь; 3 - обонятельный треугольник; 4 - поясная извилина; 5 - серые включения; 6 - свод; 7 - перешейк поясной извилины; 8 - концевая полоска; 9 - гиппокампальная извилина; 11 - гиппокамп; 12 - сосцевидное тело; 13 - миндалевидное тело; 14 - крючок.

Мозолистое тело

Таламус

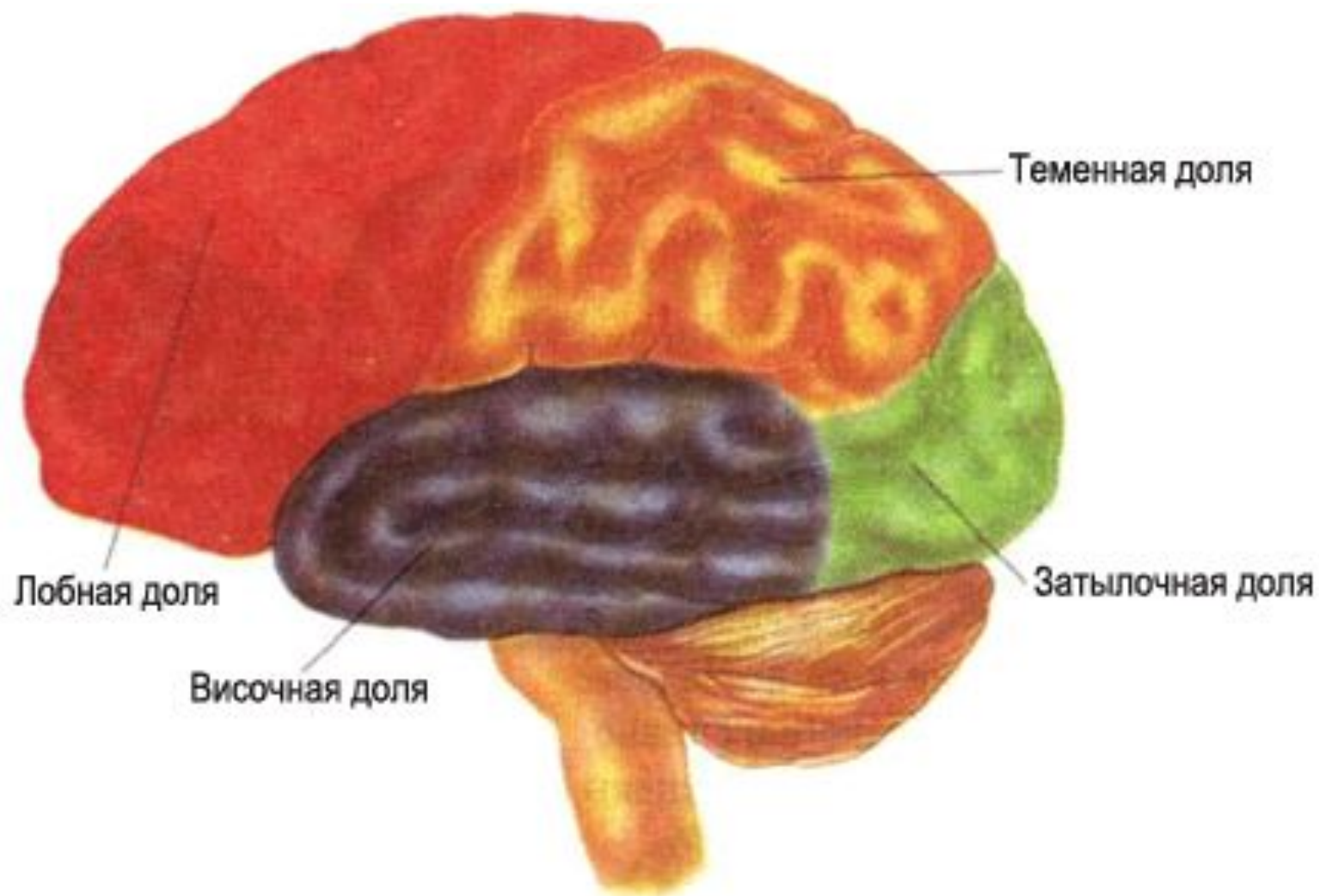
Гиппокамп

Миндалевидное тело



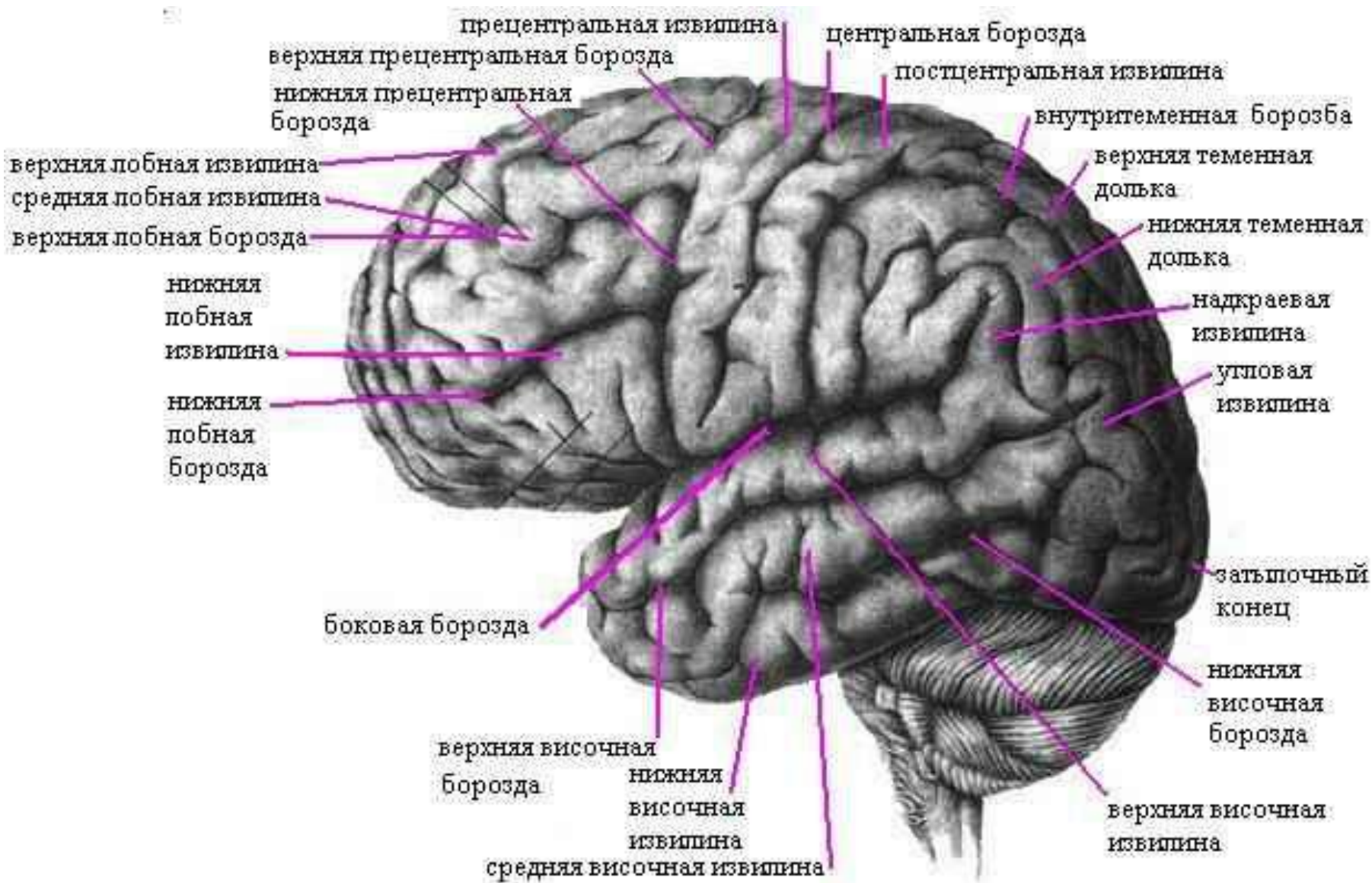
**Кора переднего мозга – высший центр регуляции жизненных функций и поведения.**

Осуществляет анализ и синтез всей информации, поступающей из внешней и внутренней сред организма.

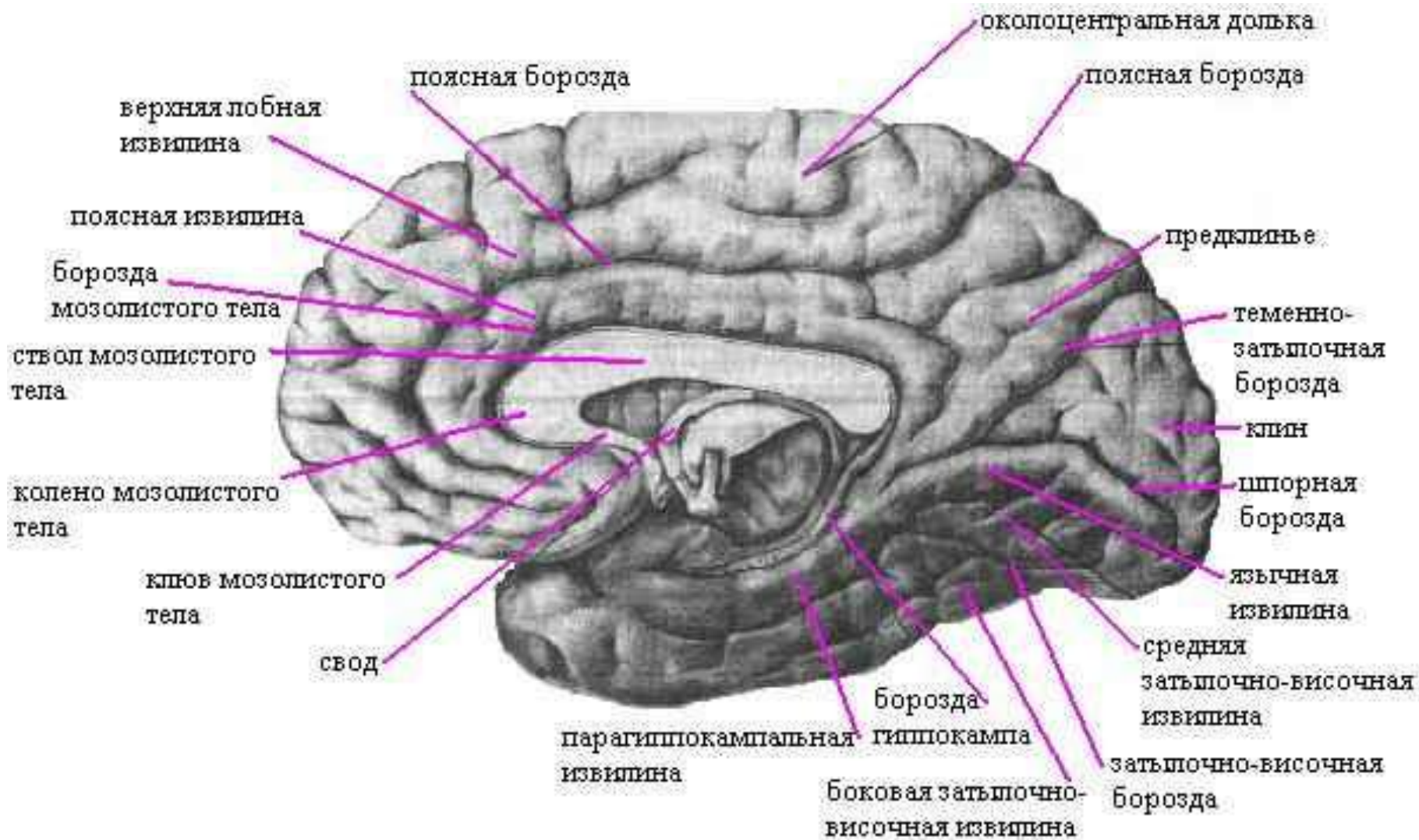


**Левая половина головного мозга, верхнелатеральная поверхность**

# Борозды и извилины левого полушария большого мозга; верхнелатеральная поверхность



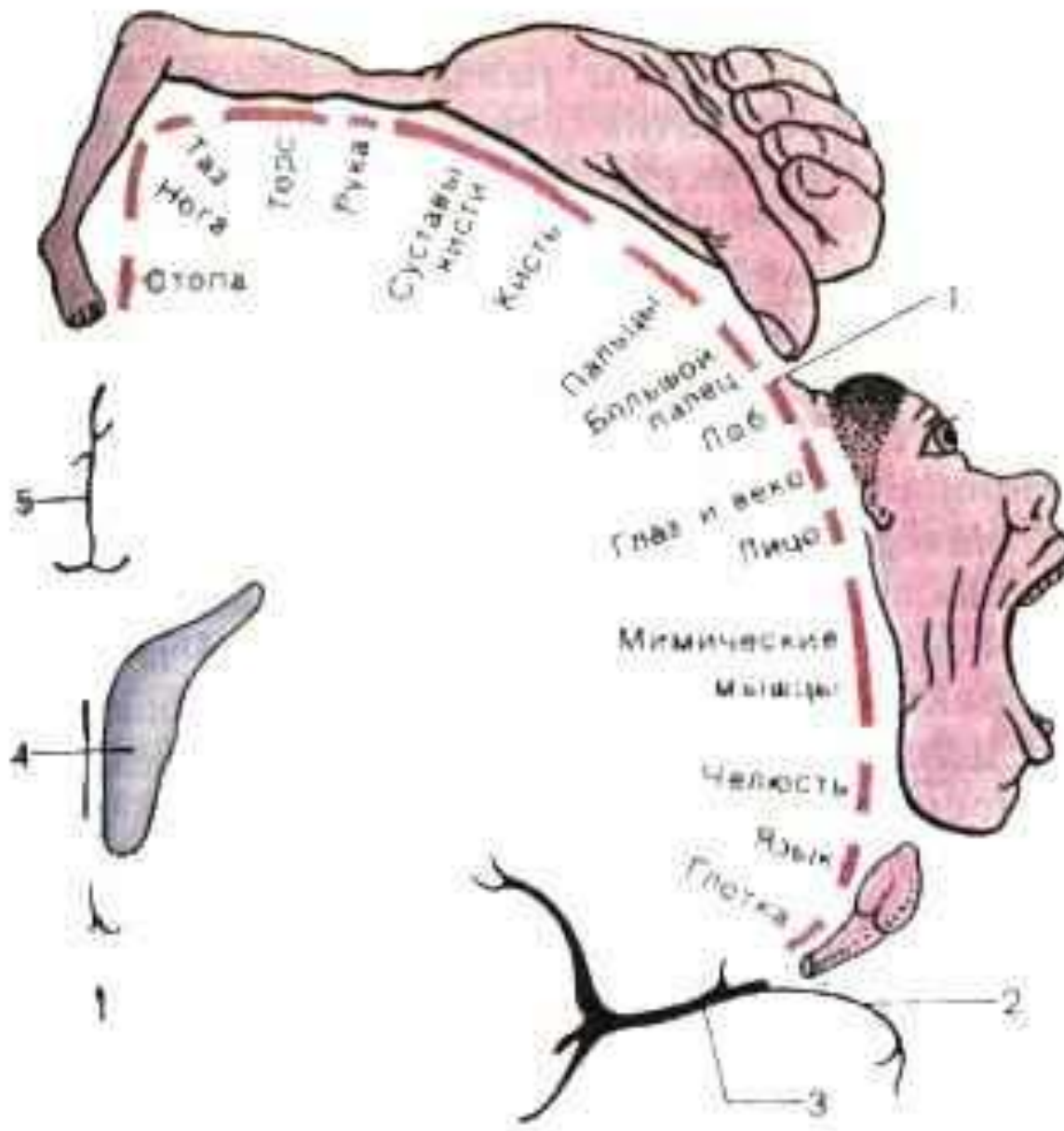
# Борозды и извилины правого полушария большого мозга; медиальная и нижняя поверхности





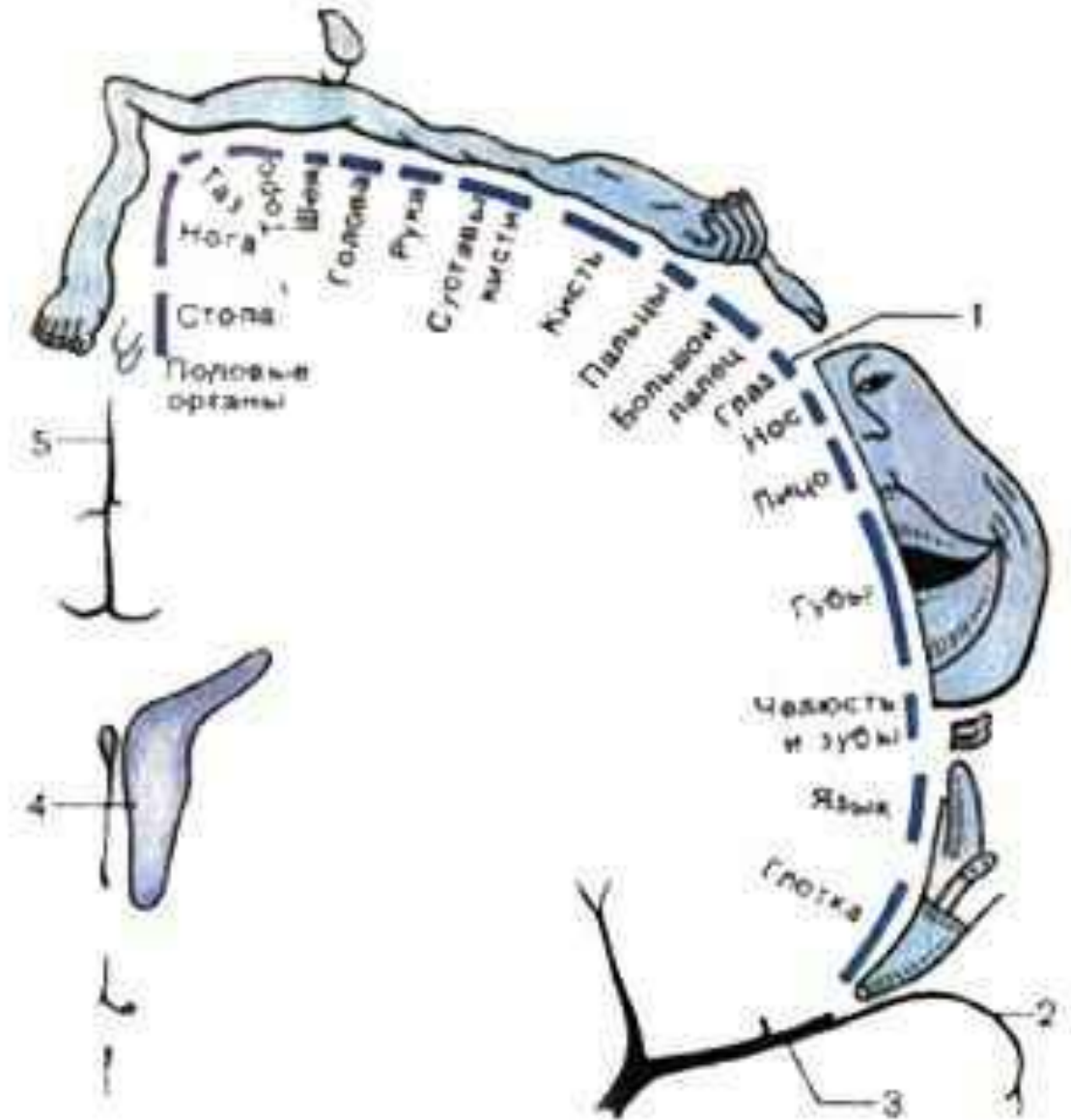
## Двигательный гомункулус.

Показаны проекции частей тела человека на область коркового конца двигательного анализатора



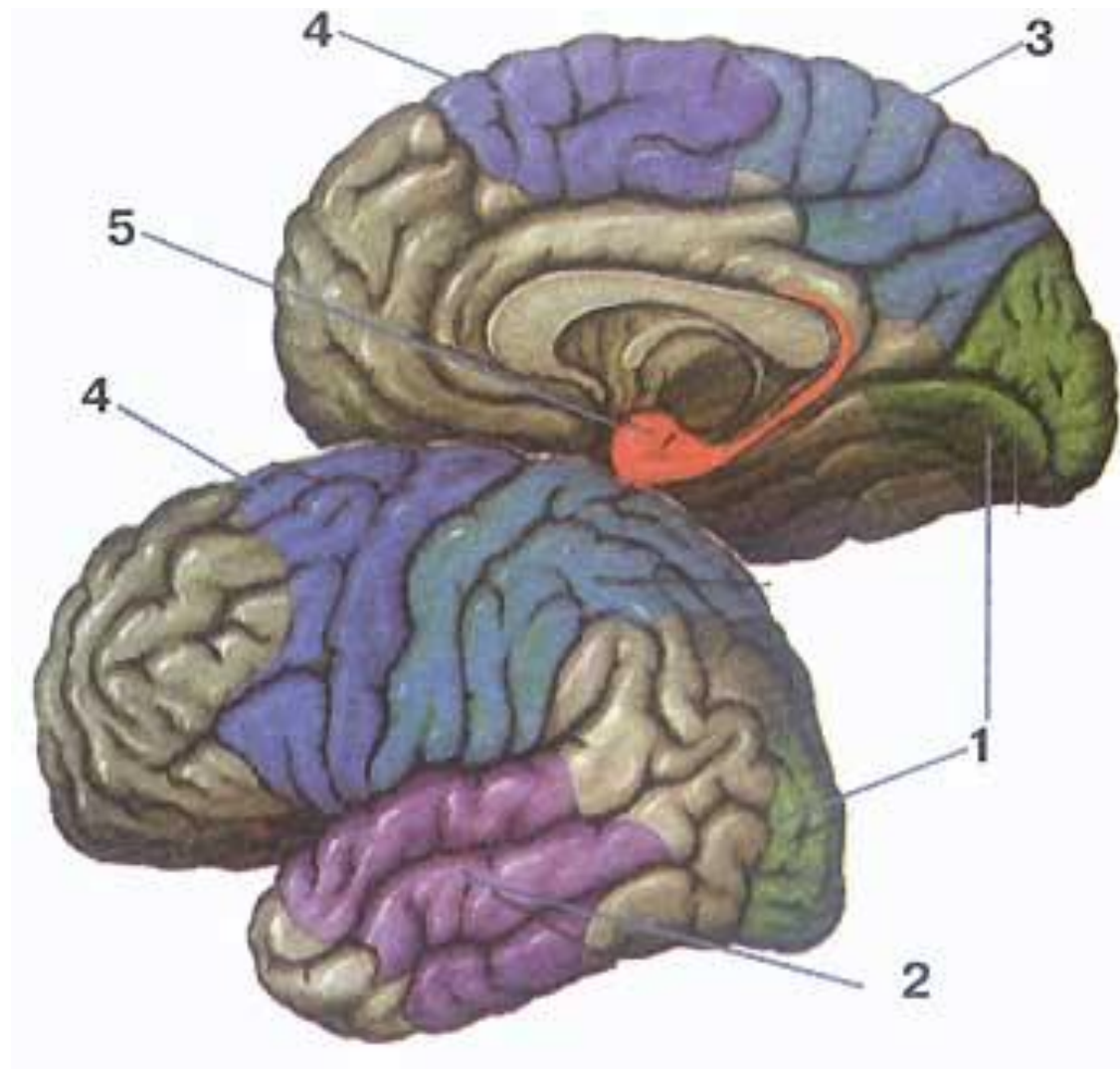
## Чувствительный гомункулус.

Показаны проекции частей тела человека на область коркового конца анализатора.



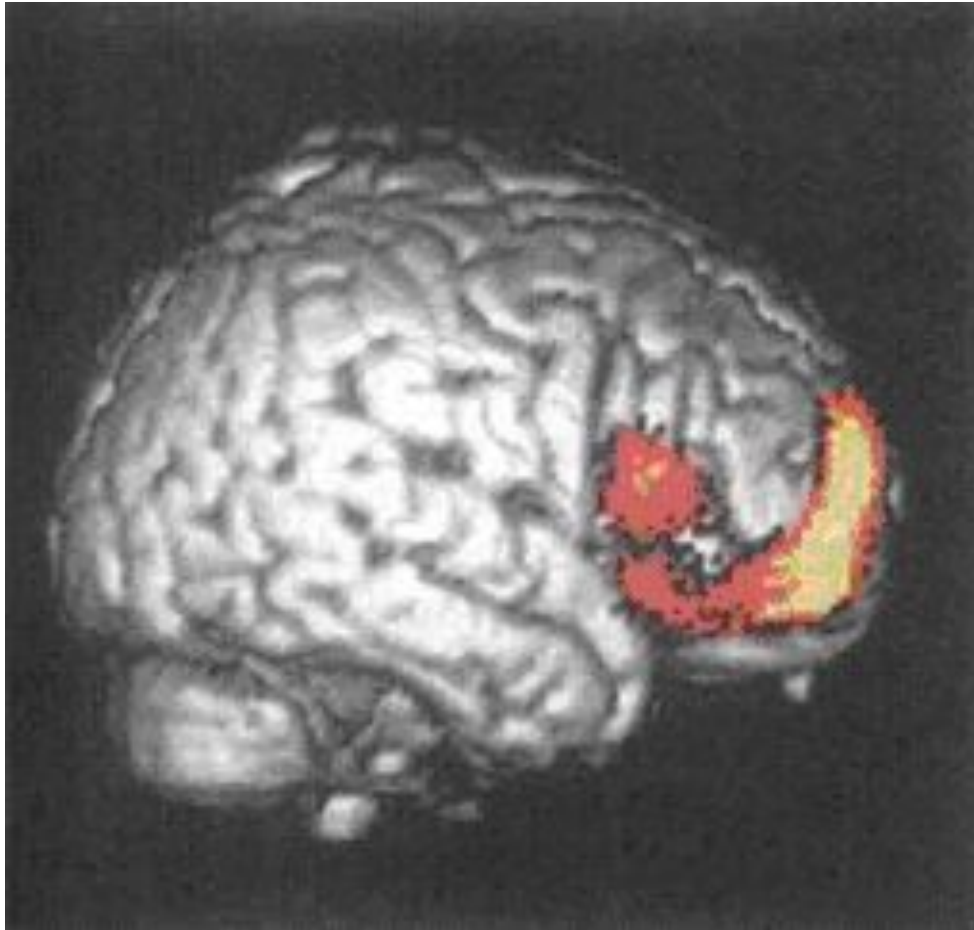
**Представительства  
органов чувств в  
коре мозга человека.**

- 1 — зрительная зона;
- 2 — слуховая зона;
- 3 — зона кожной  
чувствительности;
- 4 — двигательная зона;
- 5 — обонятельная  
зона.



## **Мозговая организация творческого мышления.**

Показана область мозга, в которой усиливается локальный кровоток при выполнении более творческого задания по сравнению с менее творческим (правая префронтальная кора)



# Функциональная асимметрия

<b>Левое полушарие</b>	<b>Правое полушарие</b>
<b>отвечает за речь, чтение письмо,</b>	<b>целостное восприятие, высокая скорость работы по опознанию, точность и четкость</b>
<b>логика, словесно- логическое мышление</b>	
<b>аналитический подход, основан на логической переработке элементов образа</b>	<b>формирование глобальной интеграции образа, формирование целостной картины</b>

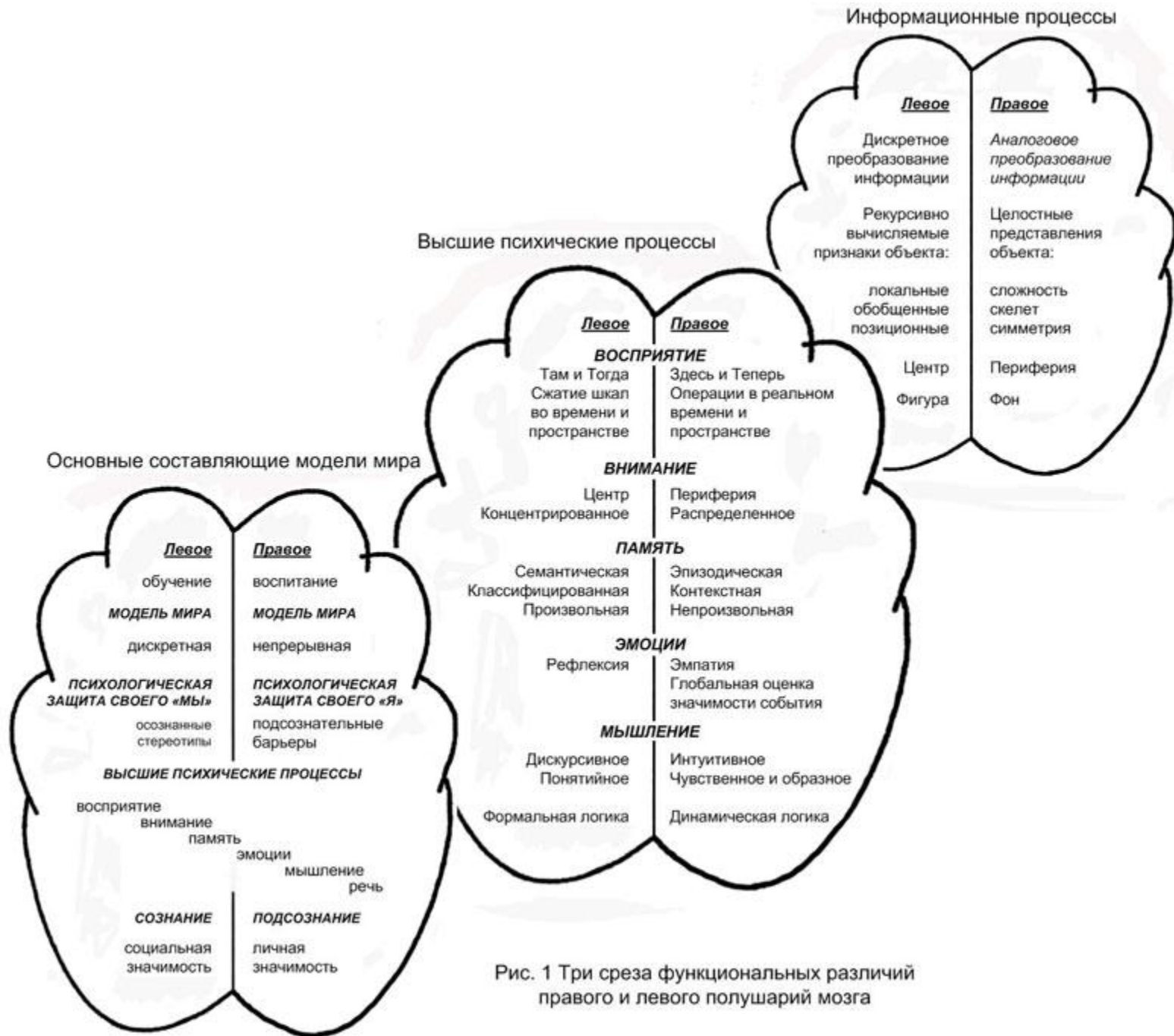


Рис. 1 Три среза функциональных различий правого и левого полушарий мозга