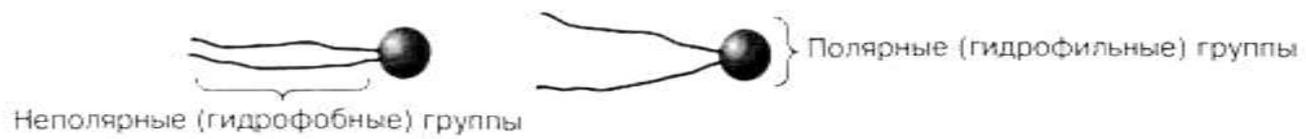
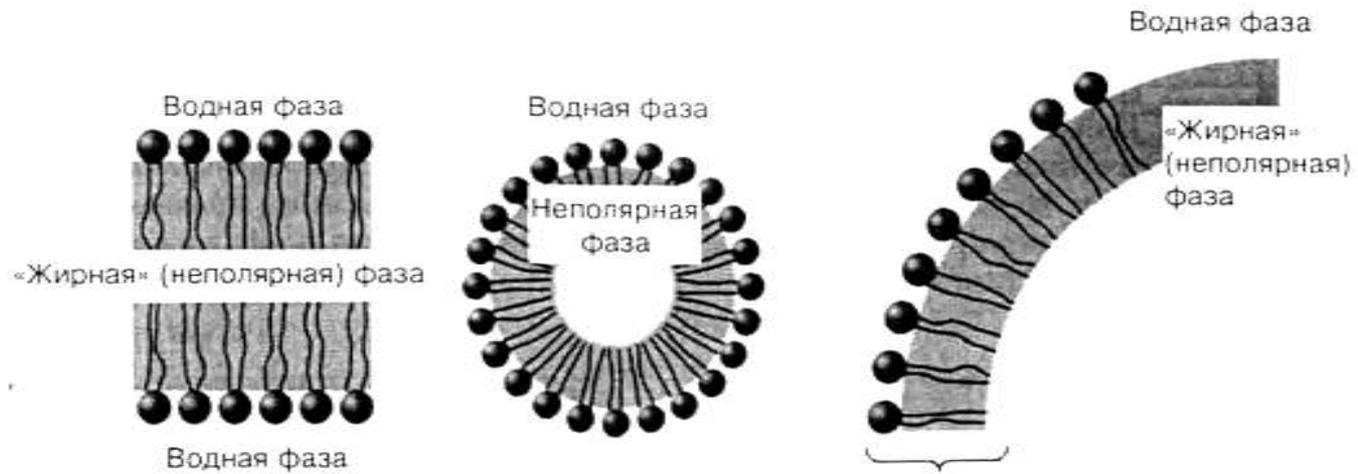


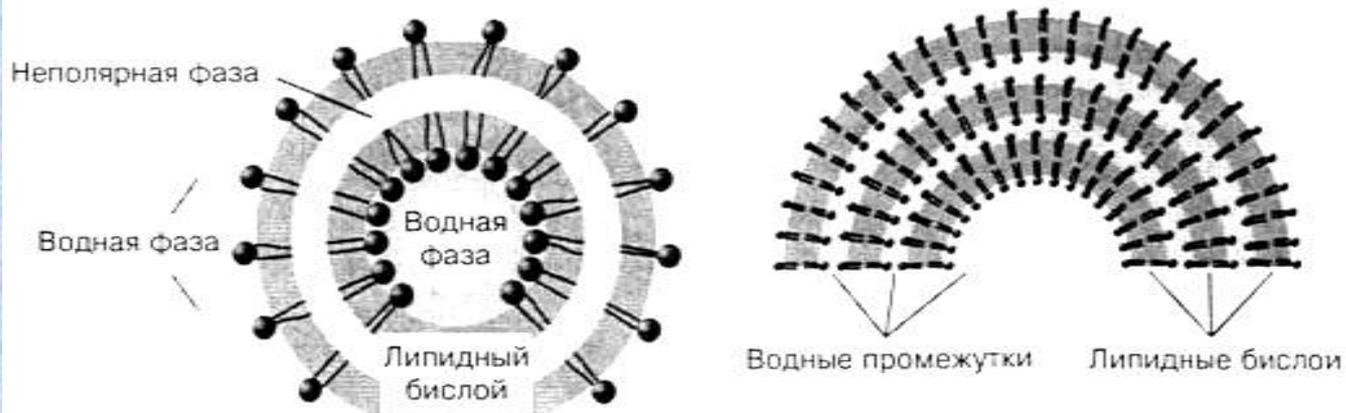
# **ФИЗИОЛОГИЯ КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАН**



### Амфифильный липид

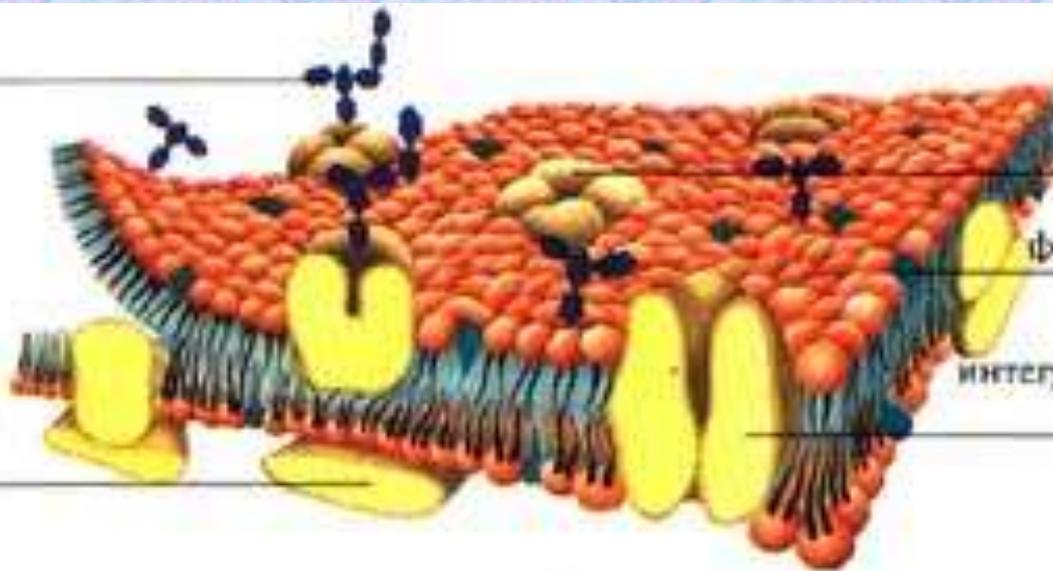


### Эмульсия жира в воде



углеводы

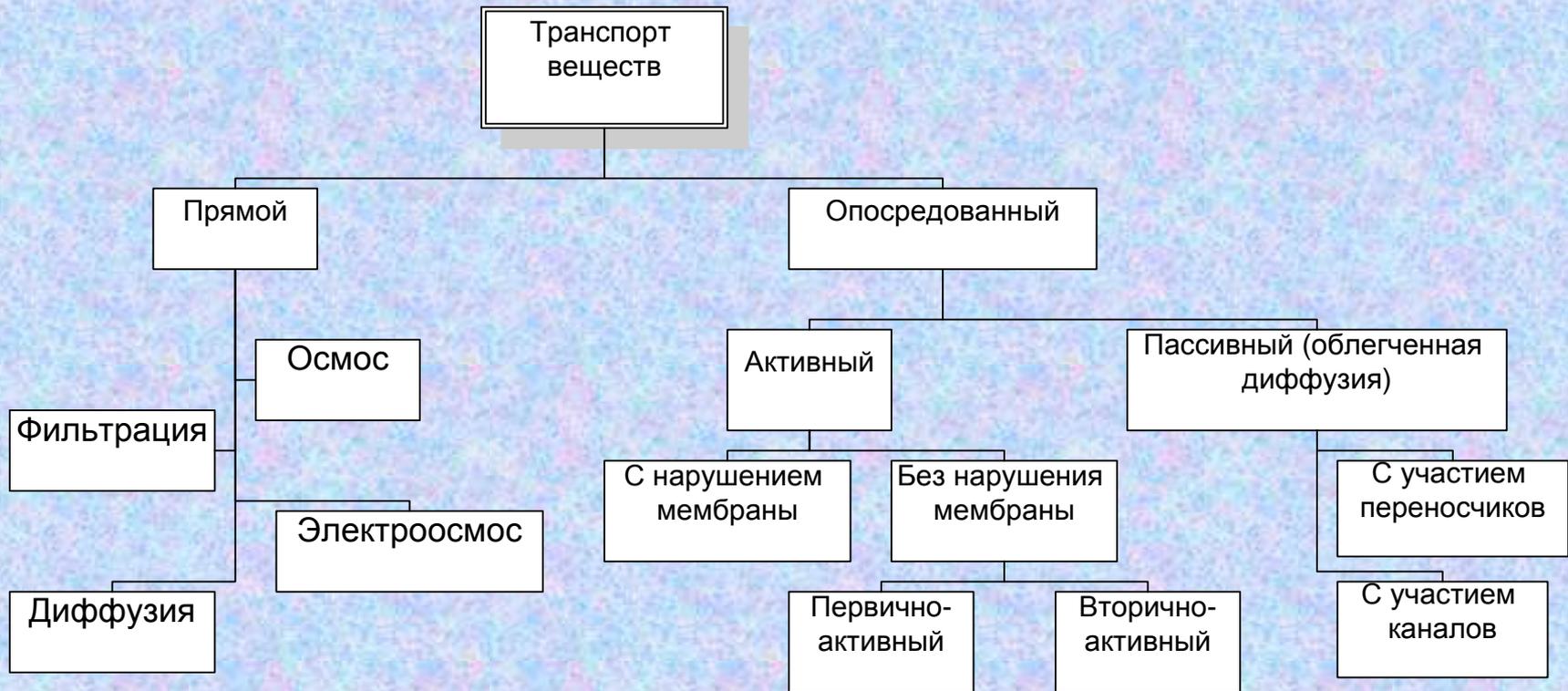
перифе-  
рические  
белки

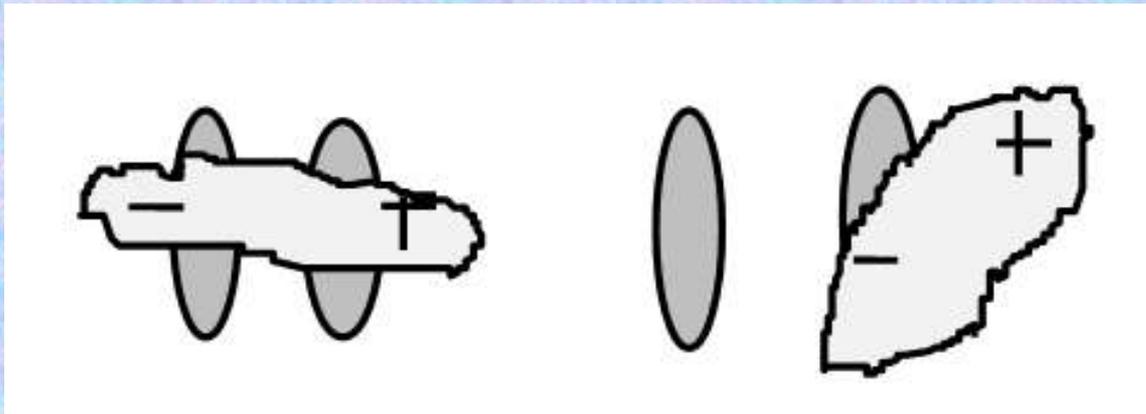


поры

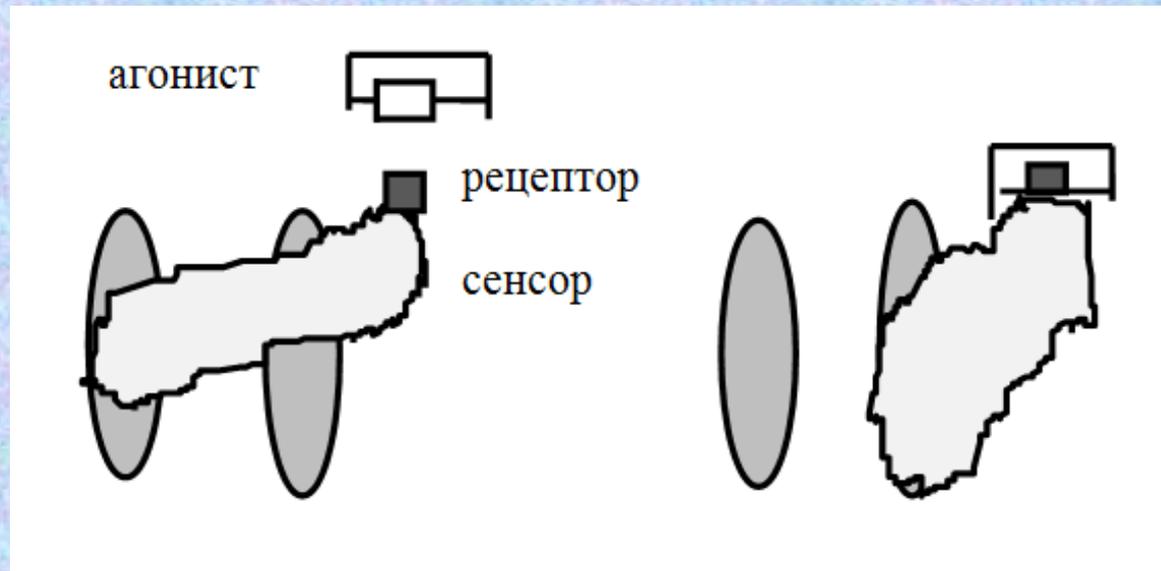
фосфолипиды

интегрированные  
белки

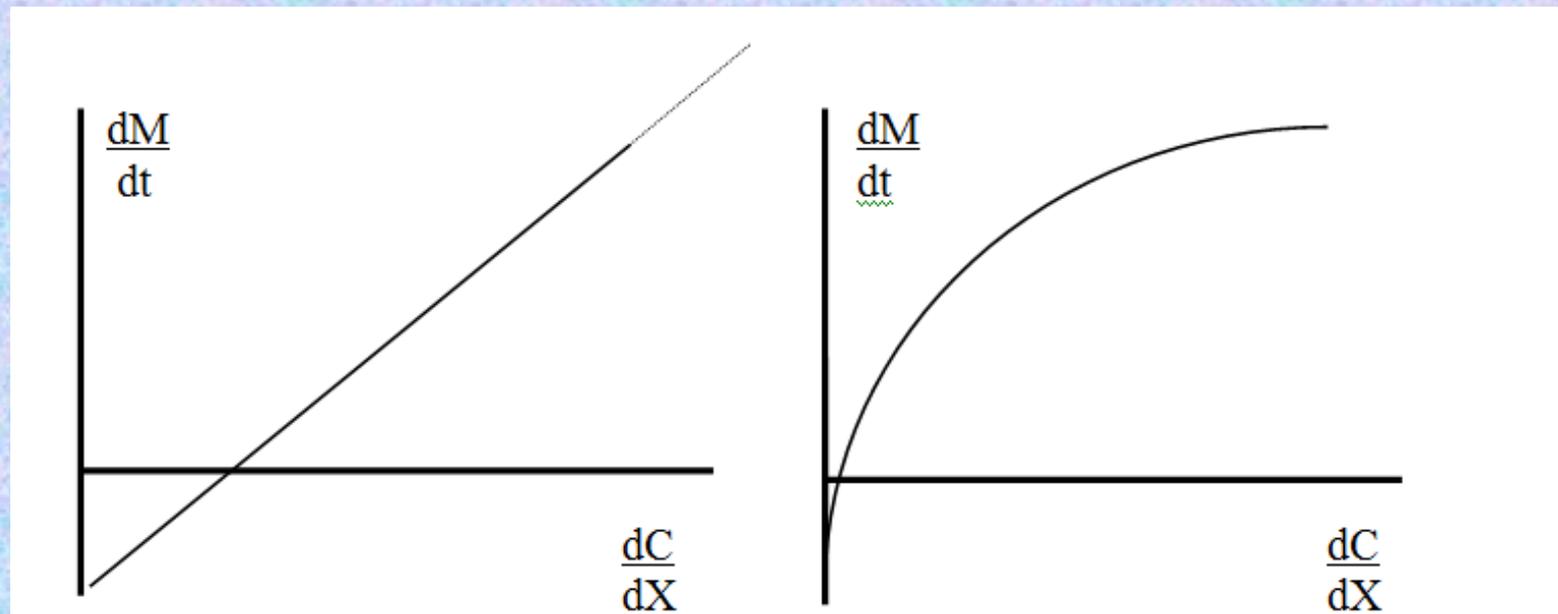




*Потенциалозависимый канал*



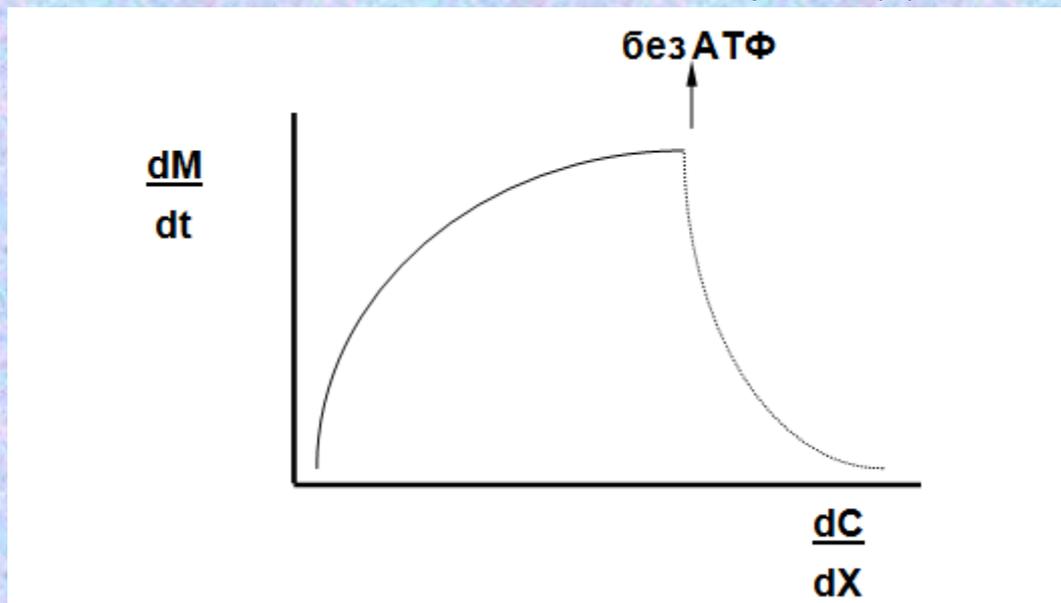
Хемочувствительный канал



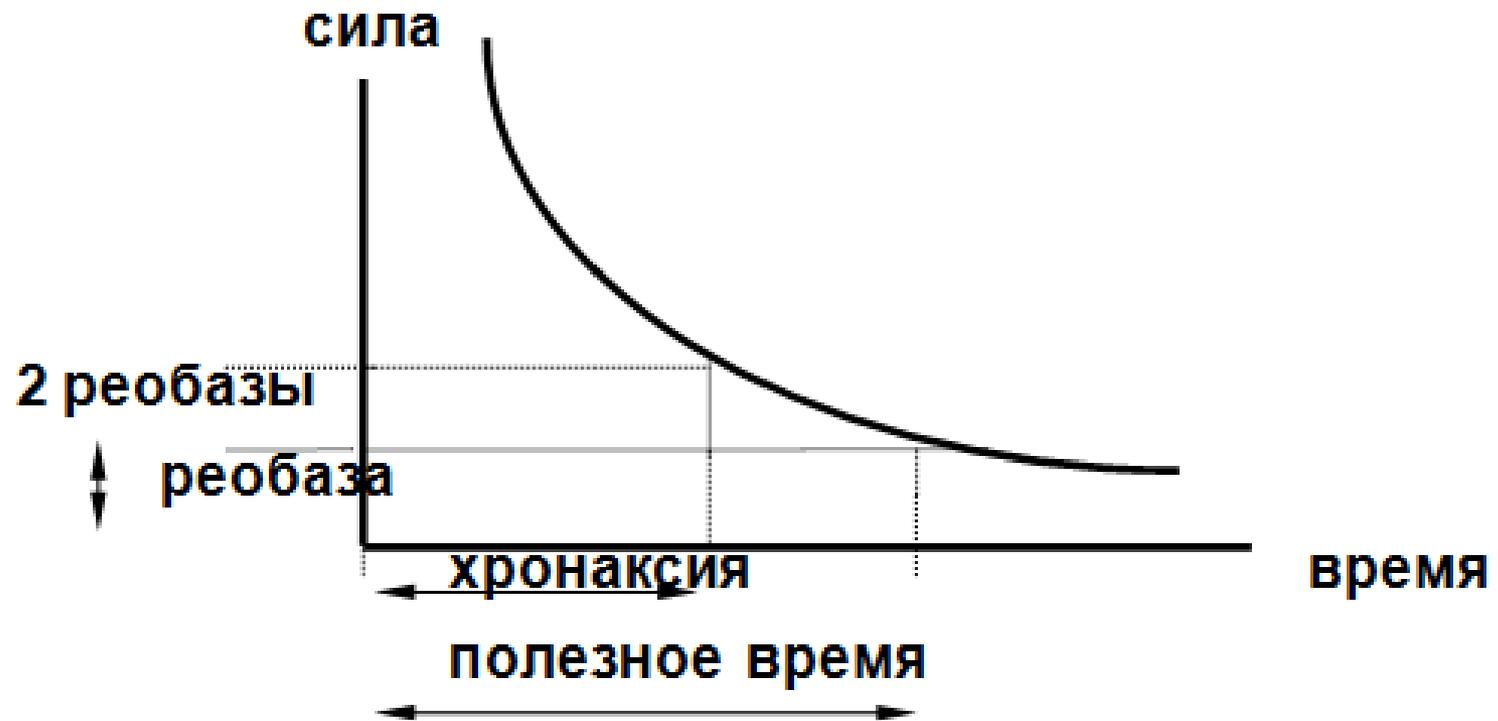
А

Б

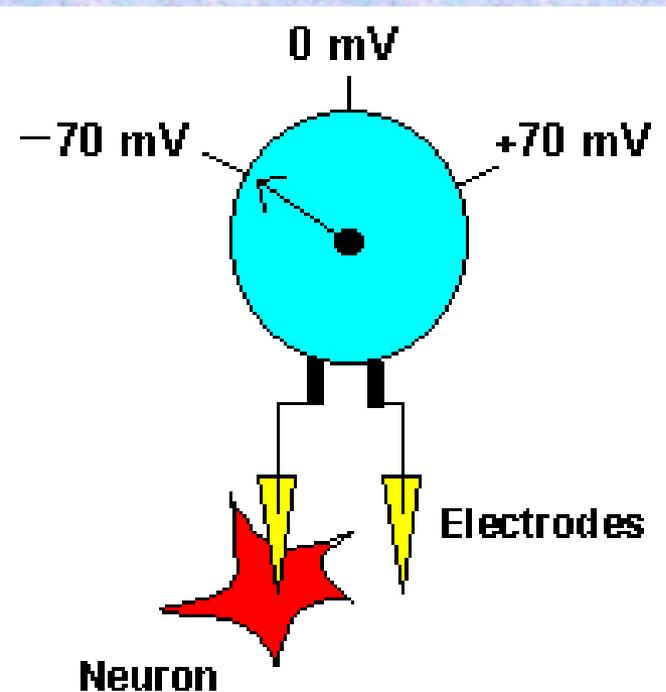
Кинетика простой (А) и облегченной (Б) диффузии



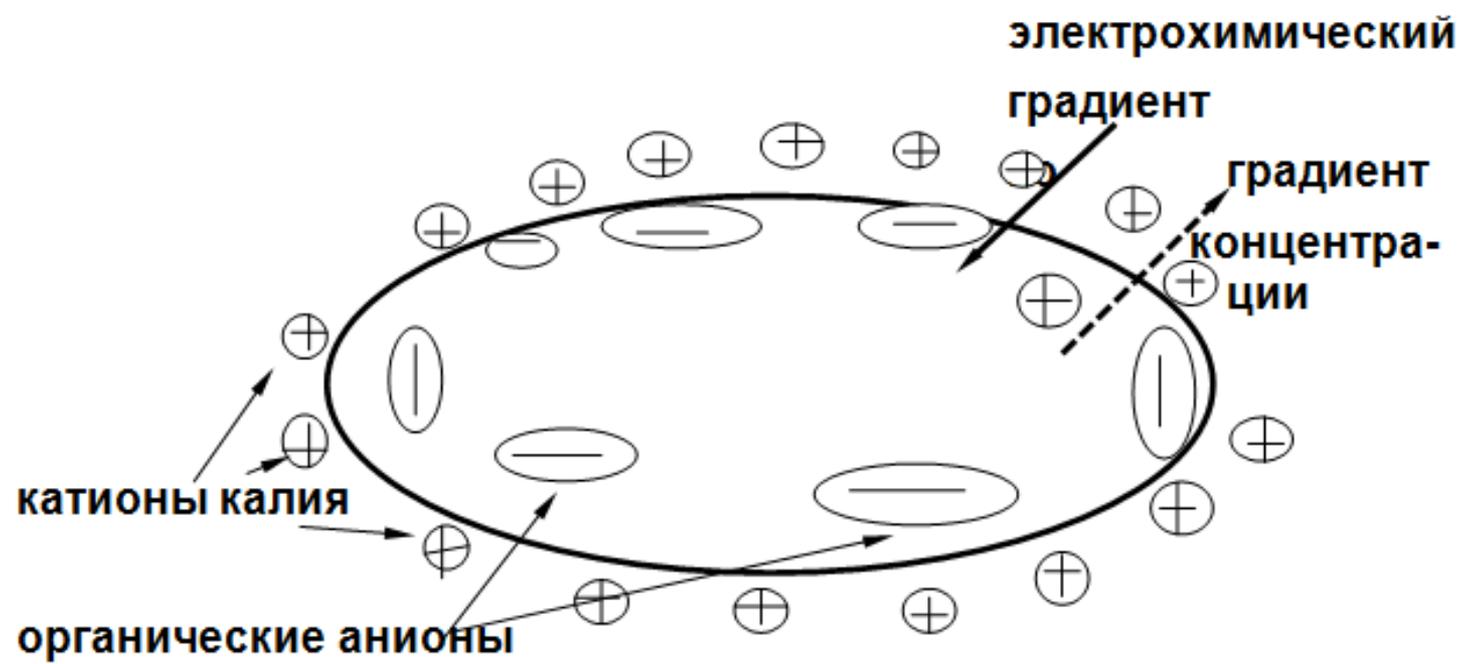
Кинетика активного транспорта



Зависимость между силой раздражителя и временем его действия



Ионные градиенты в клетке



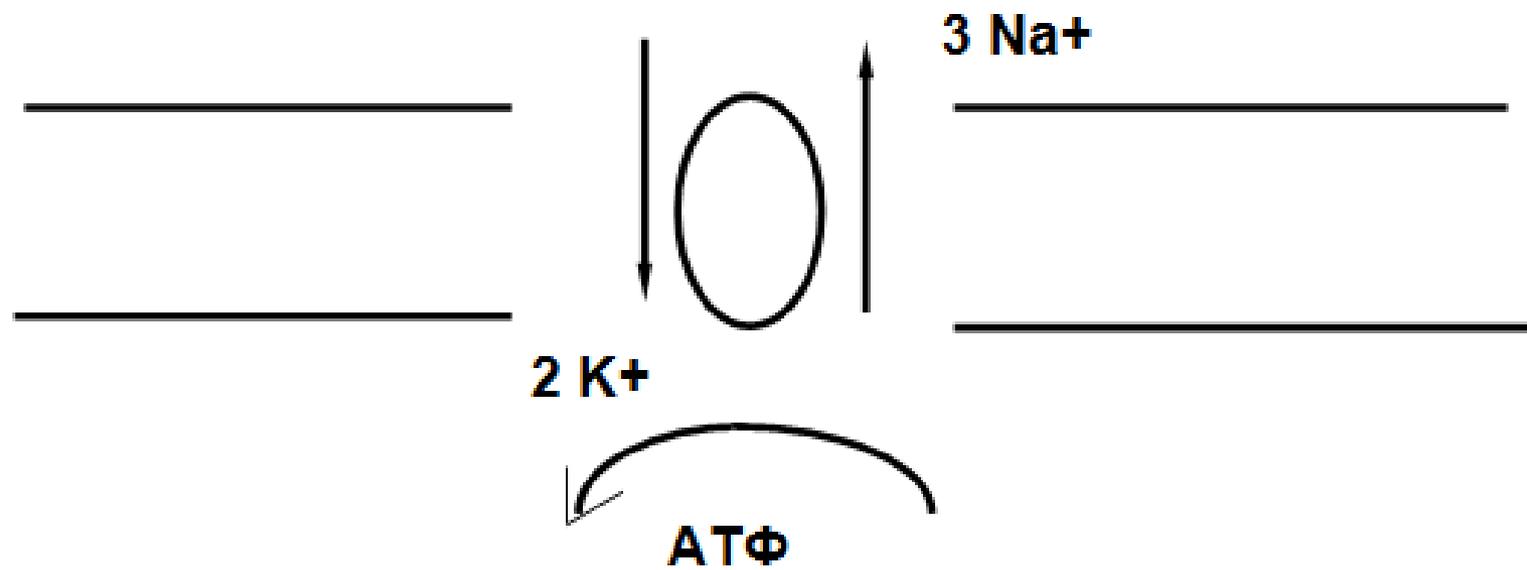
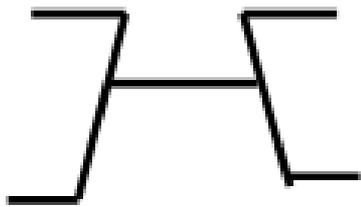


Схема работы Na<sup>+</sup> – K<sup>+</sup> – АТФазы

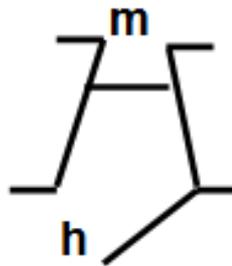


**канал закрыт**



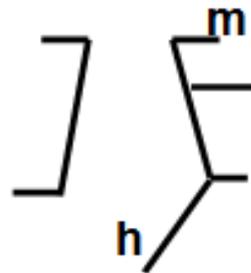
**канал открыт**

Схема регуляции проницаемости калиевого канала



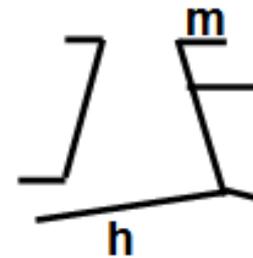
**закрытый**

**активированный**



**открытый**

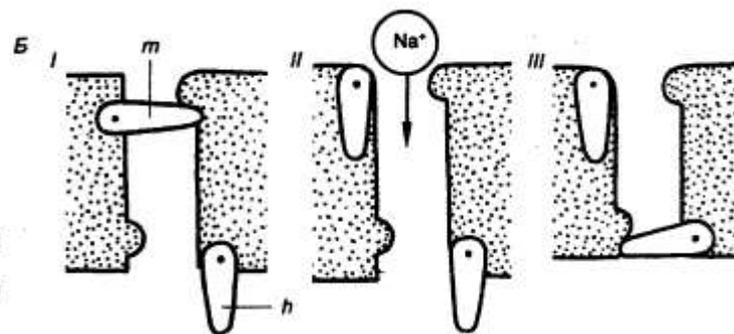
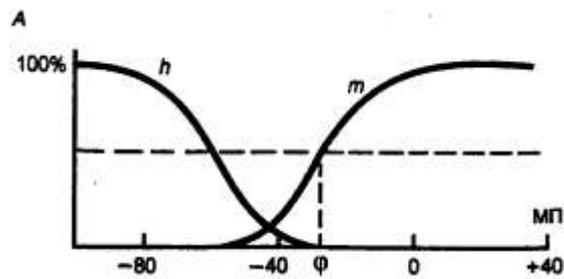
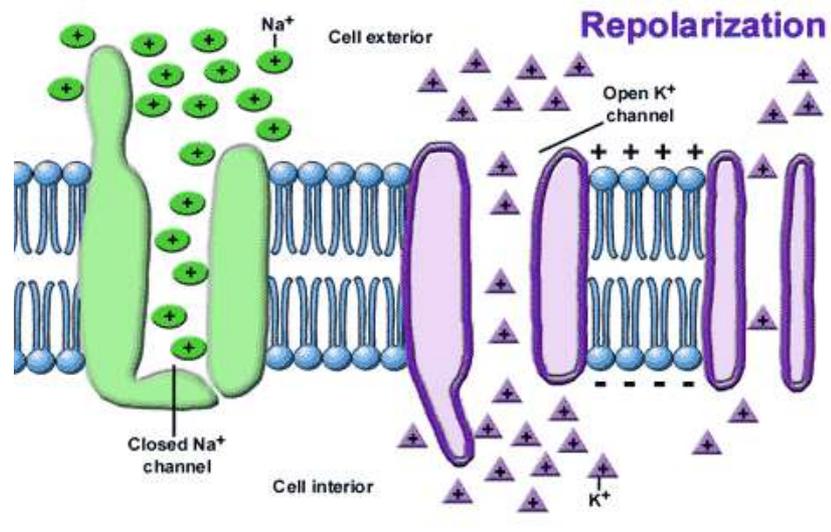
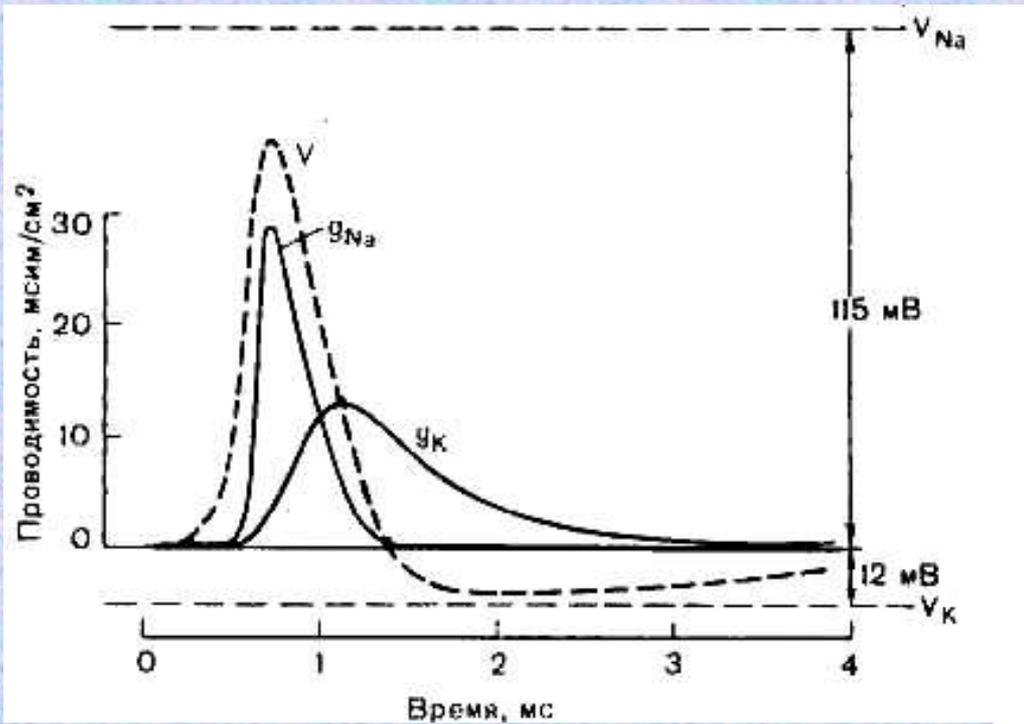
**активированный**

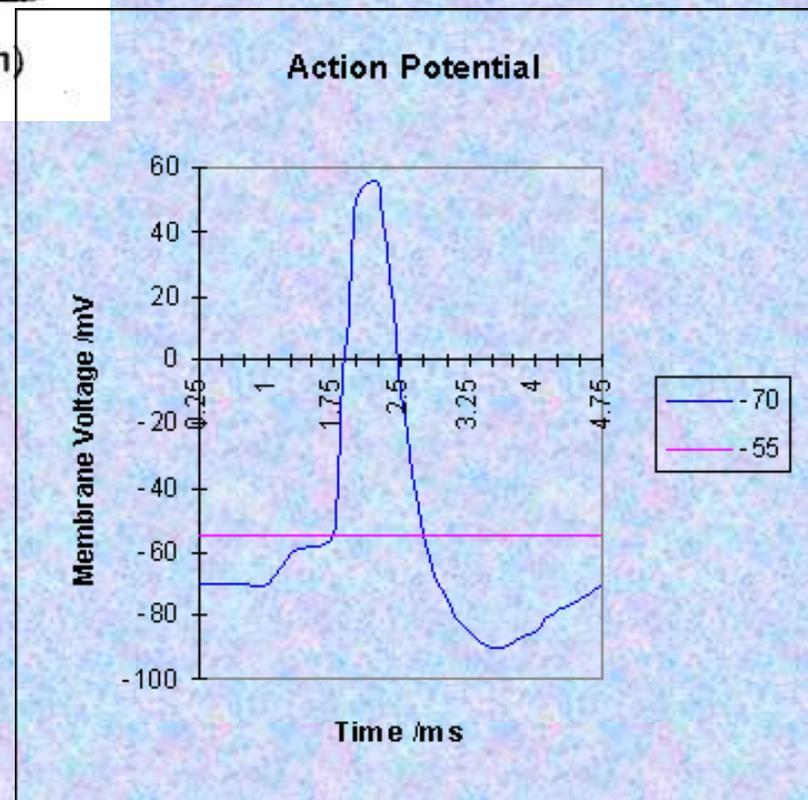
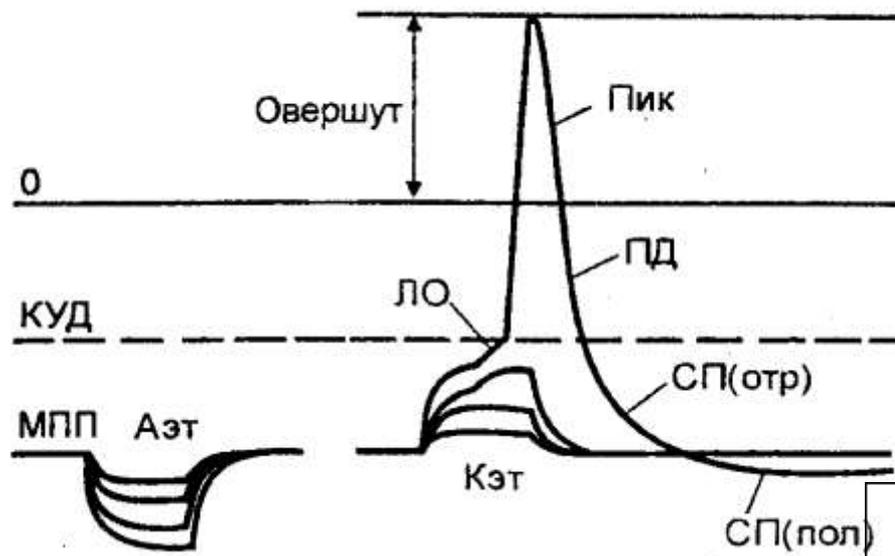


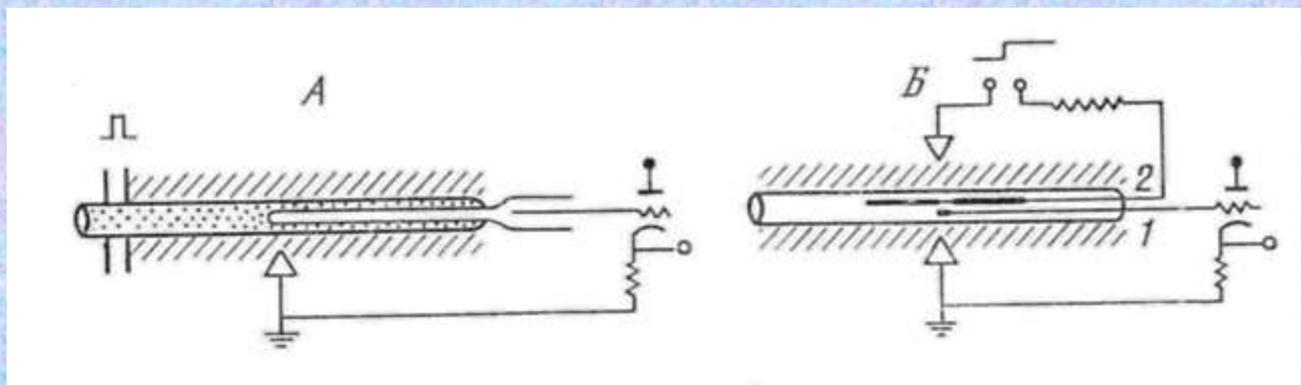
**открытый**

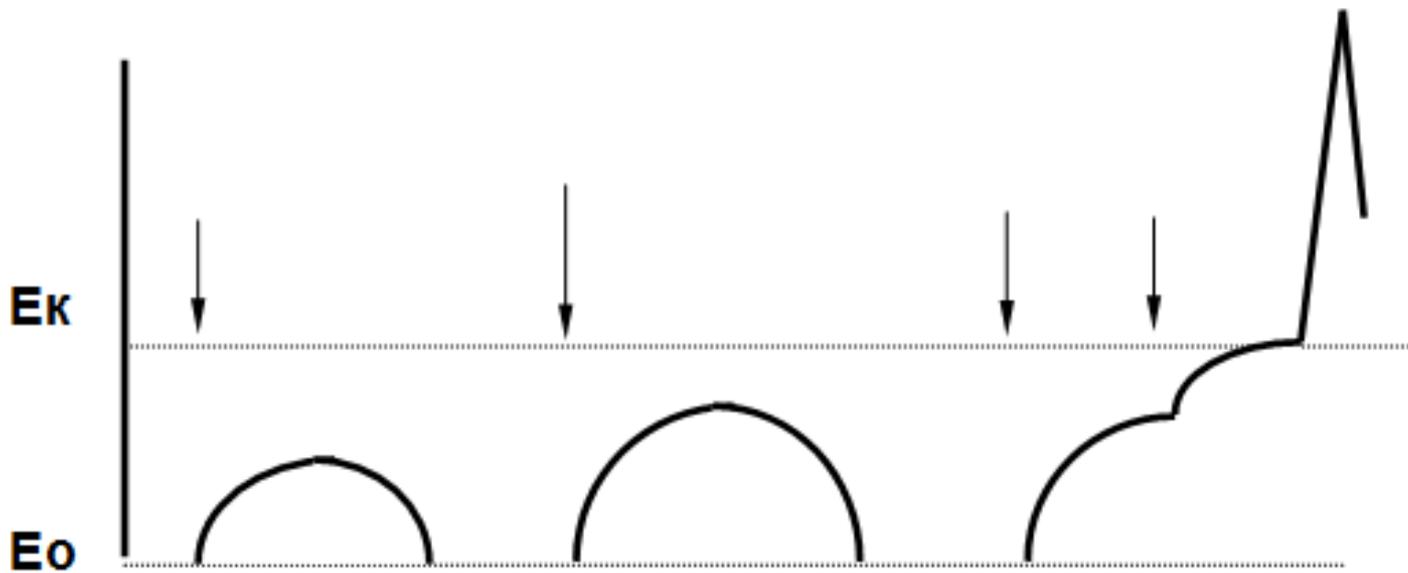
**инактивированный**

Схема регуляции проницаемости натриевого канала

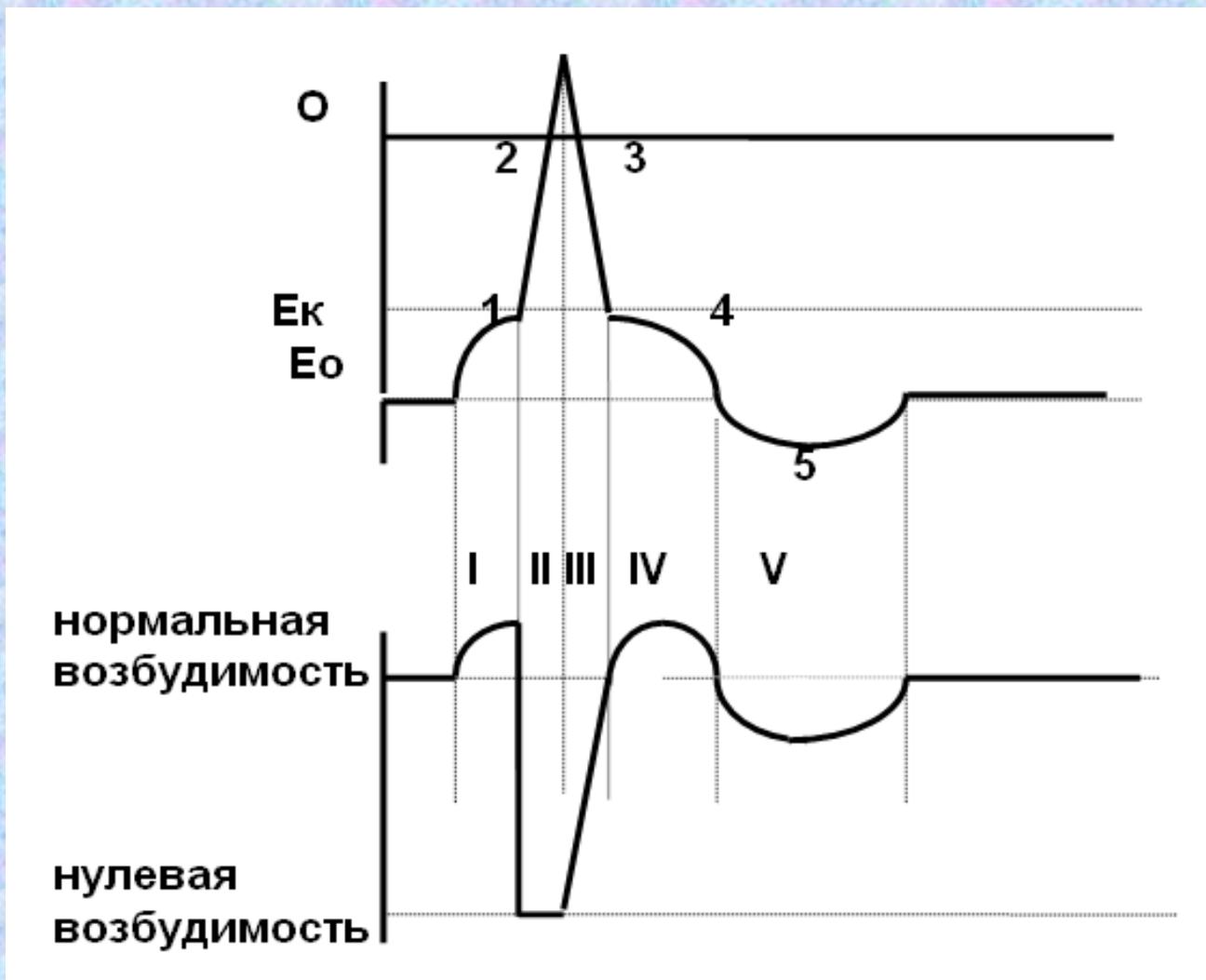




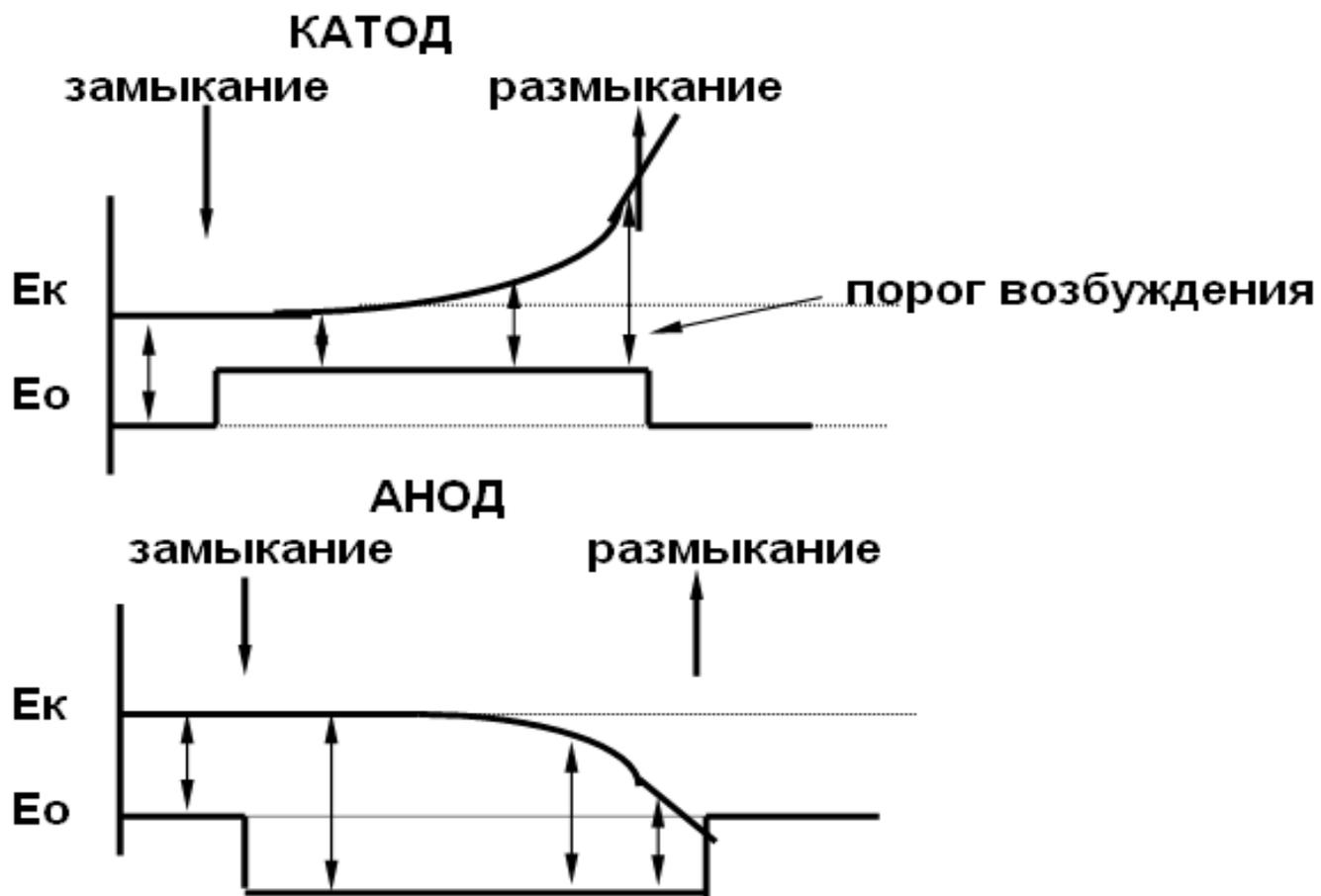




Локальный ответ



Изменения возбудимости при ПД



Поляризуемый эффект постоянного тока

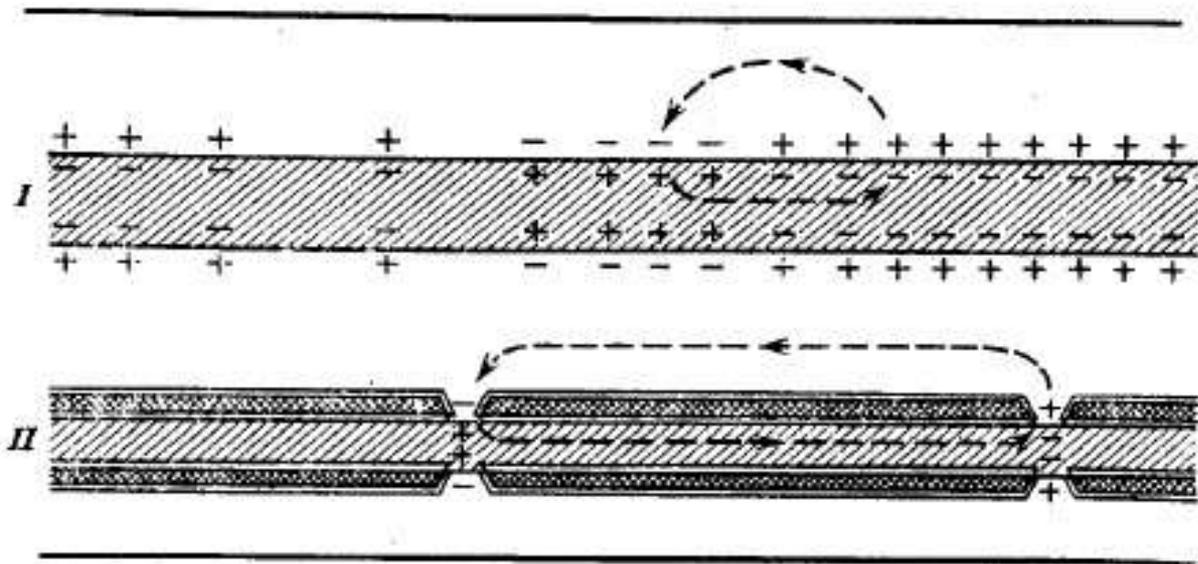
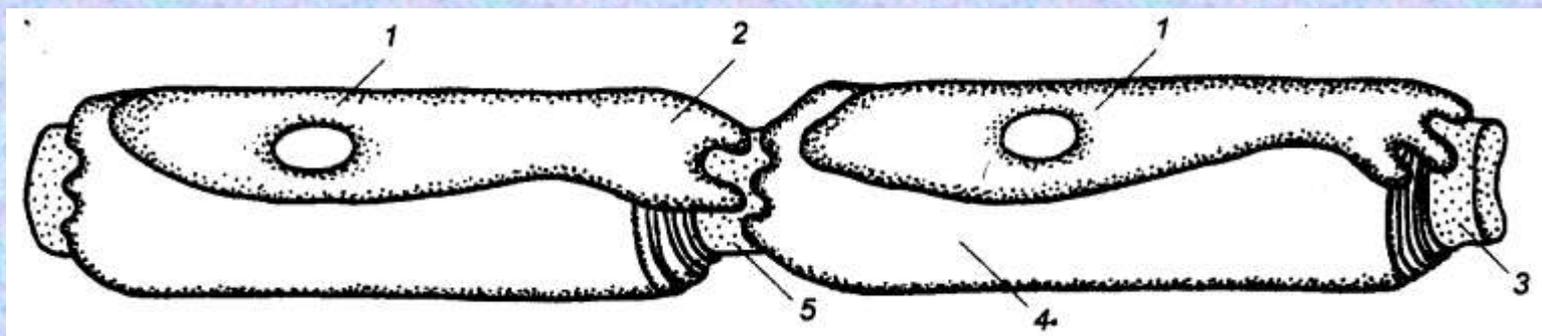
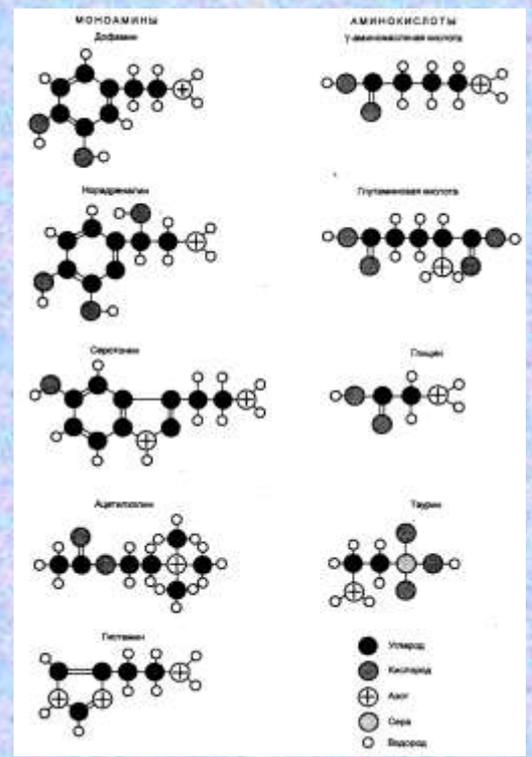
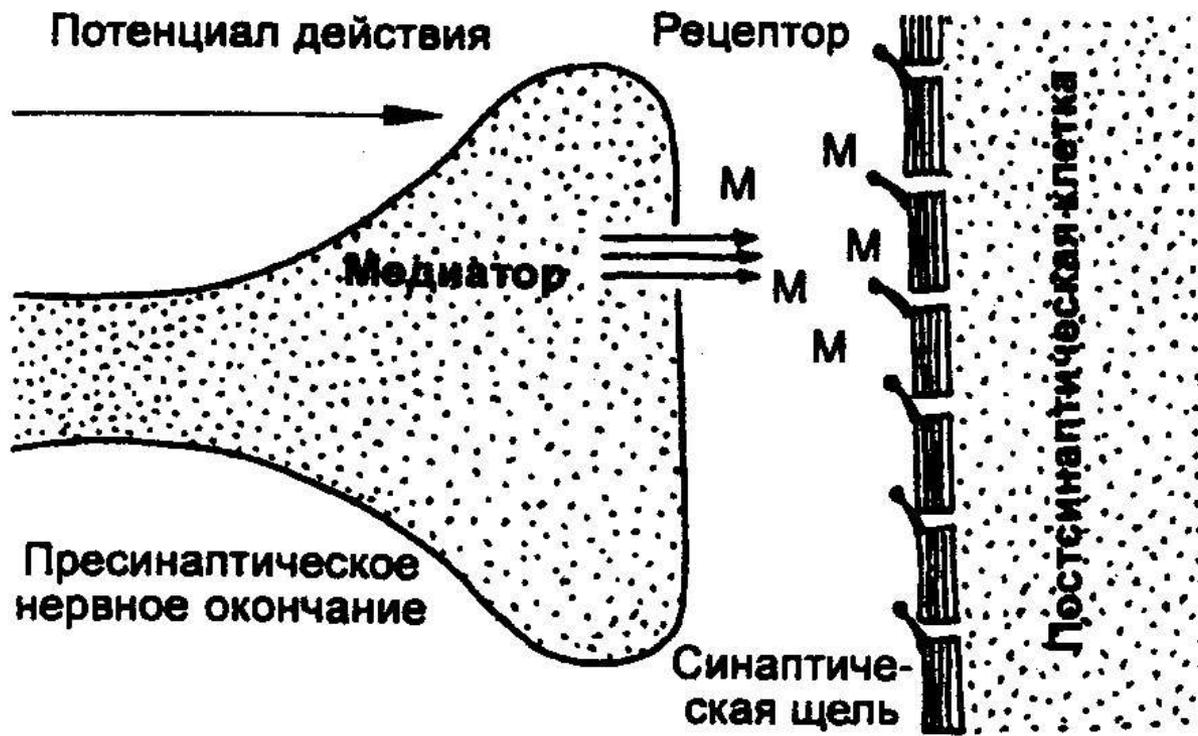
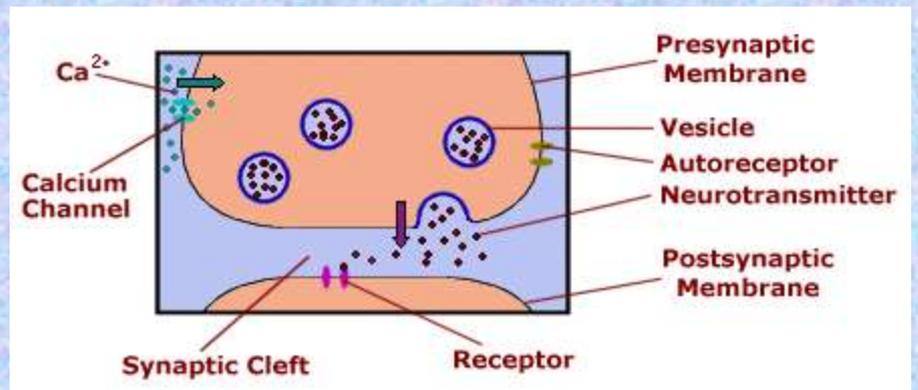
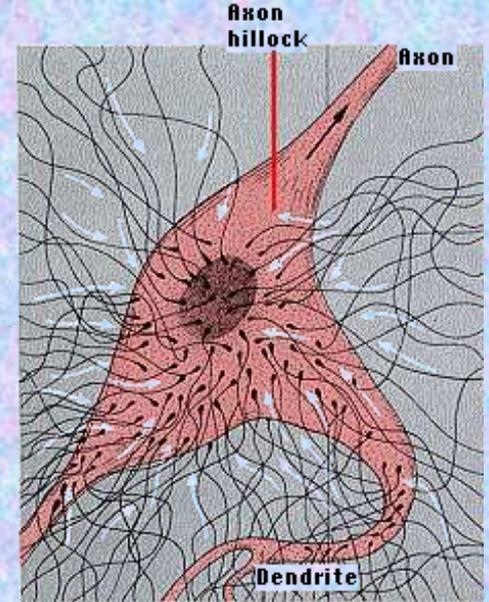
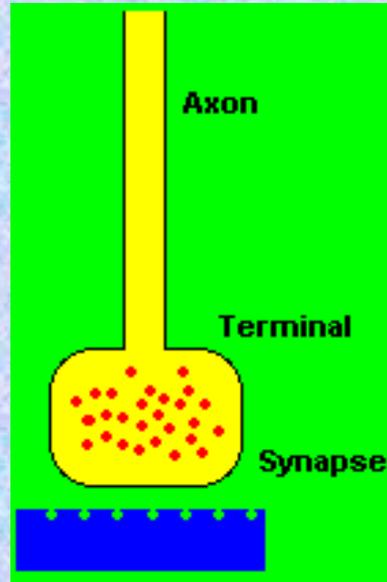
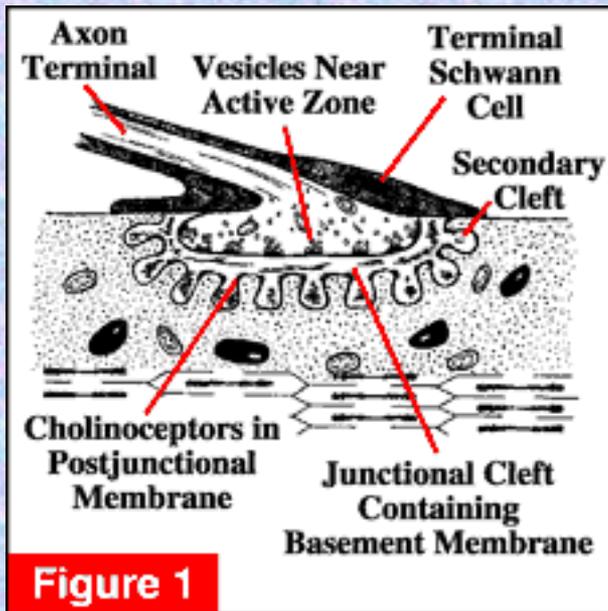


Рис. 16.3. Зарядка поверхности нервного волокна при распространении импульса. (Иллюстрация теории локальных токов по Ходжкин, 1965)







# ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЦ



## ВИДЫ МЫШЦ

Человеческое тело состоит из 3-х видов мышц, которые осуществляют движение всего организма. Все типы мышц состоят из волокон, которые возбуждаются нервами. Однако, мышцы подразделяют на

мышцы скелета, поддерживающие кости, гладкие слоеные мышцы внутренних органов; и сильные мышцы сердца.

### СКЕЛЕТНЫЕ 🔍



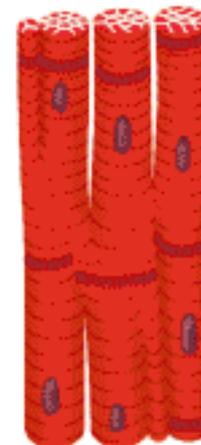
Мышцы скелета формируют мышечную массу тела, тянутся на костях и двигают тело.

### ГЛАДКИЕ 🔍



Гладкие слоеные мышцы внутренних органов, например, тонкий и толстый кишечники.

### СЕРДЕЧНЫЕ 🔍



Сердечные мышцы, находятся только в сердце, толкает кровь в тело.



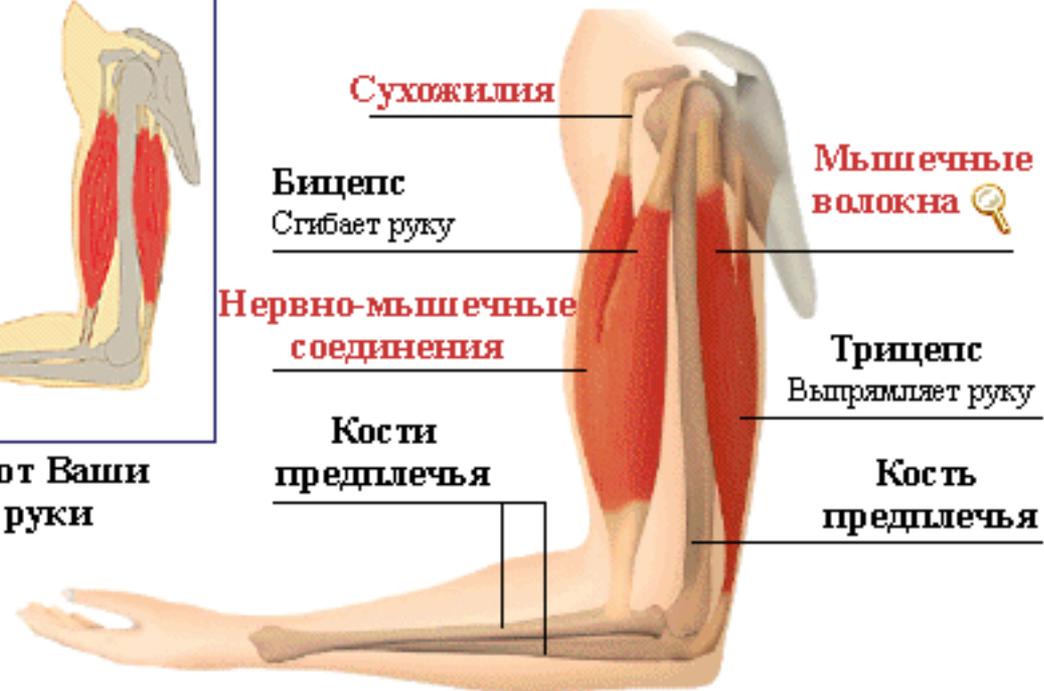
## Как Работают Мускулы

**ВАШИ МУСКУЛЫ** заставляют тело двигаться, когда они получают нервные сообщения. Когда скелетные мускулы, прикрепленные к костям действуют, они тянутся на костях и тело движется.

и для каждой мышцы, выполняющей определенное действие, существует другая, выполняющая обратное действие. Например одна мышца на ноге выпрямляет ногу, а другая сгибает. Такие мышцы называются антагонистическими.



Как работают Ваши мышцы руки



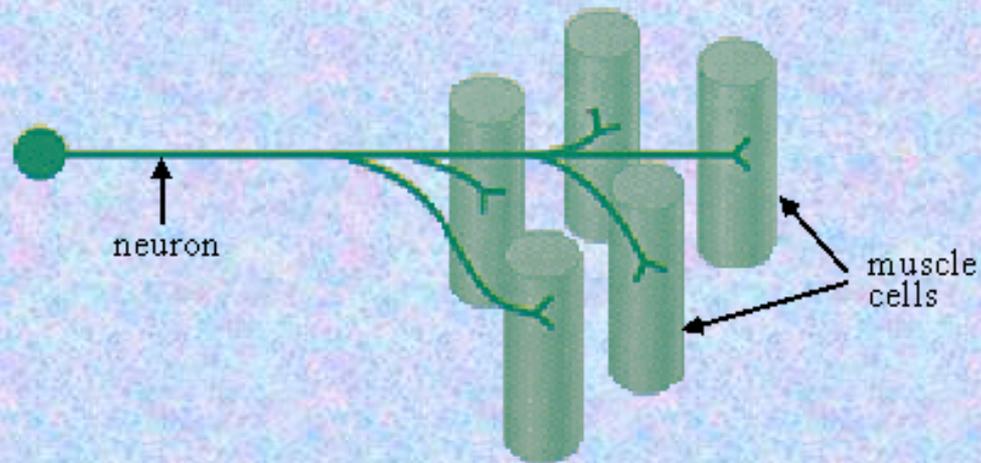
## – Нервно-Мышечные Соединения –

МЫШЦЫ ДЕЙСТВУЮТ когда возбуждаются сообщениями или импульсами поступающих из двигательных нервов. Эти сообщения приходят из мозга по нервной системе для каждого мускульного нервного волокна. Они состоят из нервных клеток, которые называются двигательными нейронами. Место, где встречаются двигательные нейроны с мускульными нервными волокнами называется нервно-мускульным соединением. Сообщения проходят через эти соединения, заставляя волокна сокращаться.

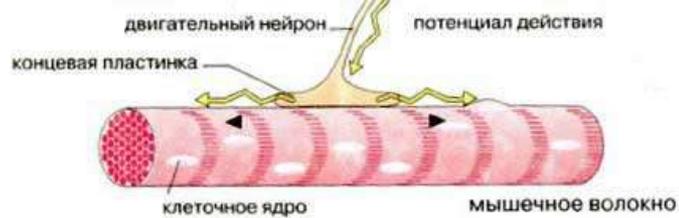


## MOTOR UNITS

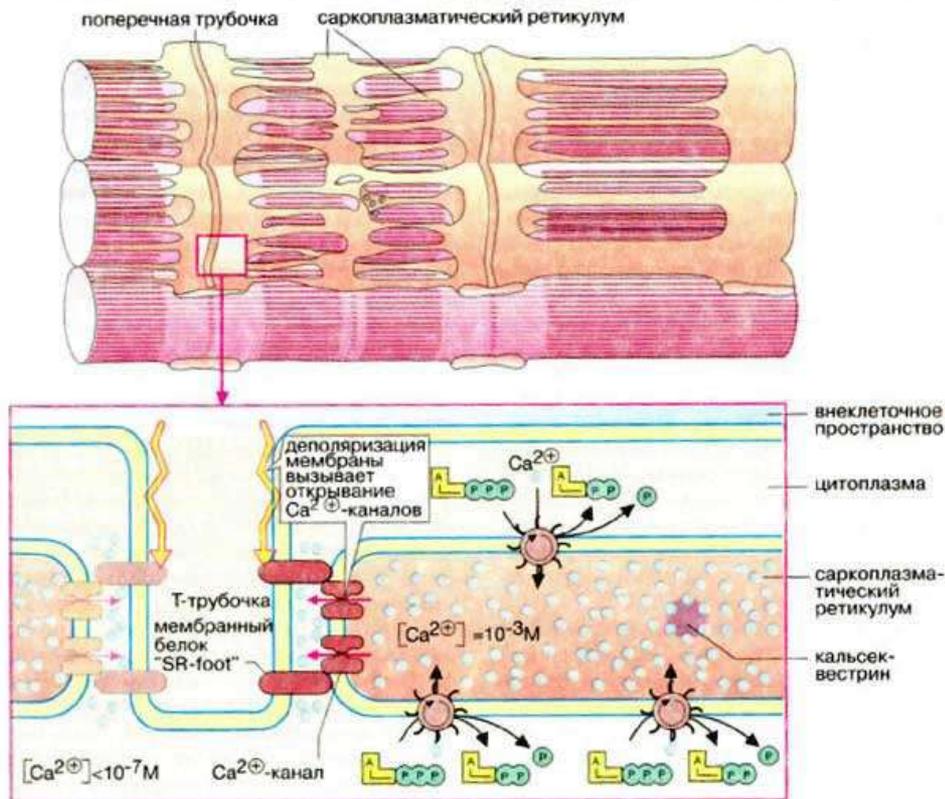
The combination of the motor nerve cell (neuron) and all the muscle cells it innervates is known as a motor unit



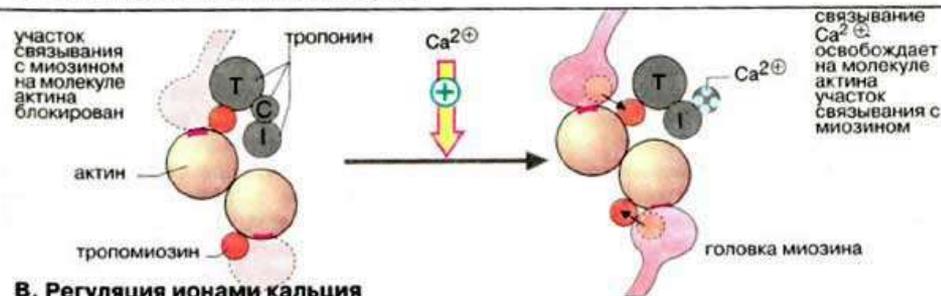
When an electrical impulse travels down the axon, all muscle cells attached to the motor unit contract simultaneously



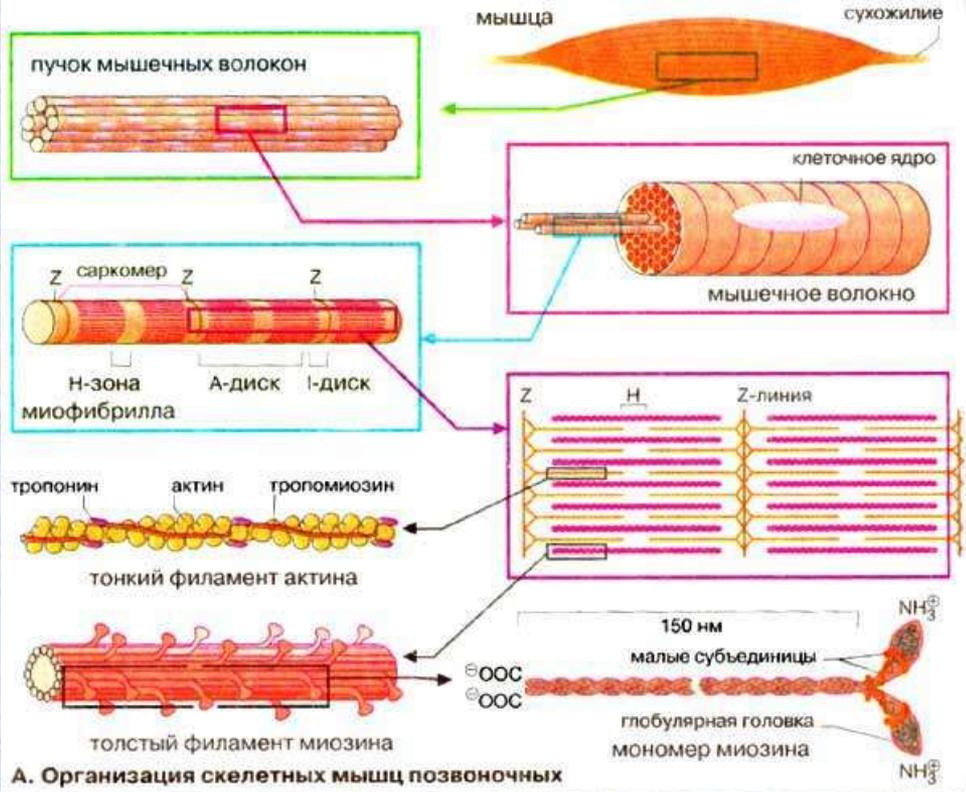
### А. Электромеханическое сопряжение



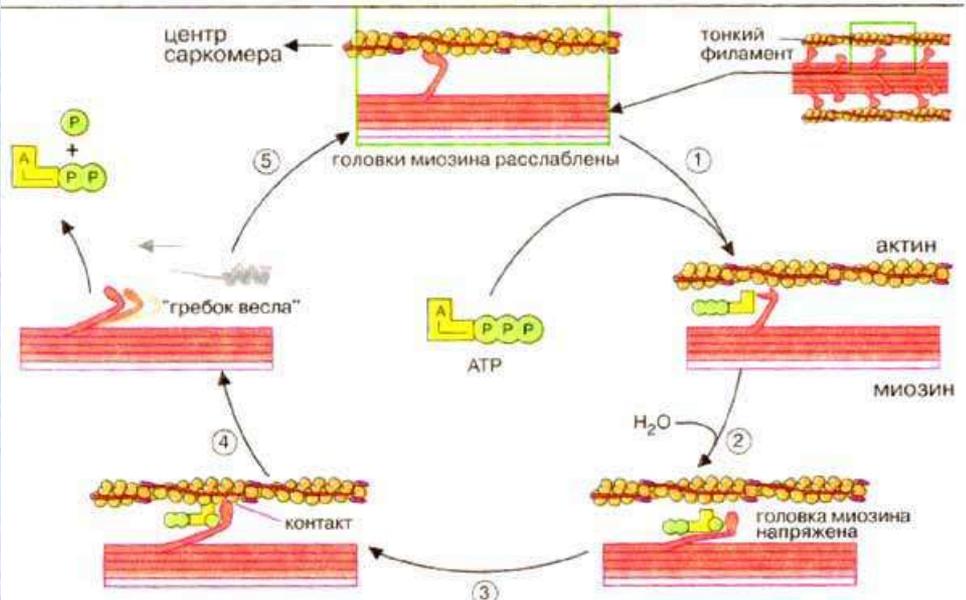
### Б. Саркоплазматический ретикулум



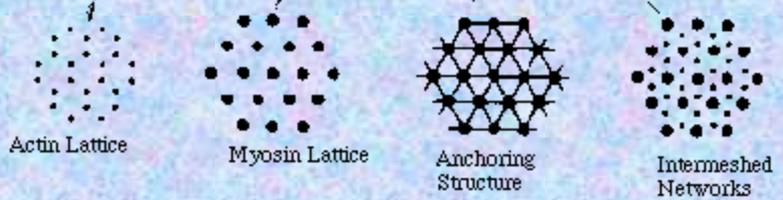
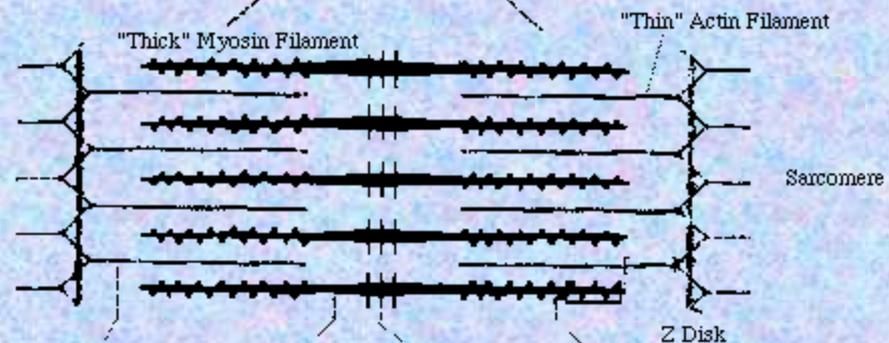
### В. Регуляция ионами кальция



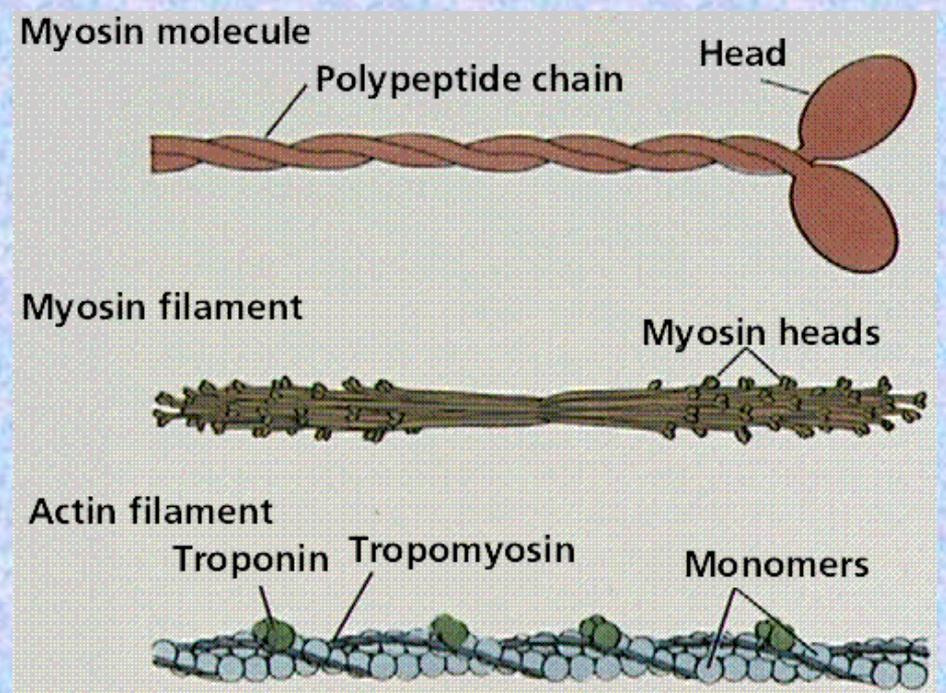
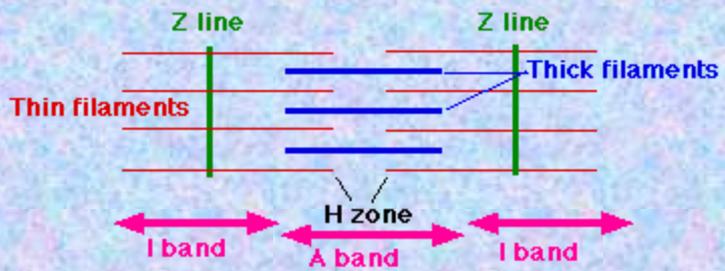
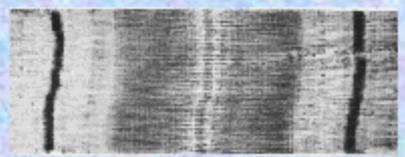
**А. Организация скелетных мышц позвоночных**



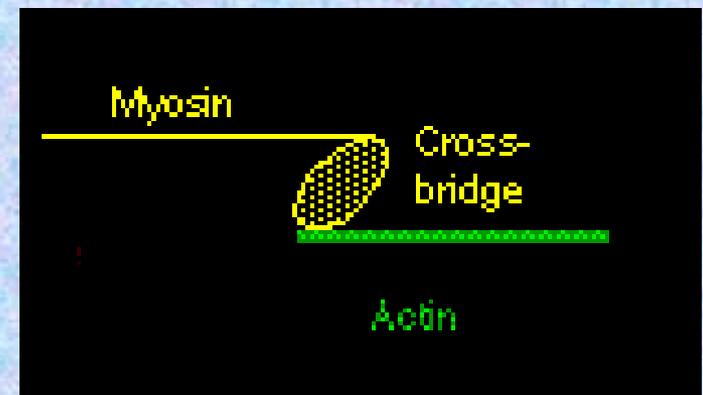
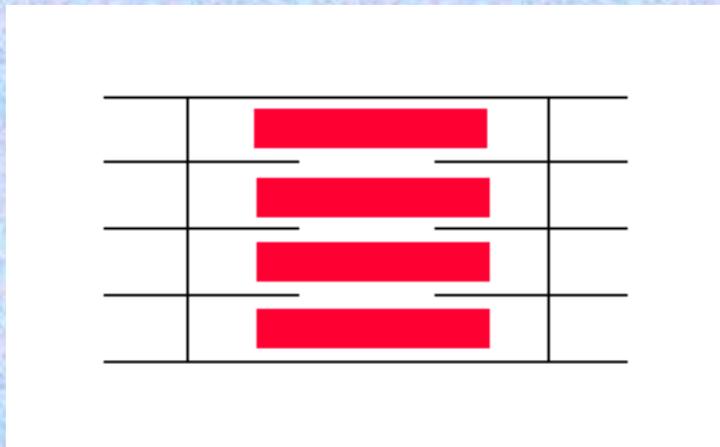
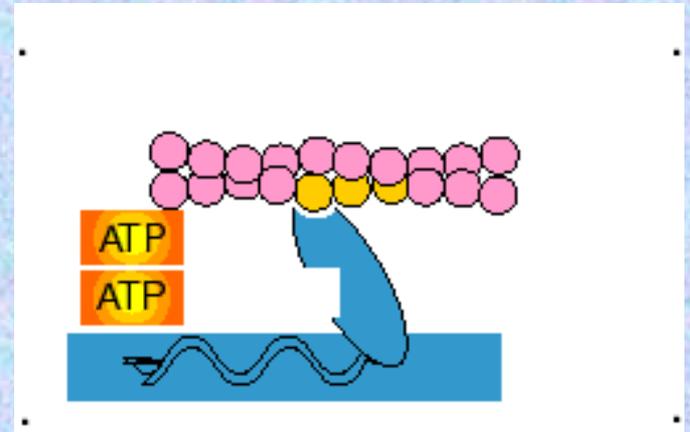
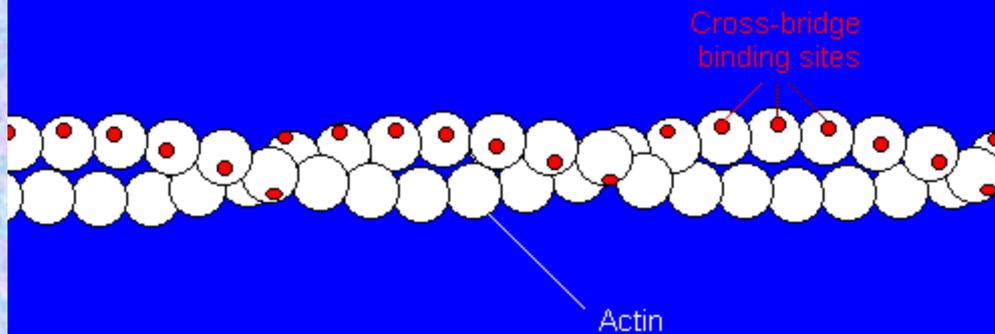
**Б. Механизм сокращения мышечных волокон**

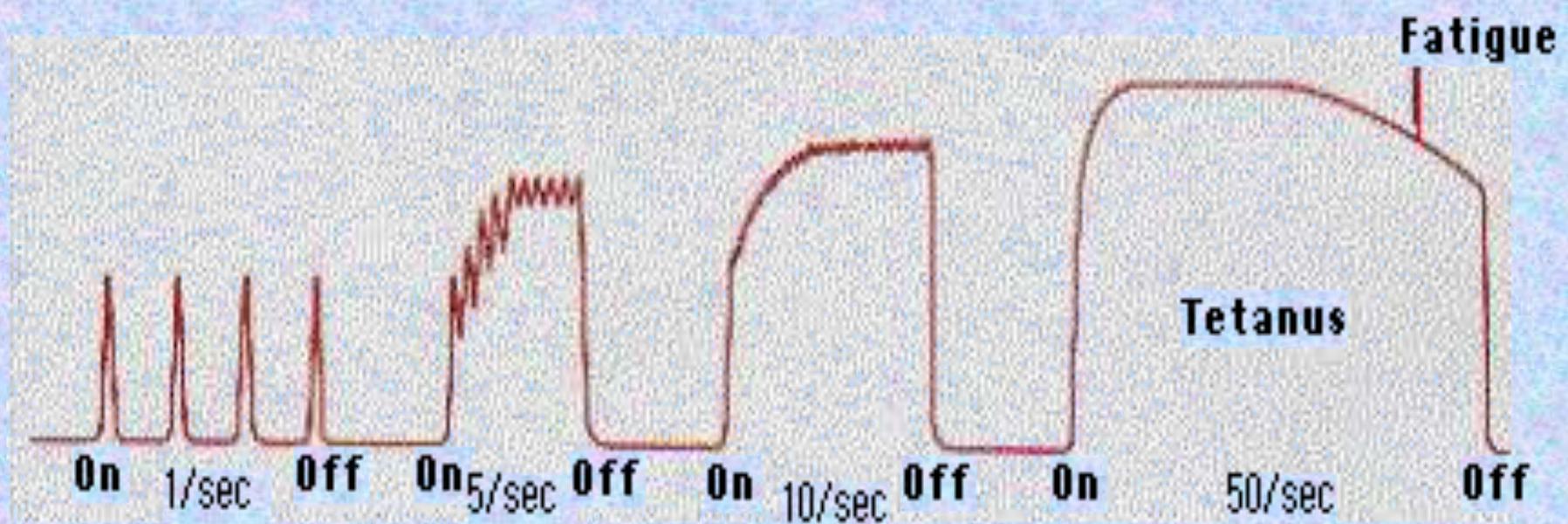


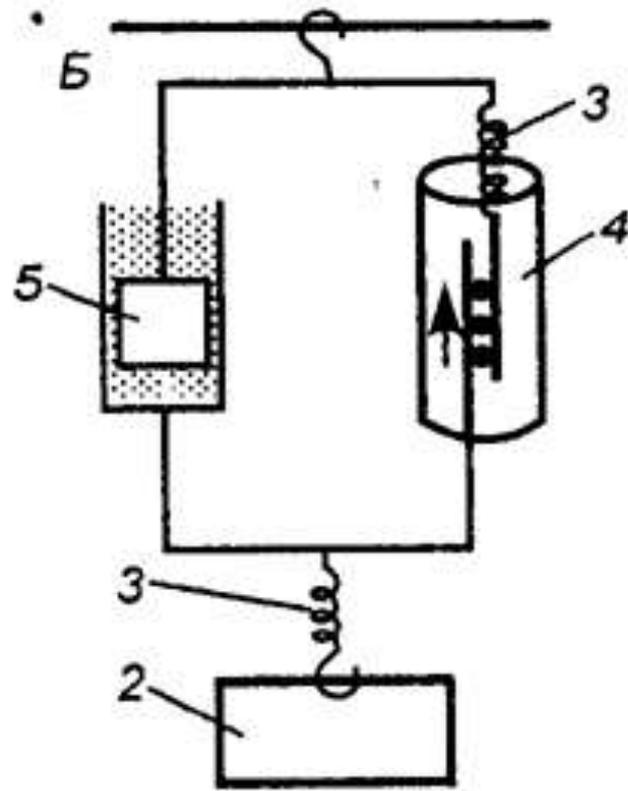
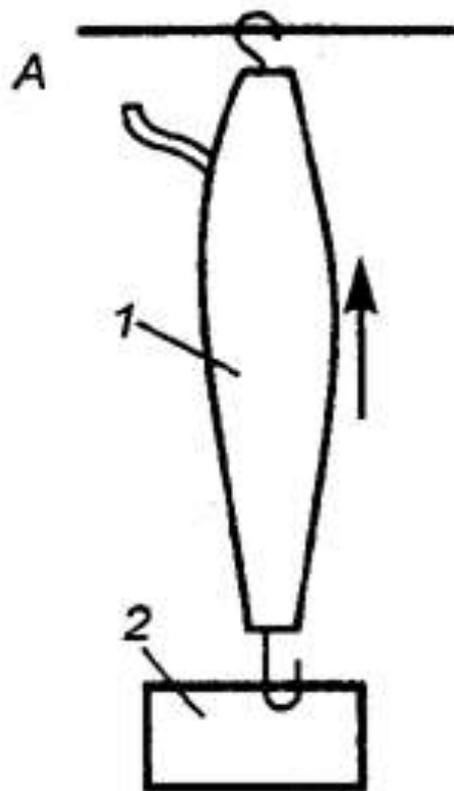
Sarcomere

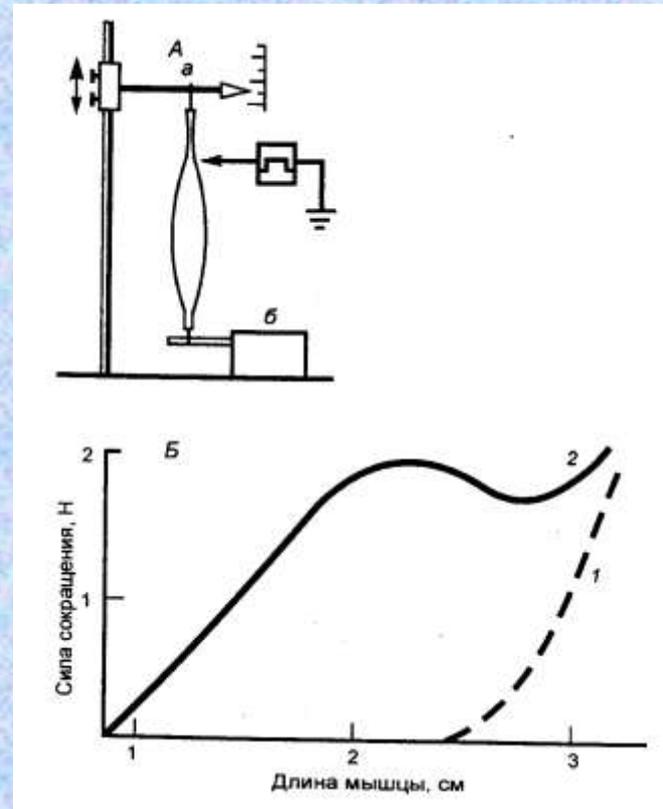
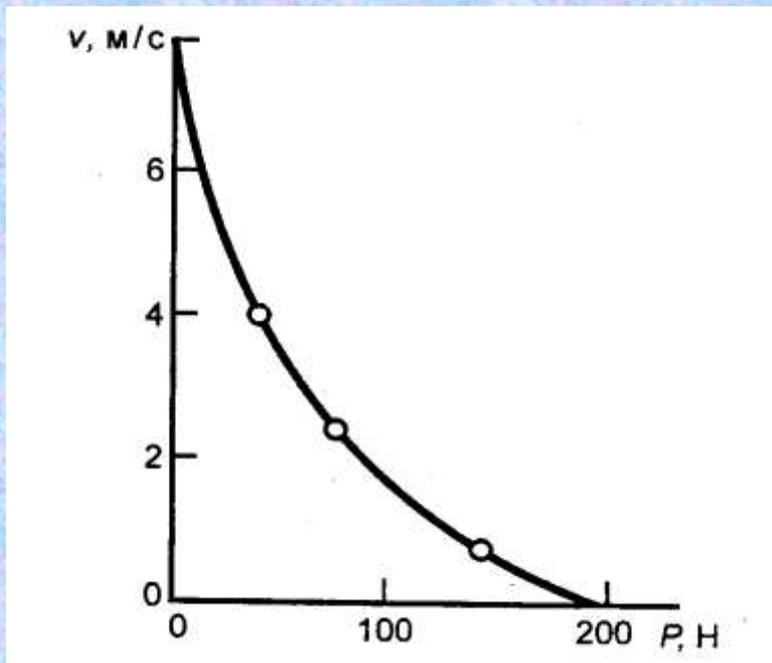


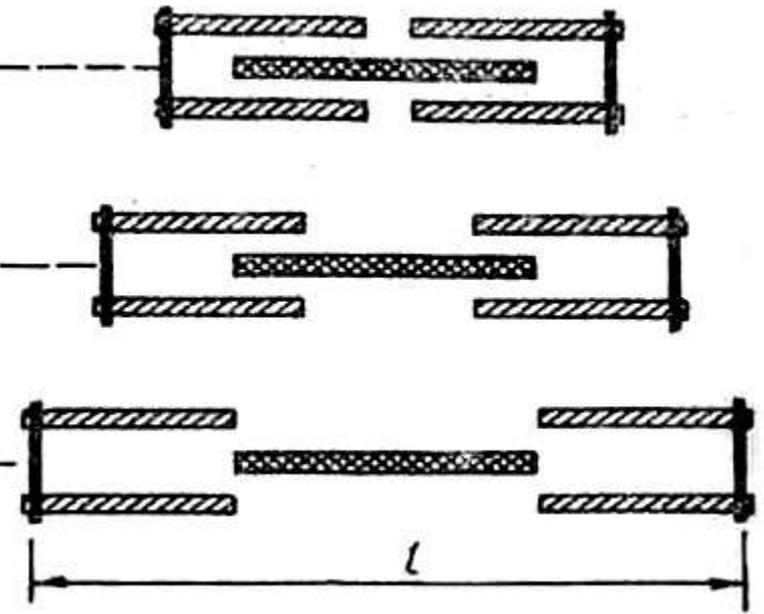
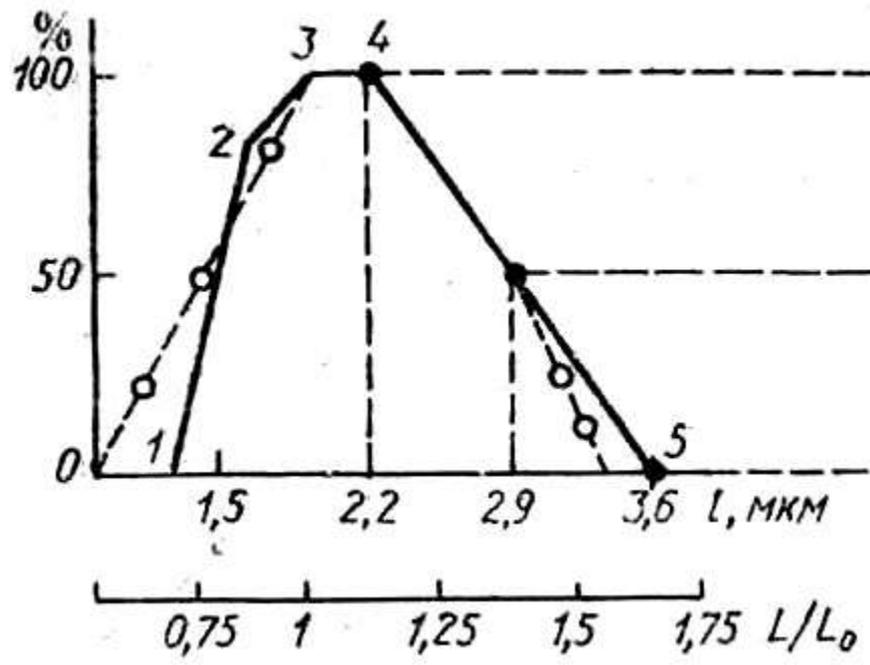
## Cross Bridge Cycle - the Components

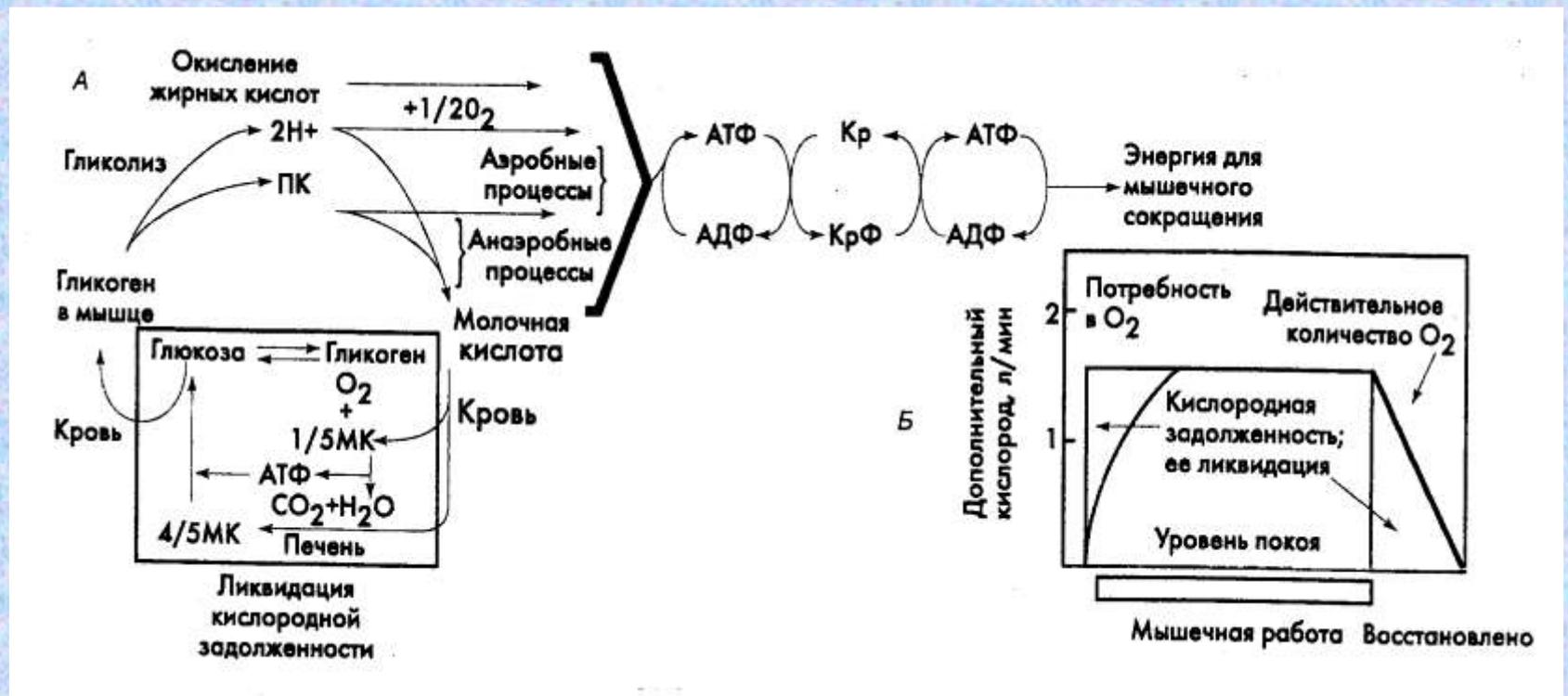






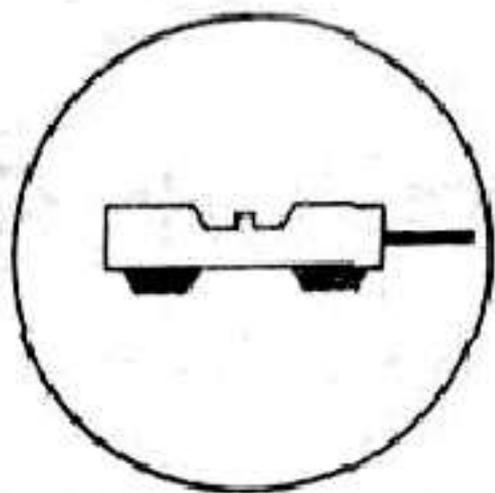




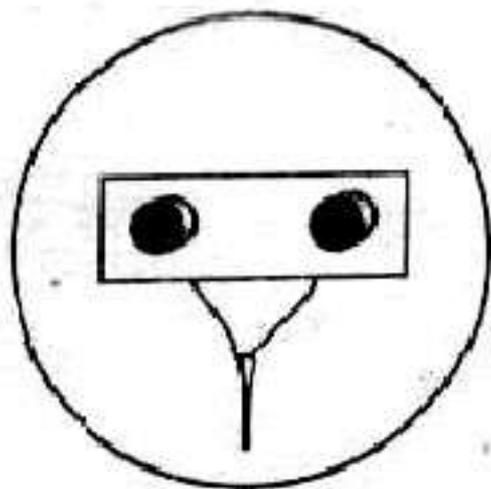


Энергетика мышцы А — отношения между АТФ, креатинфосфатом и процессом дыхания при сокращении мышцы: МК — молочная кислота, ПК — пировиноградная кислота, Кр — креатин, КрФ — креатинфосфат; Б — потребность в кислороде при физической работе. Показано соотношение между потреблением кислорода и созданием кислородной задолженности.

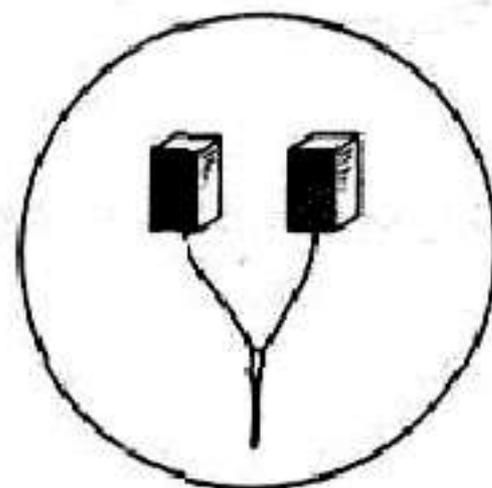
# ***ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЯ***



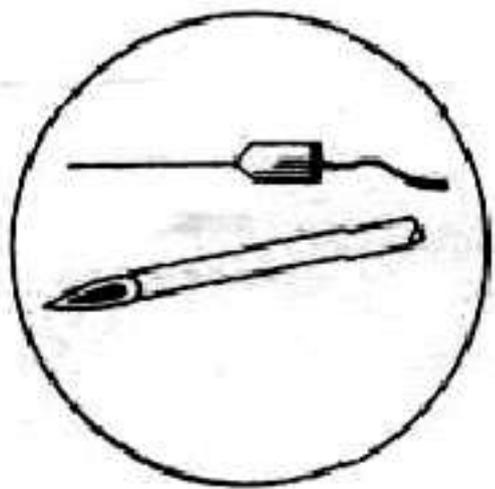
А



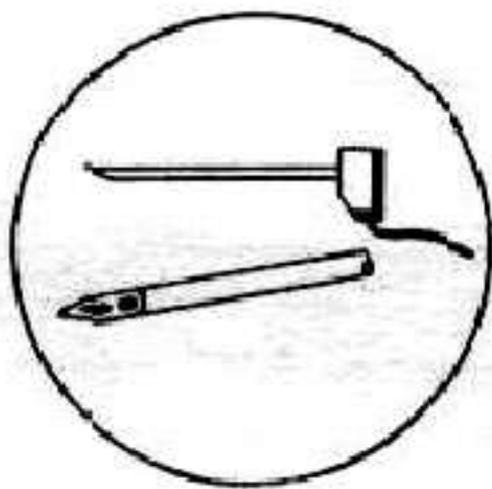
Б



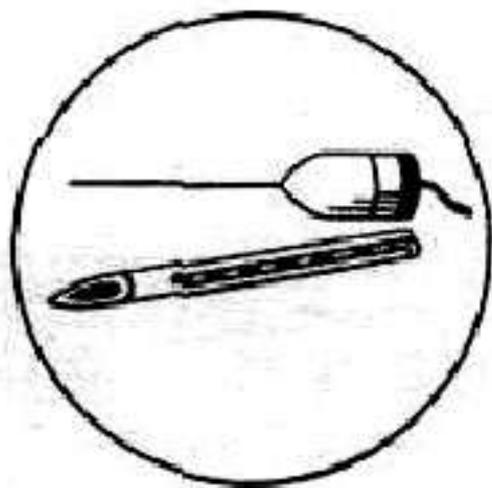
В



Г



Д



Е

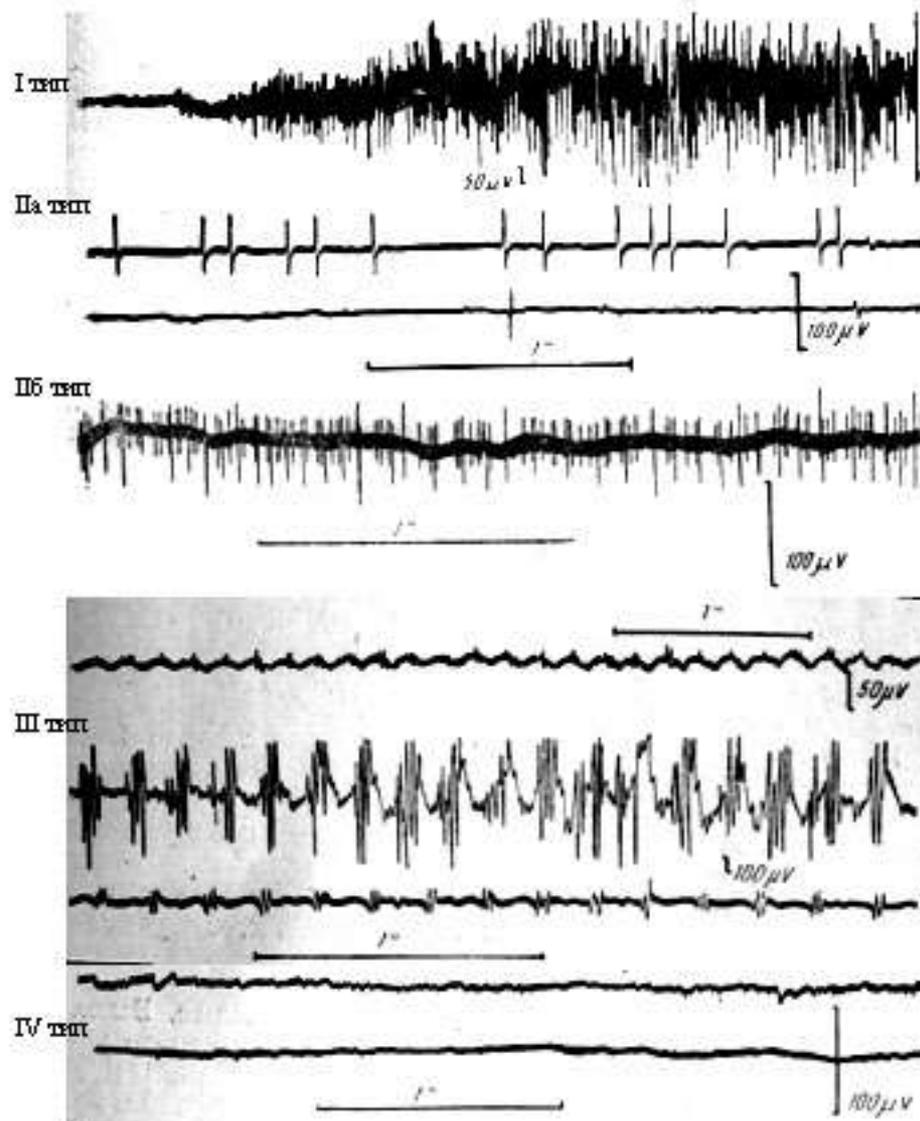
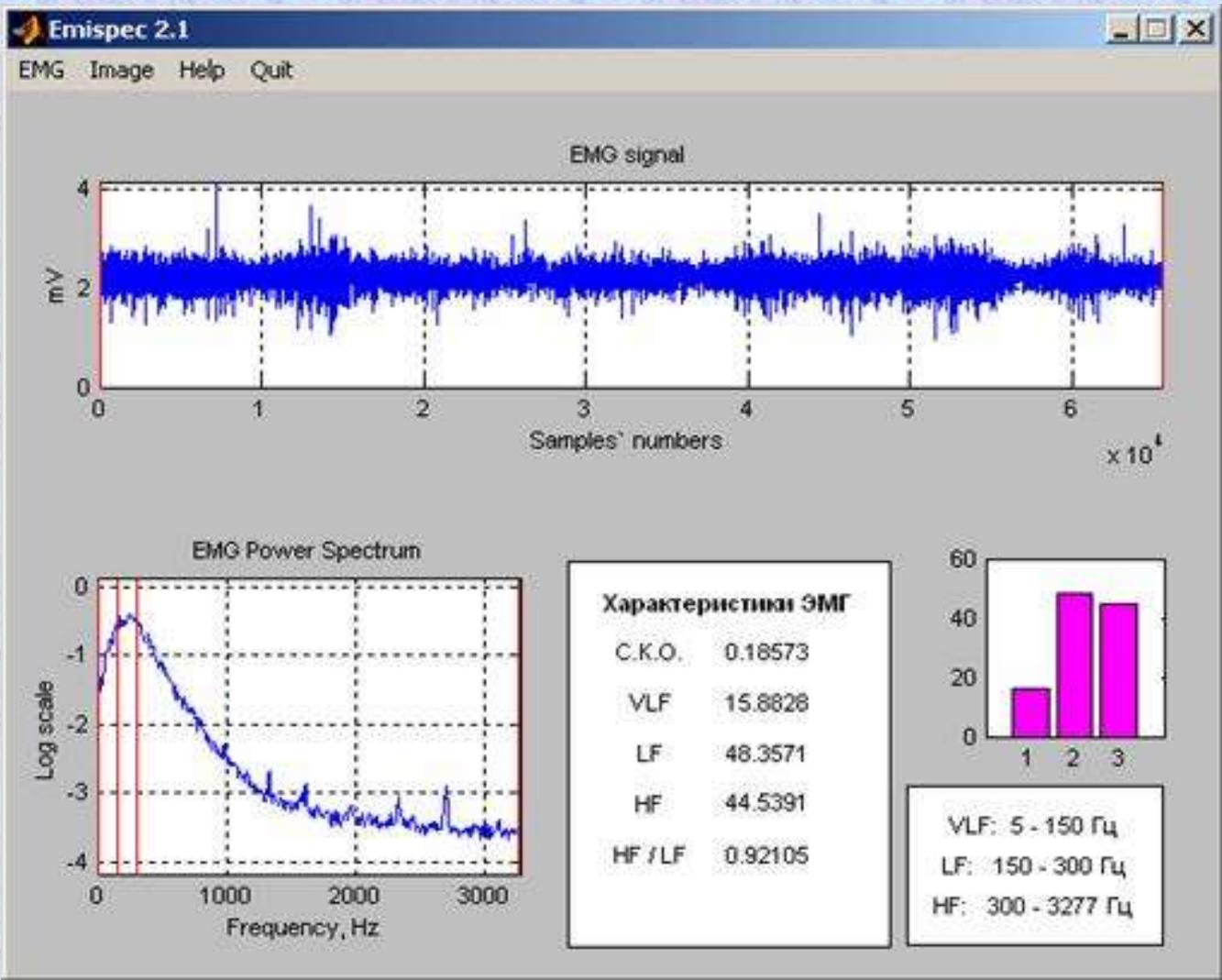
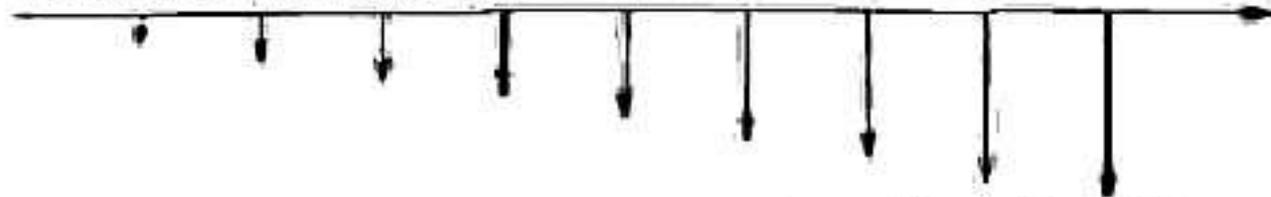


Рис. 3. ЭКГ при синдроме Бругада



Условная сила раздражения

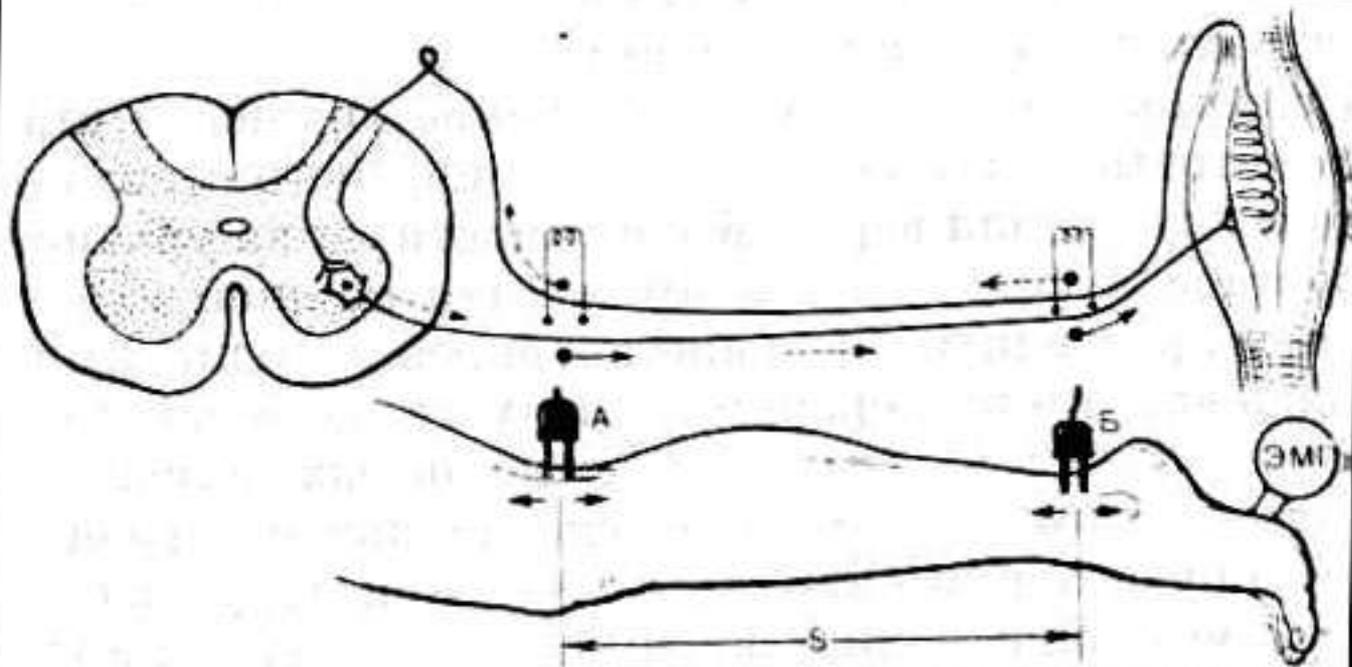


M-ответ



H-рефлекс

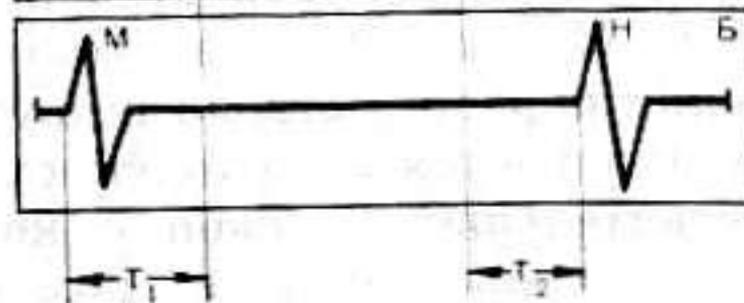




$$\text{СПИ}_{\text{эфф}} = \frac{S}{T_1} \text{ м/с}$$



$$\text{СПИ}_{\text{эфф}} = \frac{S}{T_2} \text{ м/с}$$



# **ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

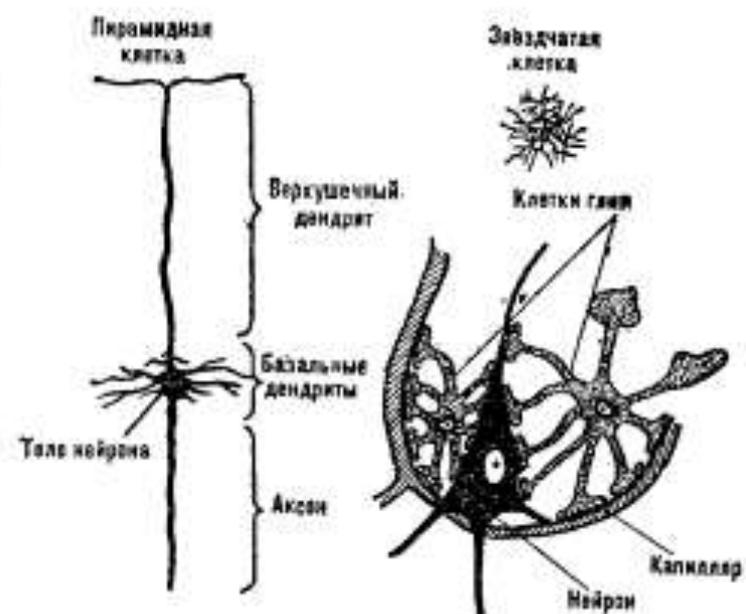
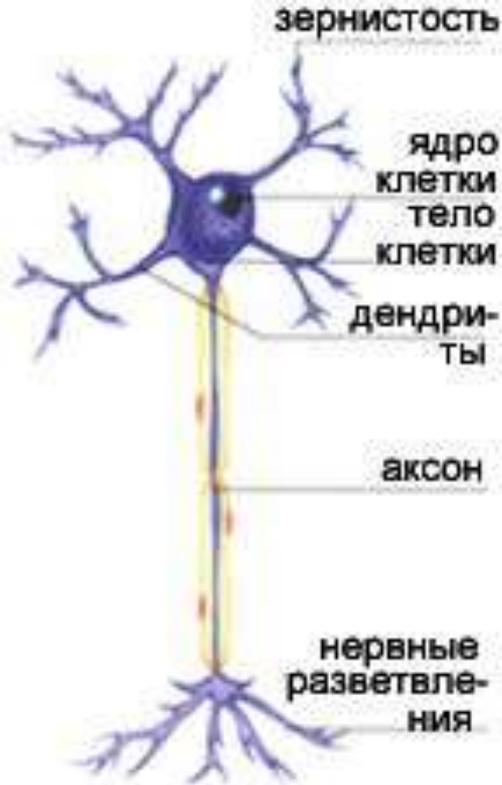


Рис. 42. Клетки центральной нервной системы. Основные формы клеток коры больших полушарий — пирамидная, звездчатая и клетки глии.

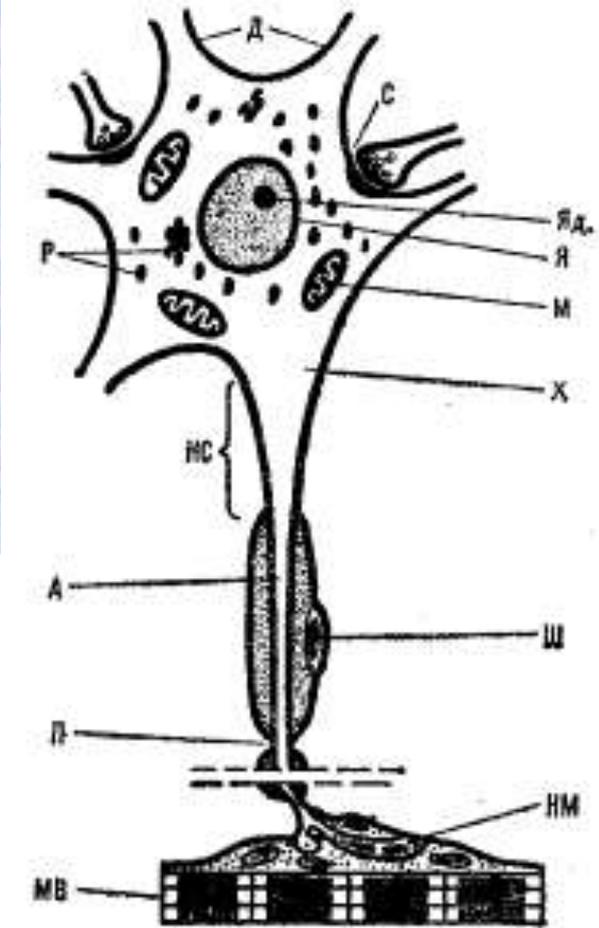
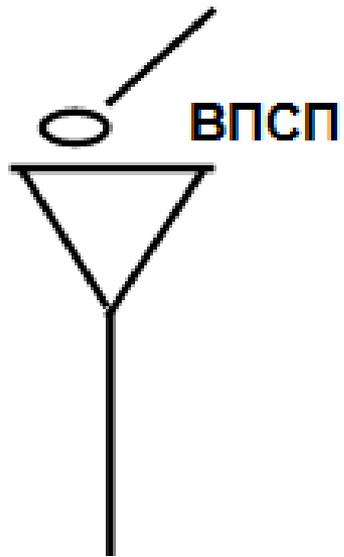


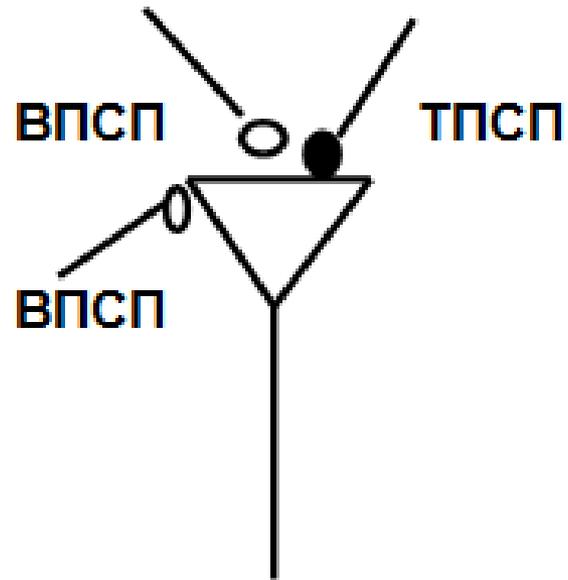
Рис. 43. Строение нейрона: Я — ядро, Яд. — ядрышко, М — митохондрии, Р — отдельные рибосомы и их скопления, Д — дендриты, С — синапсы, Х — аксонный холмик, НС — начальный сегмент, А — аксон, Ш — Шванновская клетка, составляющая миелиновую оболочку аксона, и ее ядро, П — перехват Ранвье, НМ — нервно-мышечное окончание, МВ — мышечное волокно.



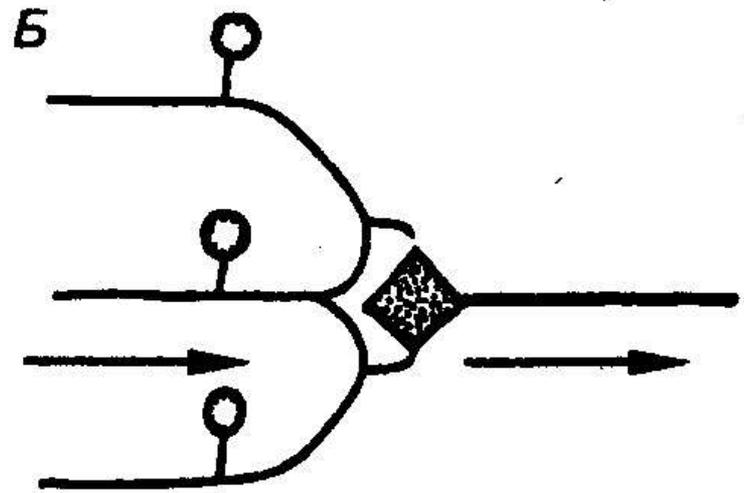
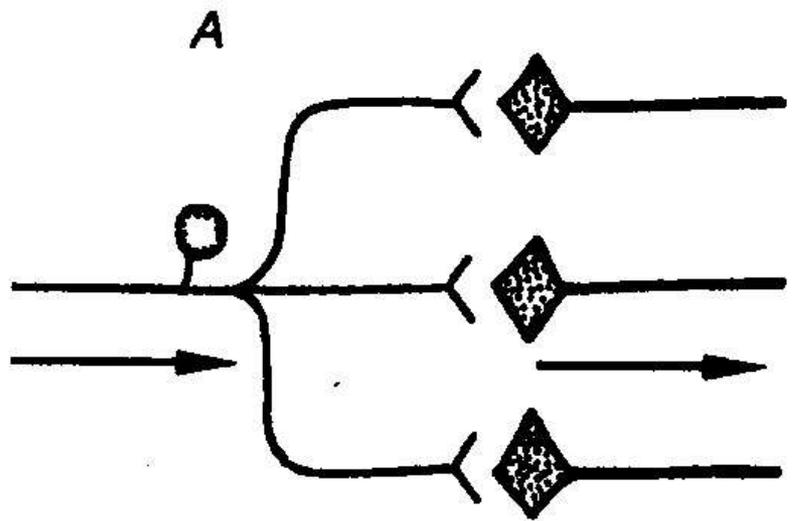
**временная суммация**



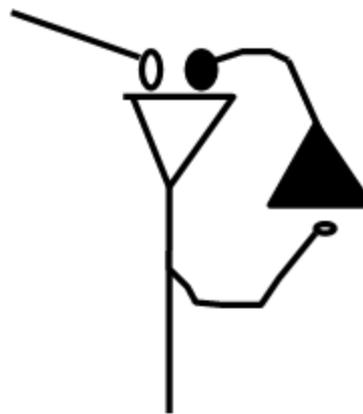
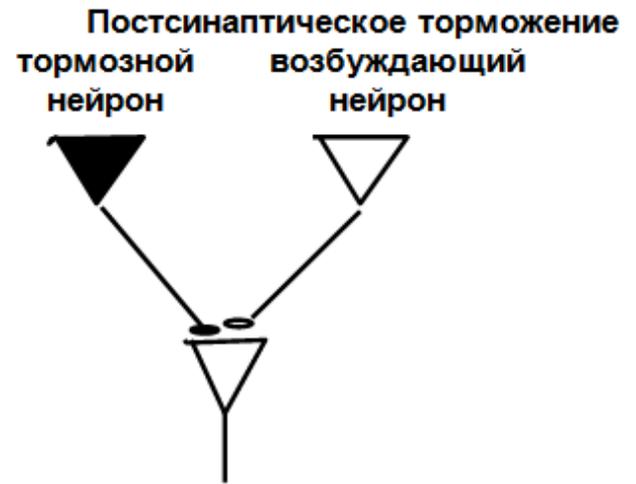
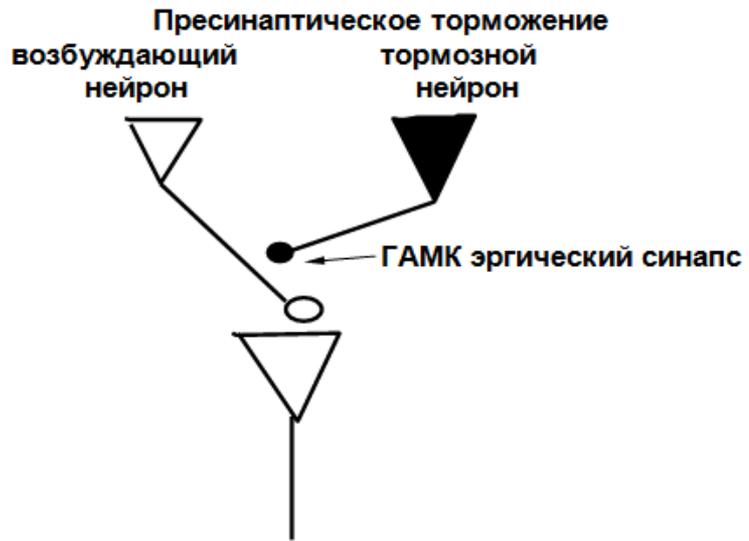
**пространственная суммация**



*Виды суммации в нервных центрах*



*Дивергенция (А) и конвергенция (Б) в нервных центрах*



*Возвратное торможение*

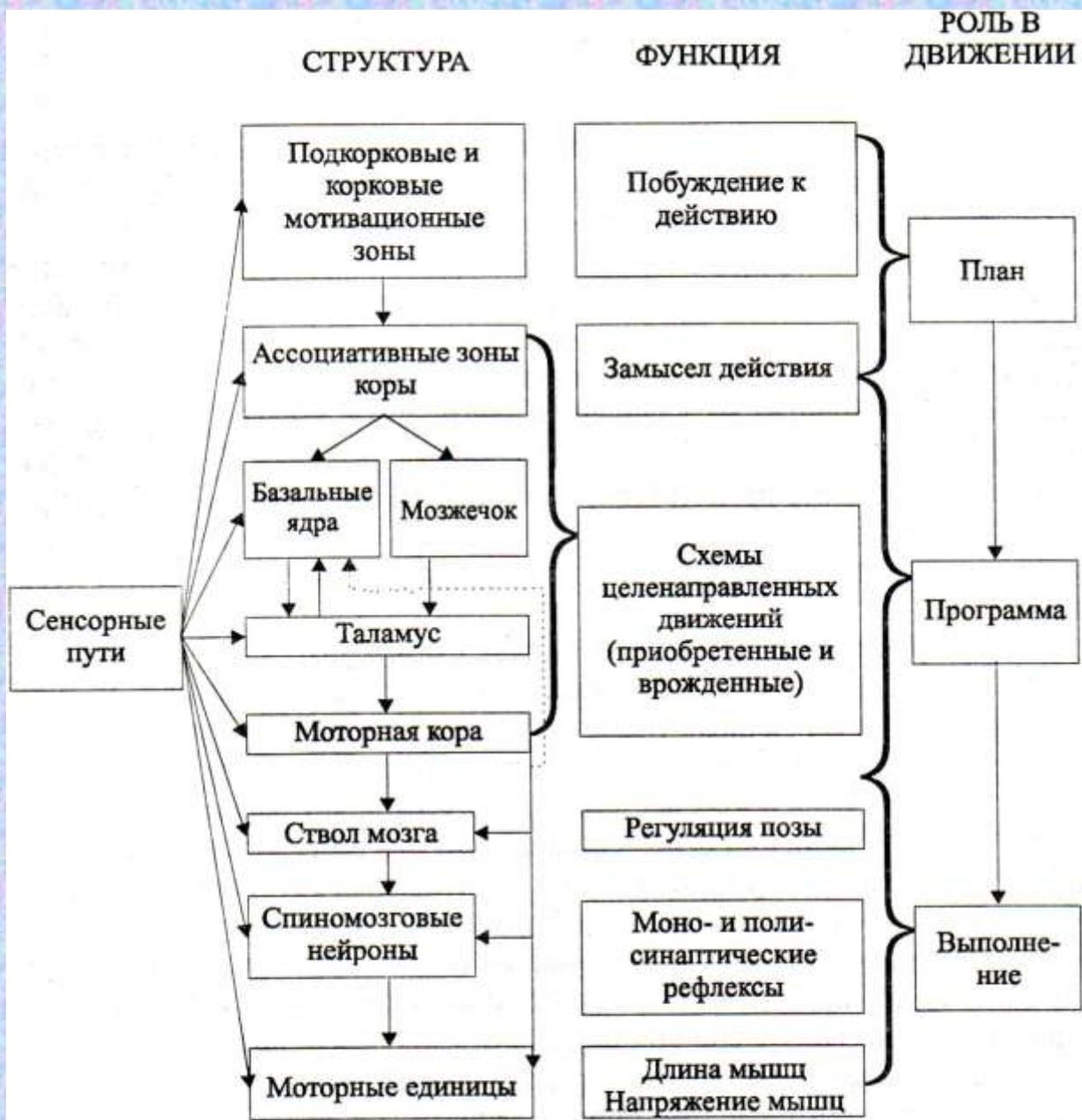
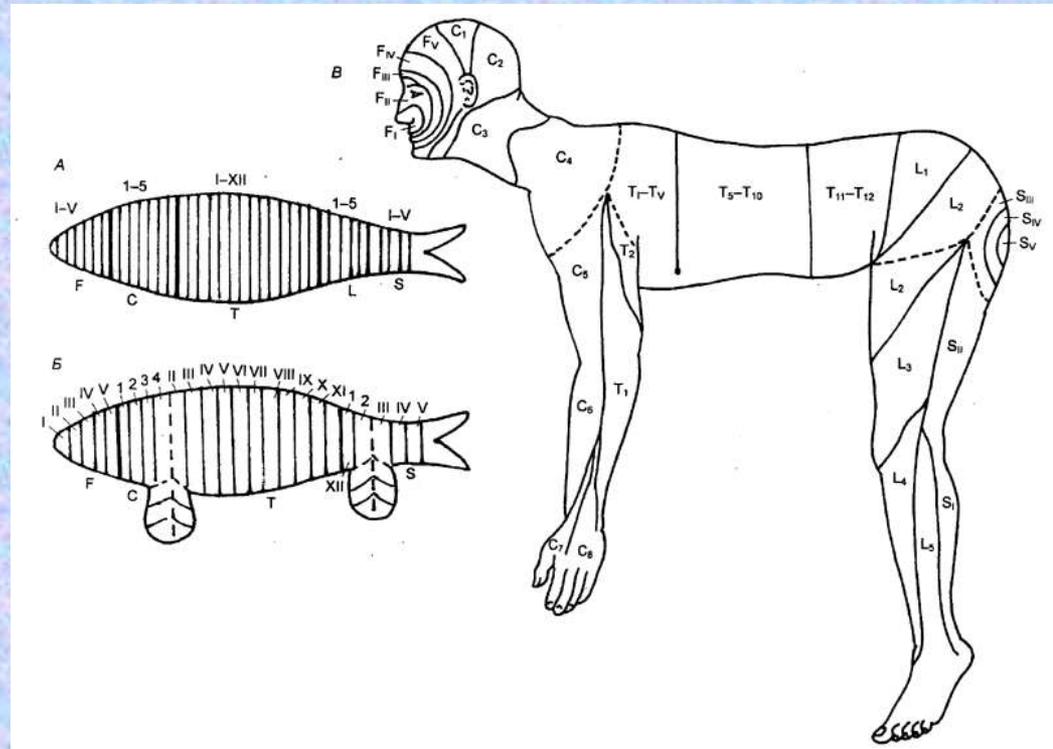
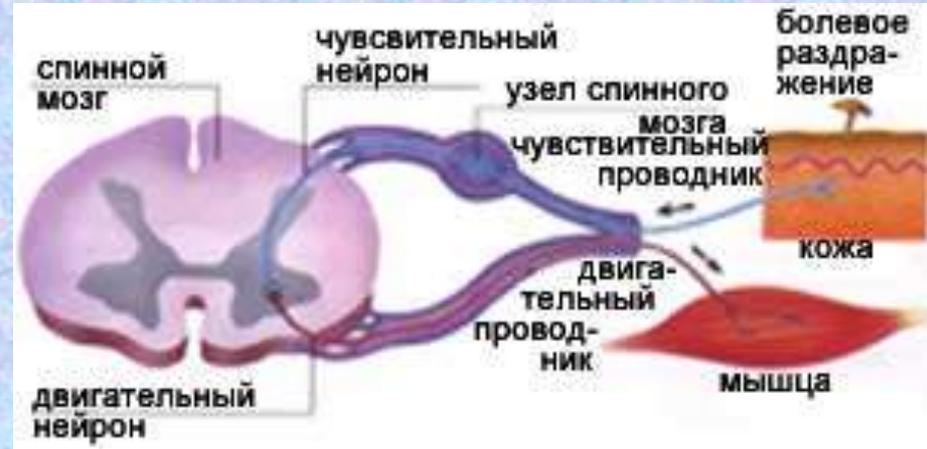


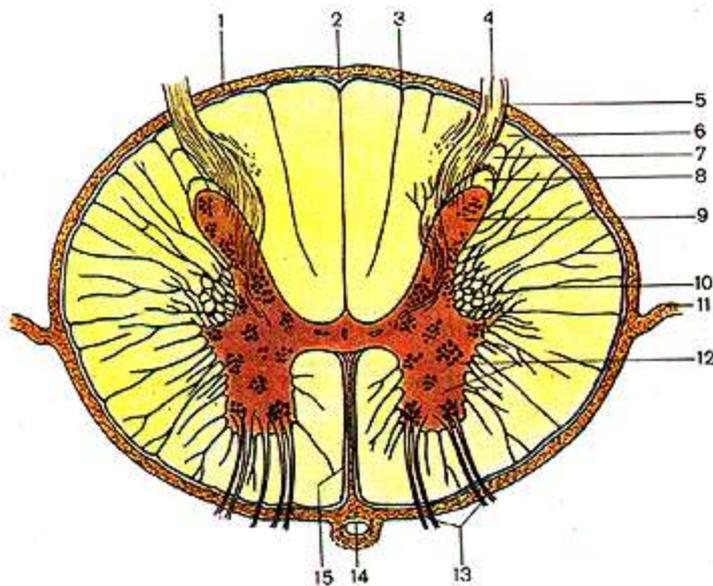
Рис. 4.1. Общая схема функциональной организации двигательной системы



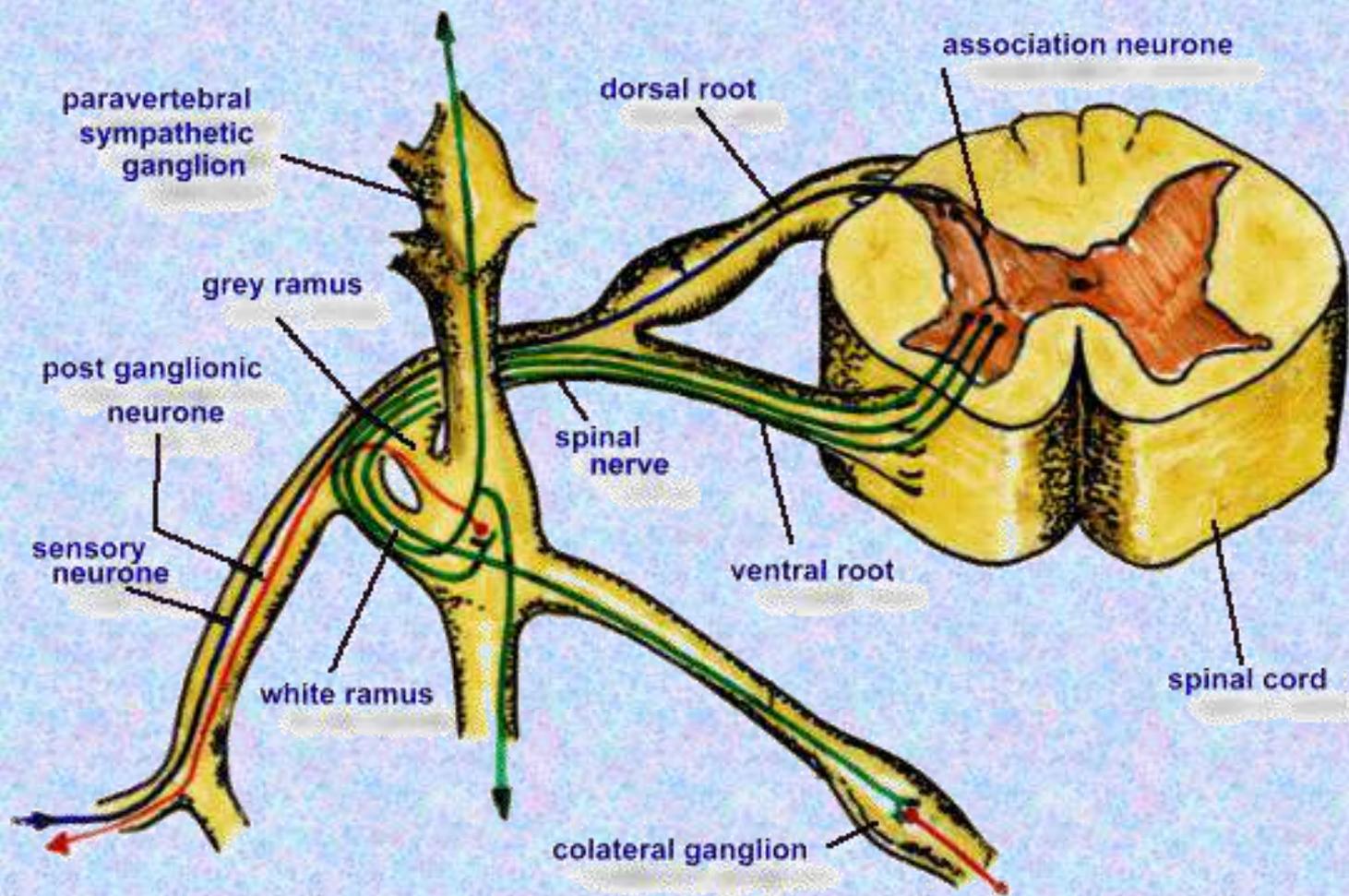


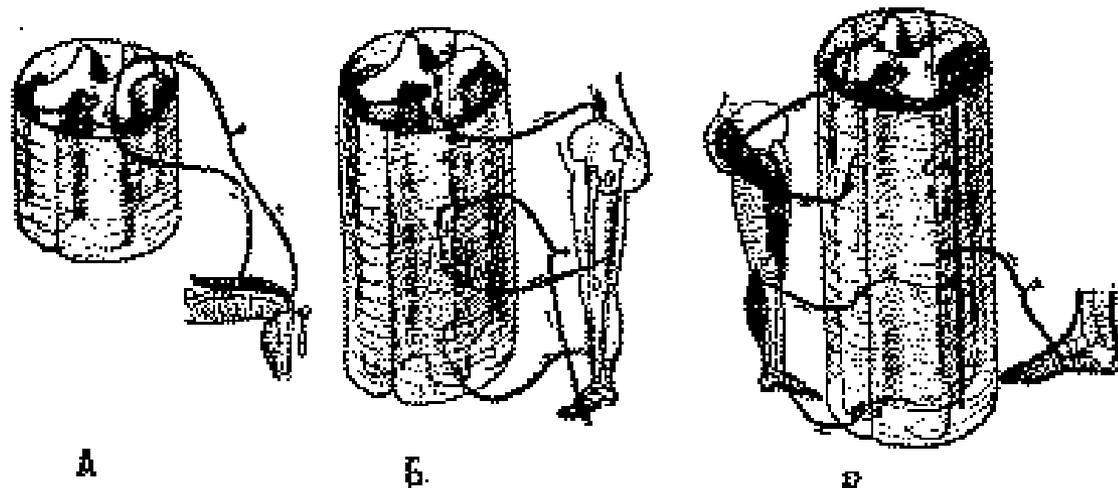
## Иллюстрации

Рис. 117. Поперечный разрез спинного мозга.

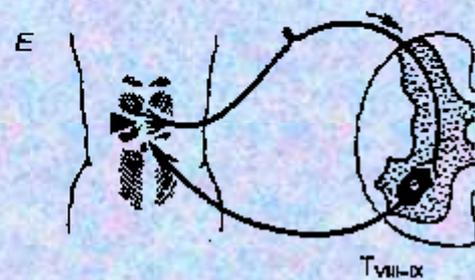
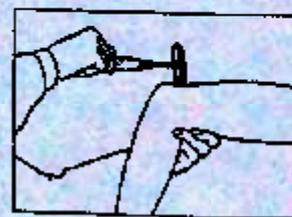
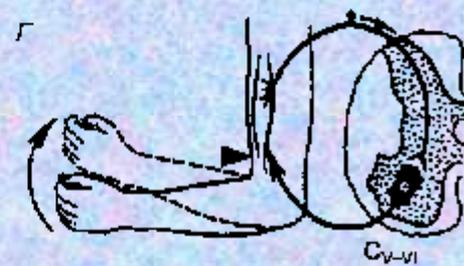
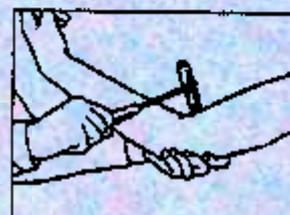
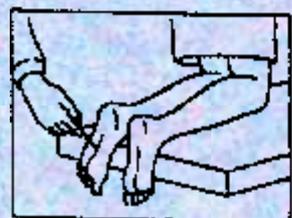
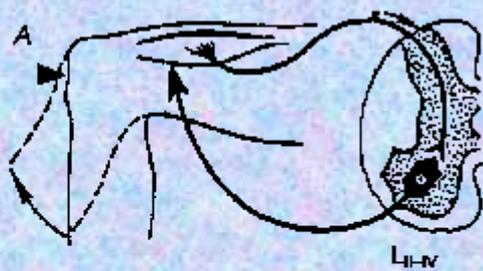
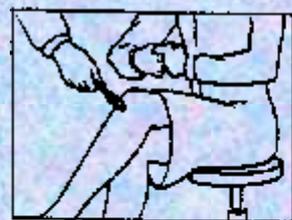


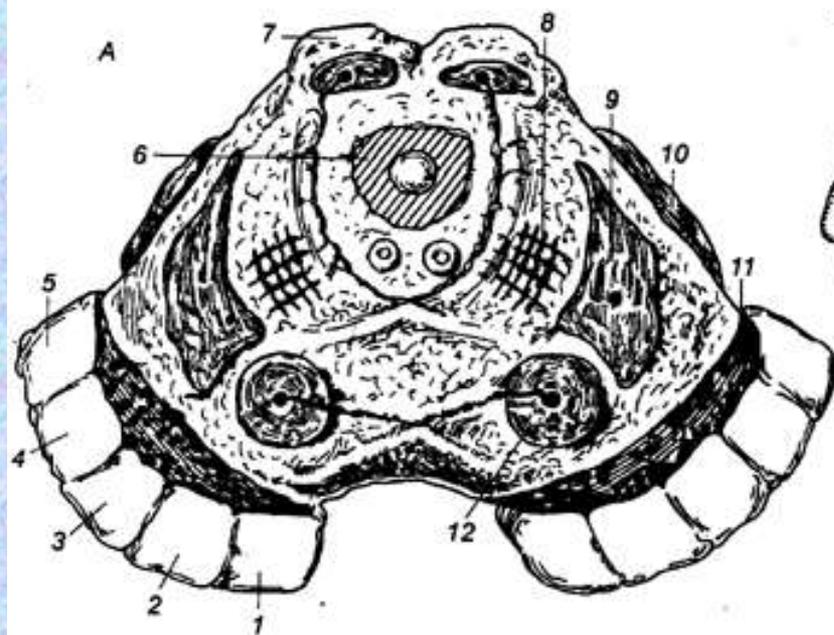
- 1 – pia mater spinalis;
- 2 – sul. medianus dorsalis [posterior];
- 3 – sul. intermedius dorsalis (posterior);
- 4 – radix dorsalis [posterior];
- 5 – sul. dorsolateralis [posterolateralis];
- 6 – zona terminalis (BNA);
- 7 – zona spongiosa (BNA);
- 8 – substantia gelatinosa;
- 9 – cornu dorsale [posterior];
- 10 – cornu laterale;
- 11 – lig. denticulatum;
- 12 – cornu ventrale [anterior];
- 13 – radix ventralis [anterior];
- 14 – a. spinalis anterior;
- 15 – fissura mediana ventralis [anterior].





**Рис. 60.** Элементарные двигательные рефлексы спинного мозга:  
 А — сухожильный рефлекс на растяжение (сгибательный коленный рефлекс), Б — кожный сгибательный рефлекс (защитный), В — рефлекс отталкивания (давления на опору)





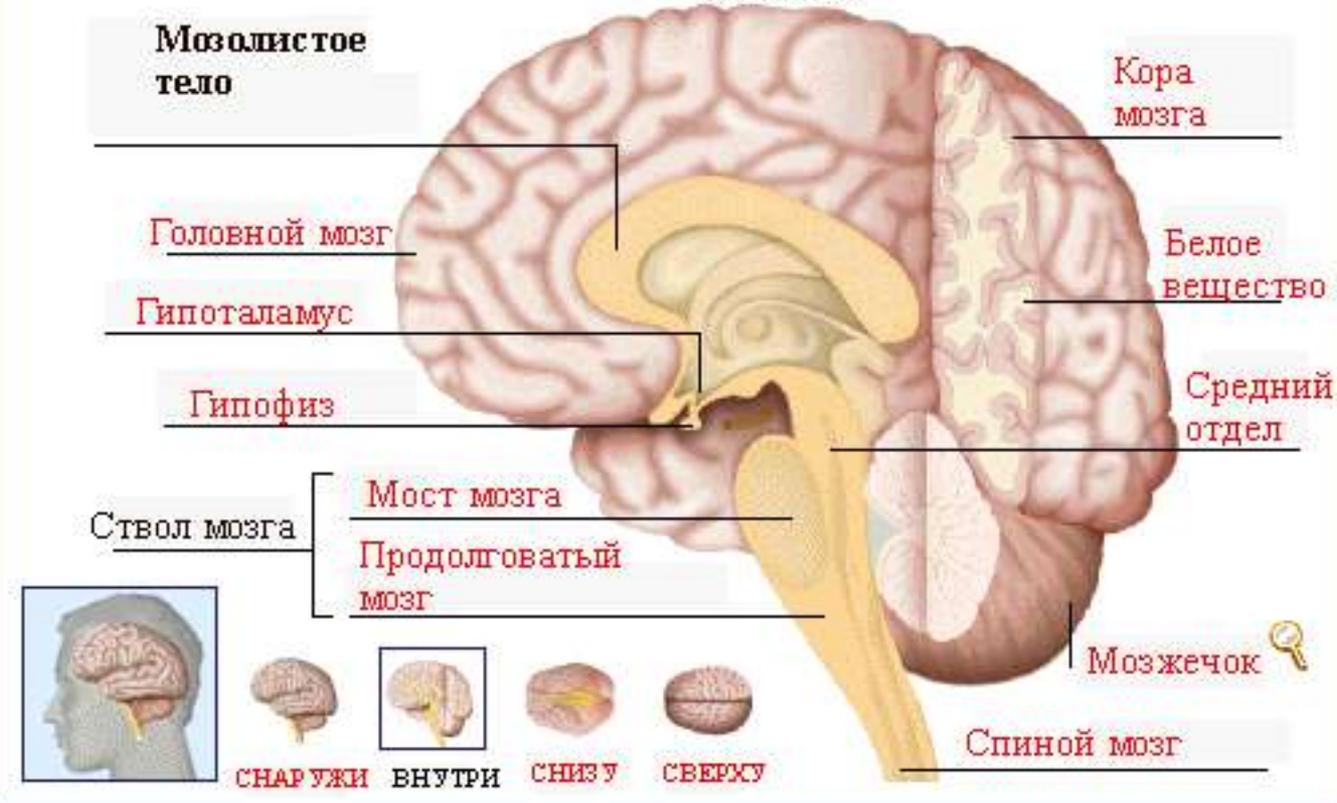


# АНАТОМИЯ МОЗГА



Внутри мозга содержатся 100 млрд нервных клеток. Они находятся в церебральном отделе головного мозга, в белом веществе. Каждая клетка соединена с тысячами

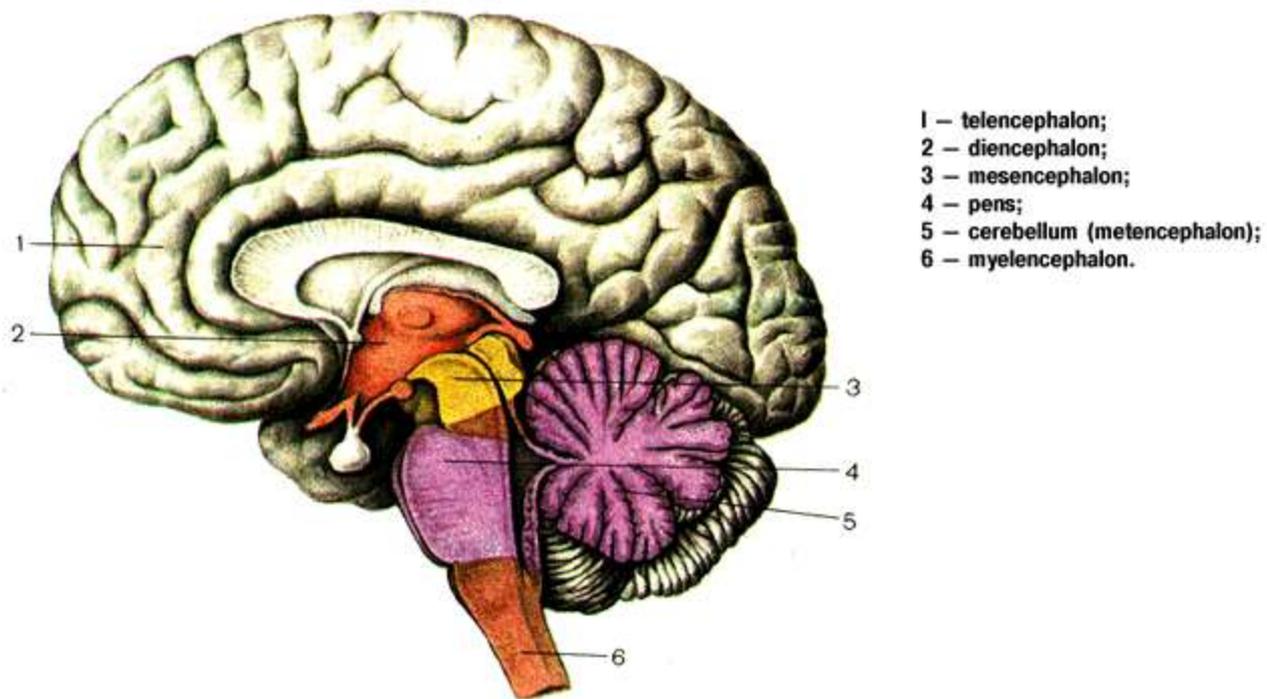
других клеток. Миллионы сигналов получает мозг от этих клеток. С помощью них мозг думает и отправляет сигналы во все части тела. Этот процесс происходит самопроизвольно





## Иллюстрации

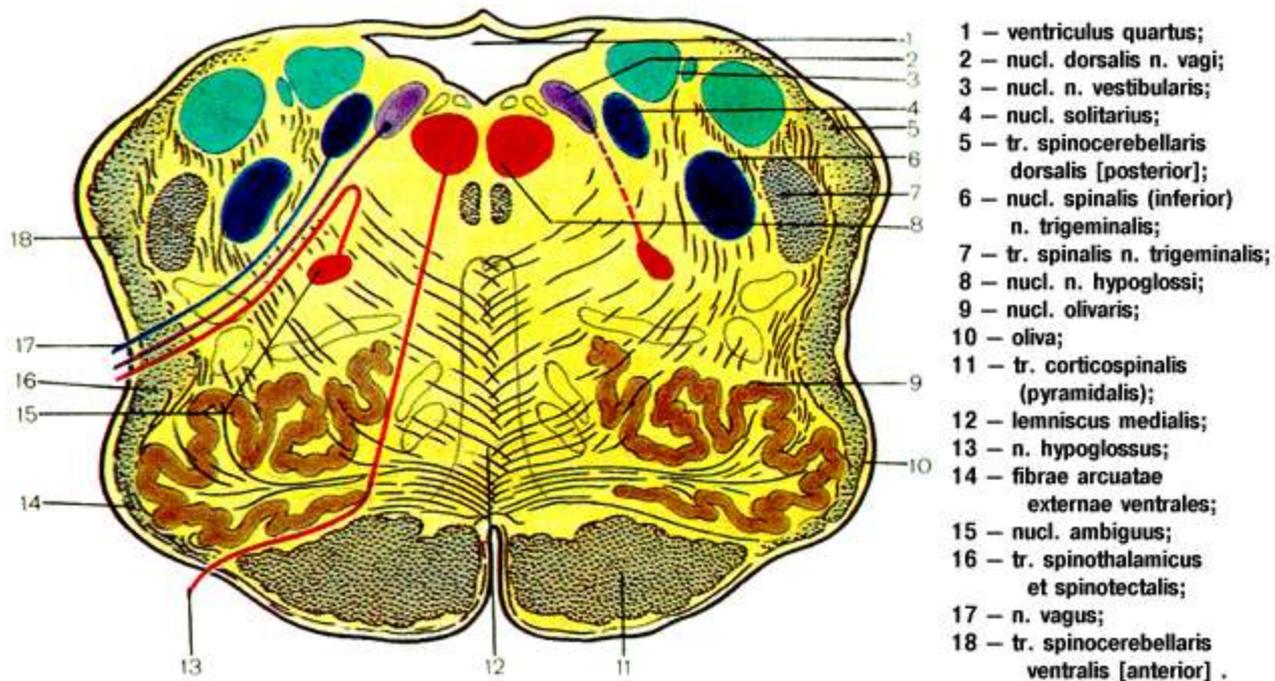
Рис. 146. Промежуточный мозг, diencephalon, и его соотношения с другими отделами головного мозга; разрез в сагиттальной плоскости (полусхематично).





## Иллюстрации

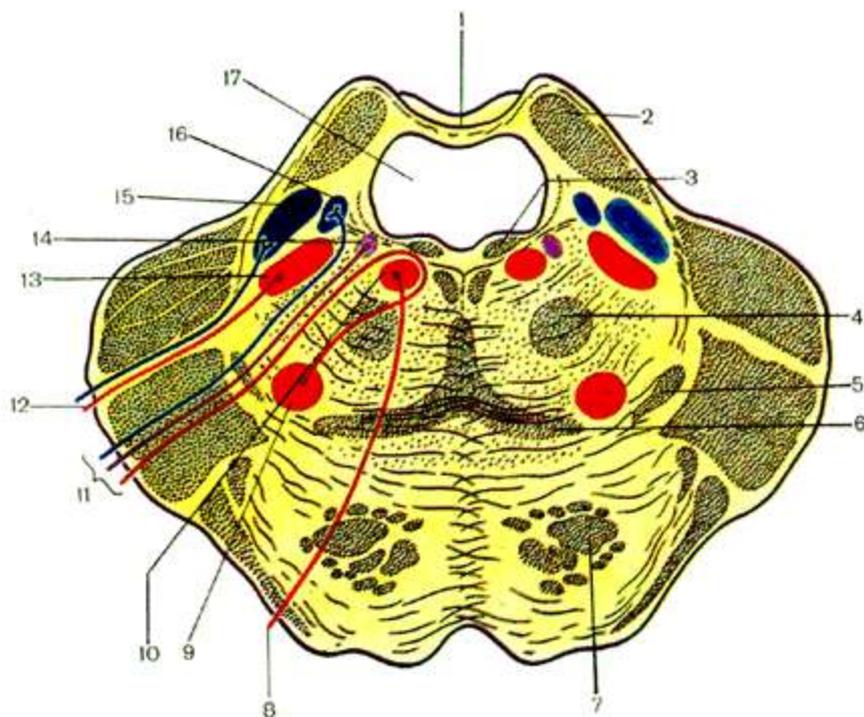
Рис. 156. Поперечный разрез продолговатого мозга на уровне олив.





## Иллюстрации

Рис. 153. Поперечный разрез моста на уровне верхнего мозгового паруса.

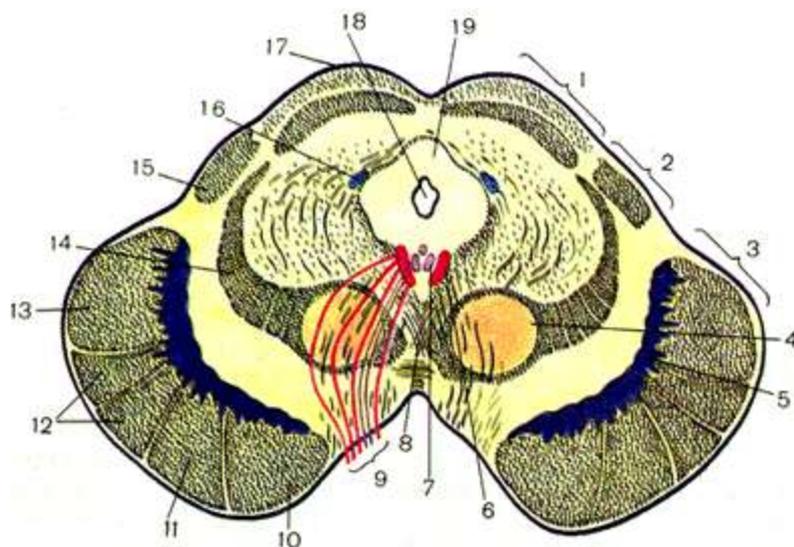


- 1 – velum medullare superius;
- 2 – pedunculus cerebellaris superior;
- 3 – fasc. longitudinalis dorsalis;
- 4 – tr. centralis tegmenti (BNA);
- 5 – lemniscus lateralis;
- 6 – lemniscus medialis;
- 7 – fibrae pontis longitudinales;
- 8 – n. abducens;
- 9 – nucl. nervi facialis;
- 10 – nucl. nervi abducentis;
- 11 – n. facialis;
- 12 – n. trigeminus;
- 13 – nucl. motorius nervi trigemini;
- 14 – nucl. salivatorius cranialis;
- 15 – nucl. pontinus nervi trigemini;
- 16 – nucl. solitarius;
- 17 – ventriculus quartus.



## Иллюстрации

Рис. 152. Поперечный разрез среднего мозга на уровне верхних холмиков (схема).

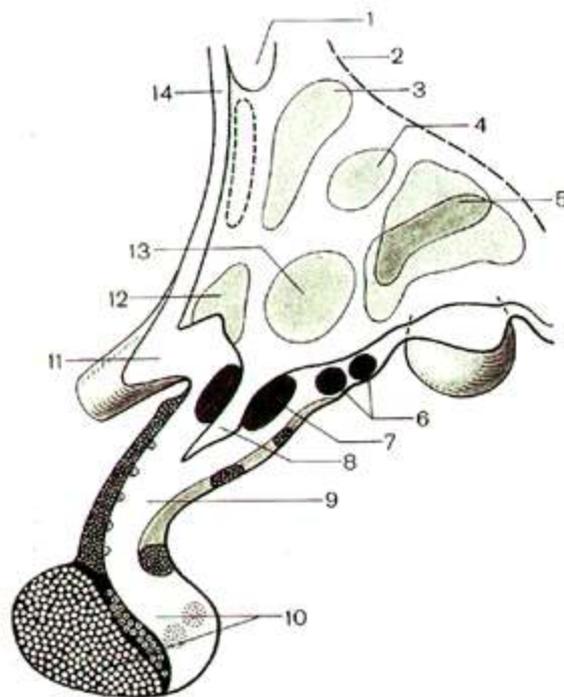


- 1 – tectum mesencephalicum;
- 2 – tegmentum mesencephalicum;
- 3 – basis pedunculi cerebri;
- 4 – nucl. ruber;
- 5 – substantia nigra;
- 6 – nucl. nervi oculomotorii;
- 7 – nucl. oculomotorium accessorius;
- 8 – decussationes tegmenti;
- 9 – n. oculomotorius;
- 10 – tr. frontopontinus;
- 11 – tr. corticonuclearis;
- 12 – tr. corticospinalis (pyramidalis);
- 13 – tr. occipitotemporo-parietopontinus;
- 14 – lemniscus medialis;
- 15 – brachium colliculi inferioris;
- 16 – nucl. tractus mesencephalici nervi trigeminalis;
- 17 – colliculus cranialis [superior];
- 18 – aqueductus mesencephali (cerebri);
- 19 – substantia griseo-centralis.



## Иллюстрации

Рис. 150. Гипоталамус, hypothalamus, и проекции его ядер; разрез в сагиттальной плоскости.

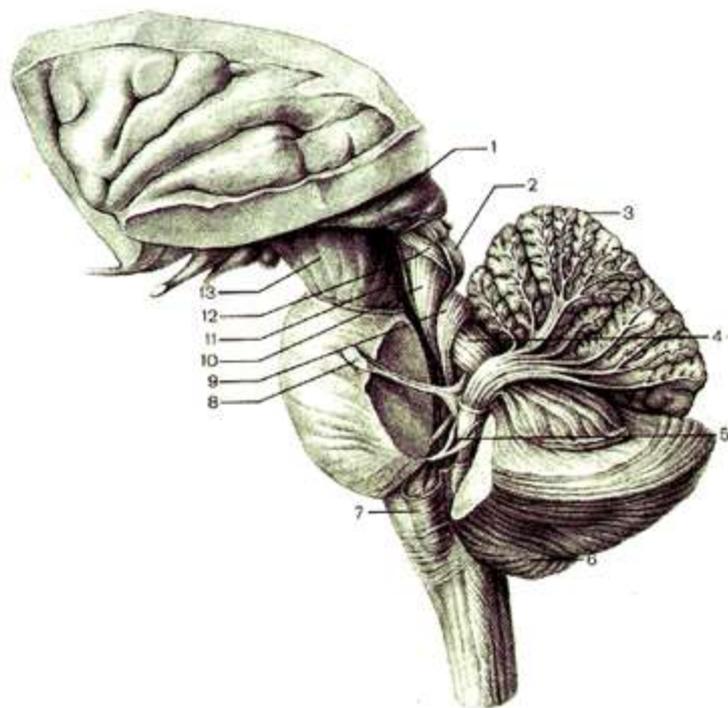


- 1 – commissura anterior;
- 2 – sul. hypothalamicus;
- 3 – nucl. paraventricularis;
- 4 – nucl. hypothalamicus dorsomedialis;
- 5 – regio (area) hypothalamica dorsalis;
- 6 – nucl. tuberales;
- 7 – nucl. infundibularis;
- 8 – recessus infundibuli;
- 9 – infundibulum;
- 10 – hypophysis;
- 11 – chiasma opticum;
- 12 – nucl. supraopticus;
- 13 – nucl. hypothalamicus anterior;
- 14 – lam. terminalis.



## Иллюстрации

Рис. 154. Ствол головного мозга, truncus encephali, и мозжечок, cerebellum (частично удален); вид сбоку.

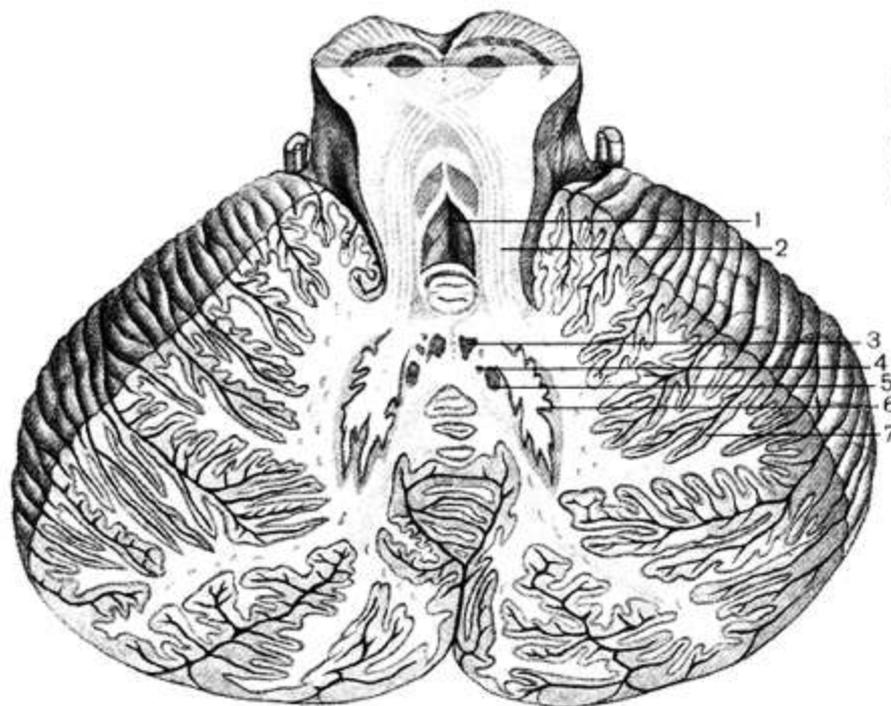


- 1 – thalamus;
- 2 – colliculus inferior;
- 3 – cerebellum;
- 4 – pedunculus cerebellaris superior;
- 5 – pedunculus cerebellaris inferior;
- 6 – hemispherium cerebelli;
- 7 – oliva;
- 8 – n. trigeminus;
- 9 – tr. spinocerebellaris ventralis;
- 10 – lemniscus lateralis;
- 11 – lemniscus medialis;
- 12 – tr. tectospinalis;
- 13 – pedunculus cerebri.



## Иллюстрации

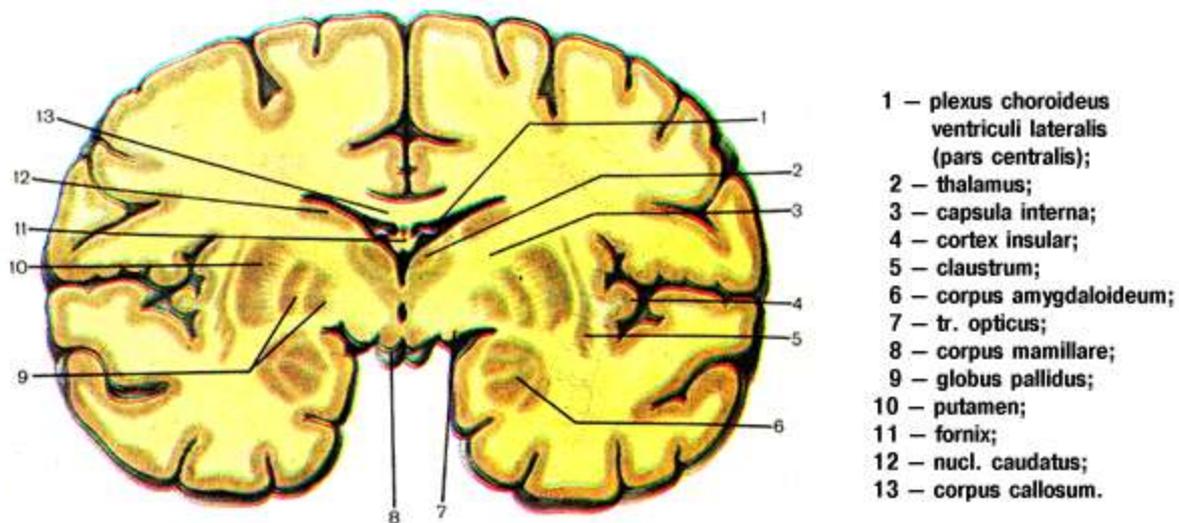
Рис. 155. Ядра мозжечка; разрез в горизонтальной плоскости.

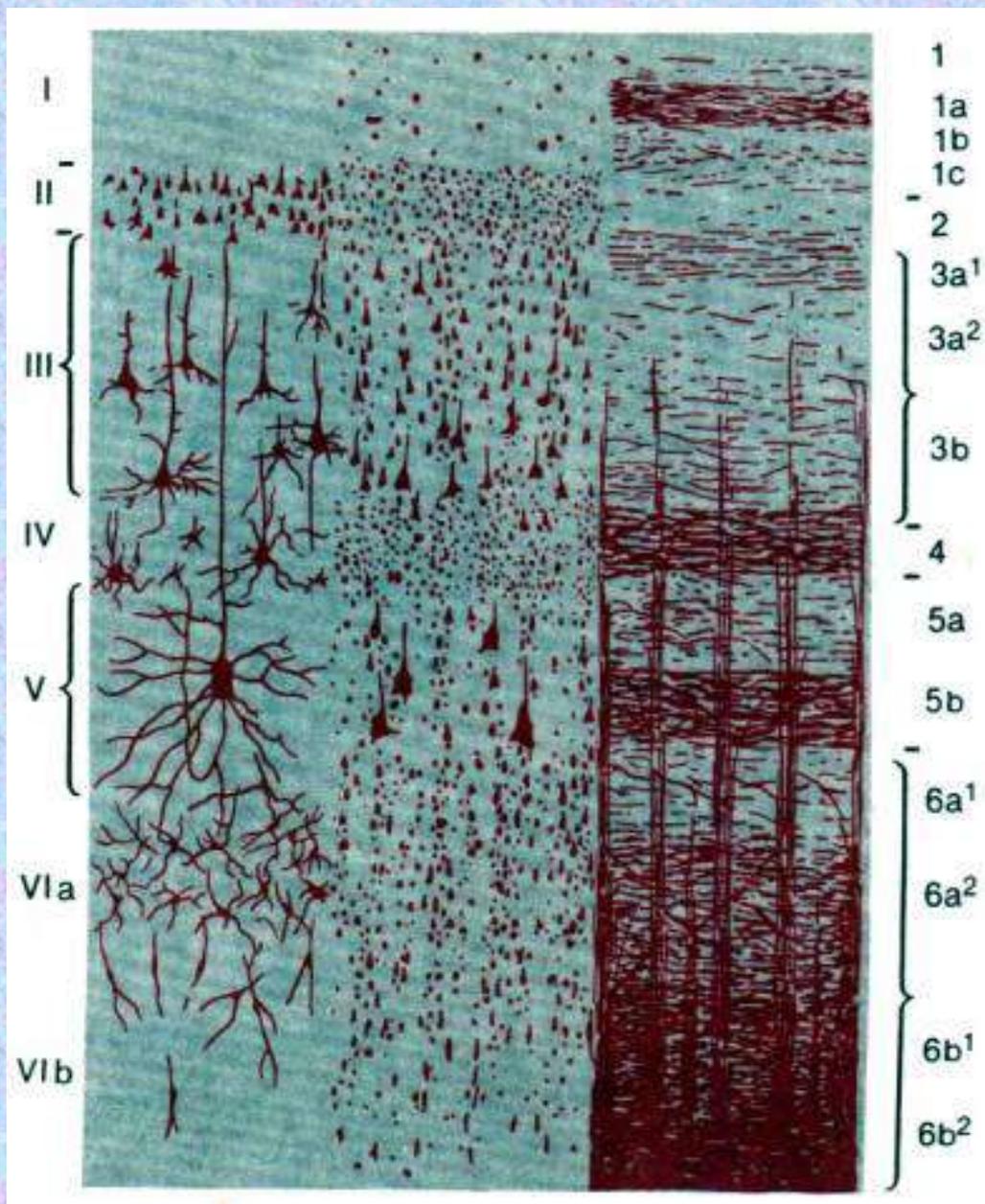


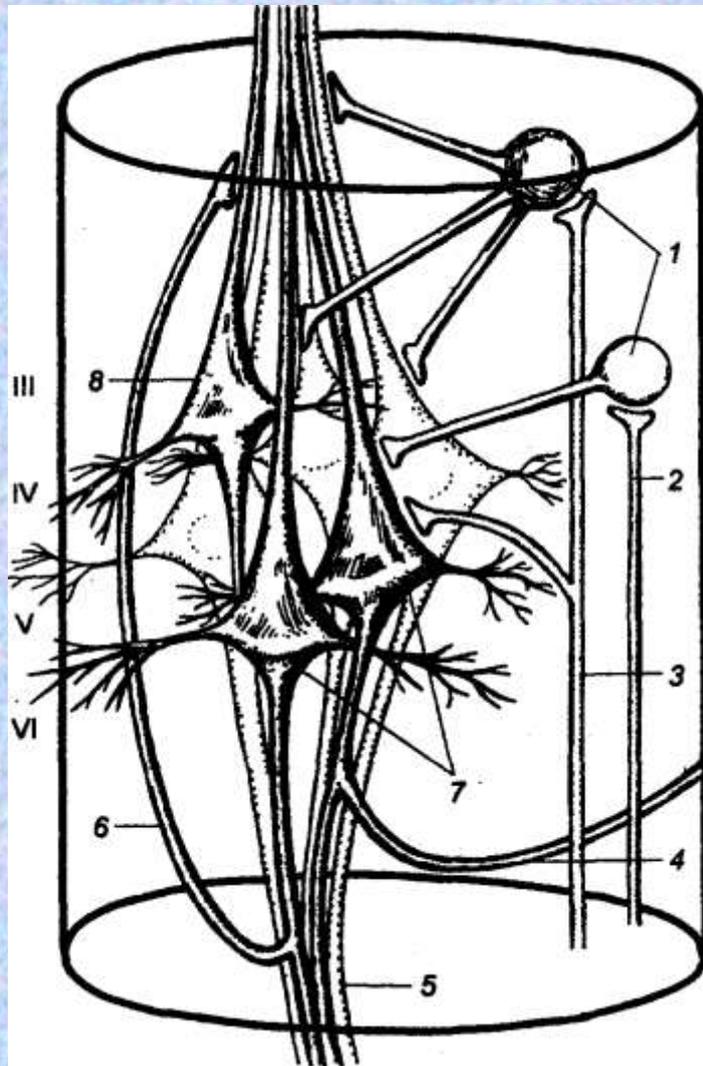
- 1 – ventriculus quartus;
- 2 – pedunculus cerebellaris superior;
- 3 – nucl. fastigii;
- 4 – nucl. globosus;
- 5 – nucl. emboliformis;
- 6 – nucl. dentatus;
- 7 – cortex cerebelli.

## Иллюстрации

Рис. 136. Разрез головного мозга во фронтальной плоскости на уровне сосцевидных тел.







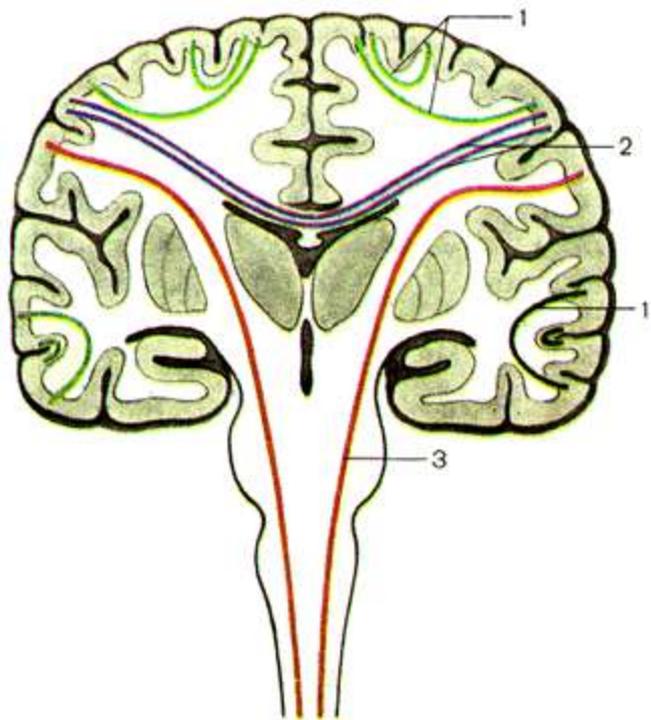
Структурный микромодуль  
сенсомоторной коры

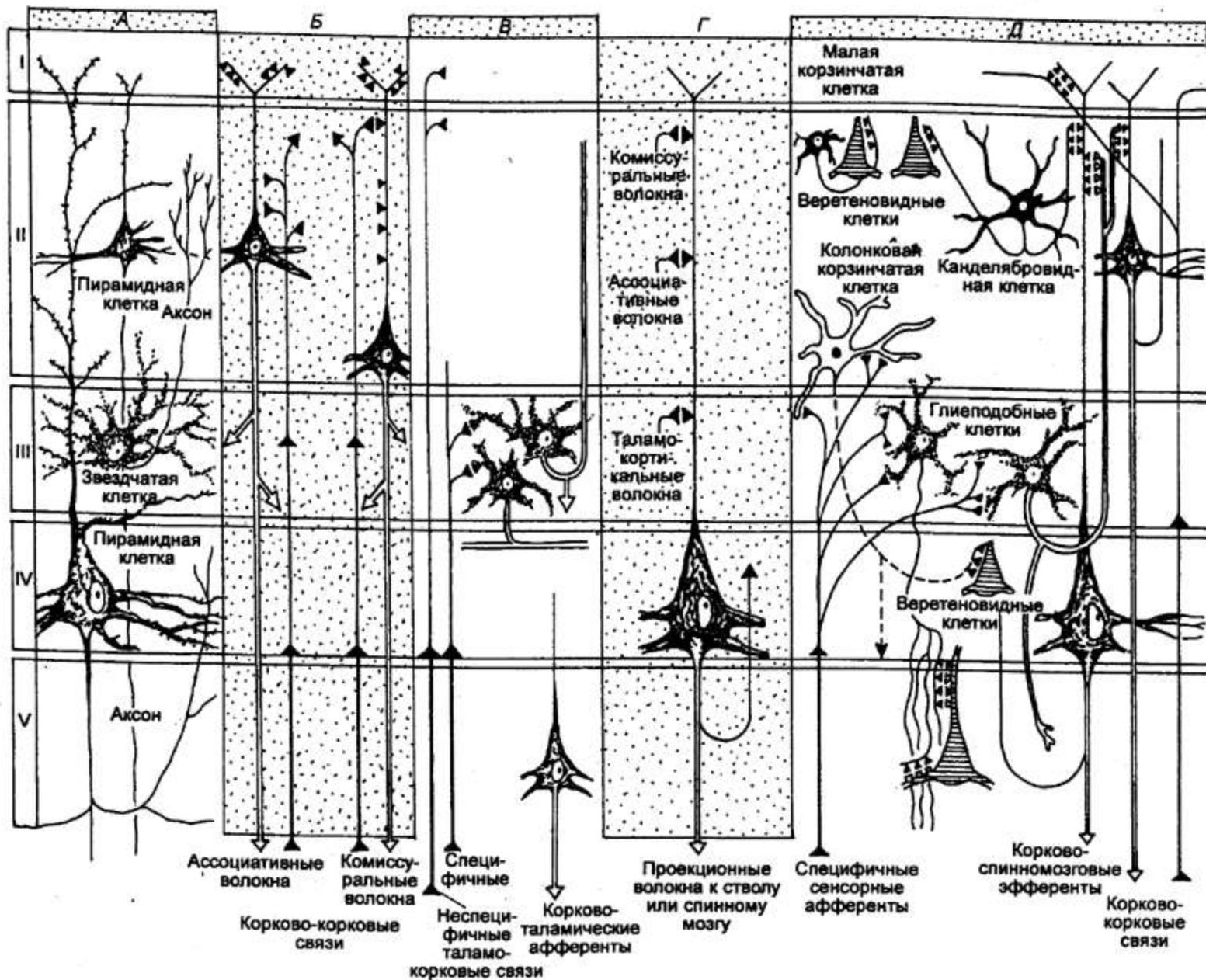
III—VI — корковые слои; 1 — интернейроны, 2 — афферентный вход, контактирующий с интернейроном, 3 — афферентный вход, образующий терминала на пирамидных нейронах, 4 — возвратная коллатераль аксона, вступающая в контакт с тормозным интернейроном, 5 — пучок аксонов, выходящий за пределы колонки, 6 — возвратная коллатераль, обеспечивающая облегчающие влияния в пределах модуля. 7 — корково—спинномозговые пирамидные клетки, 8 — корково—красноядерная пирамидная клетка.



## Иллюстрации

Рис. 168. Схема ассоциативных (1), комиссуральных (2) и проекционных (3) нервных волокон, соединяющих части головного и спинного мозга.



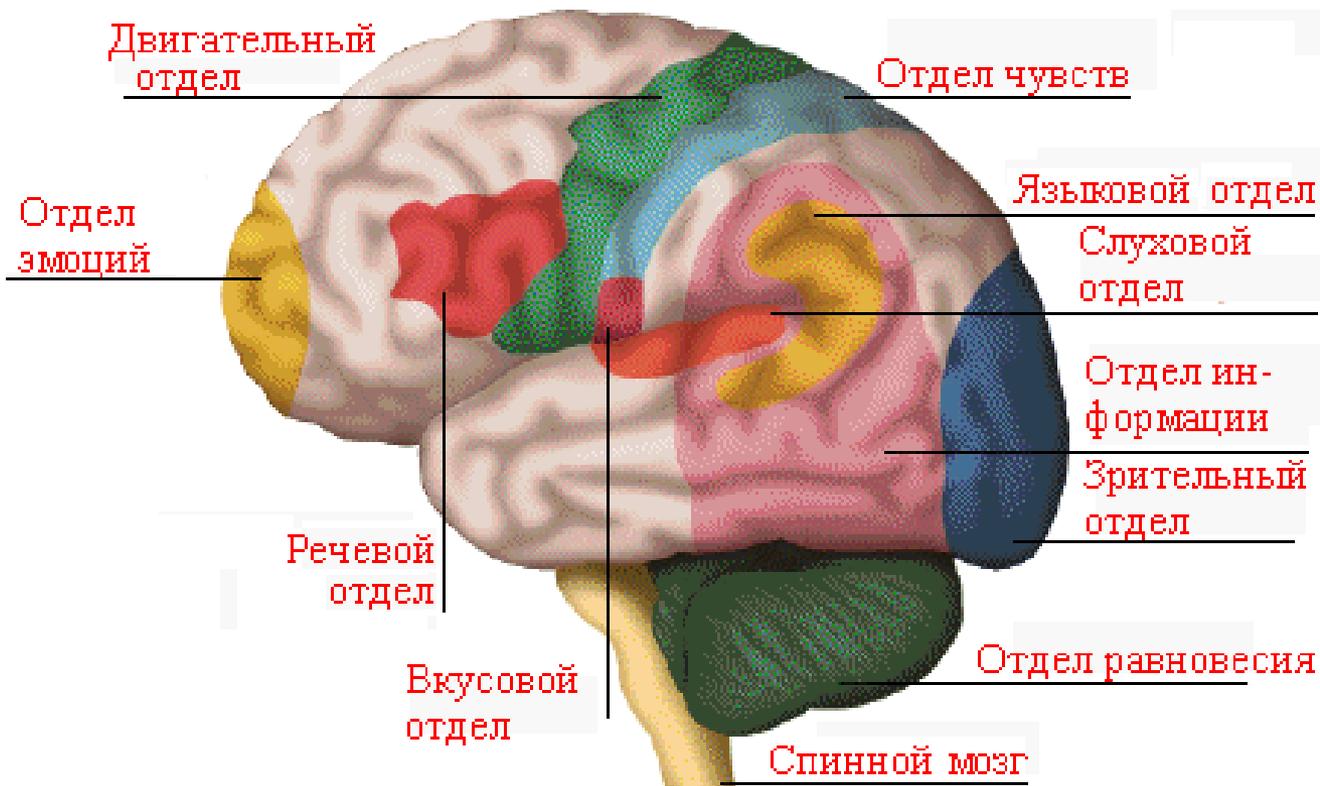




# ФУНКЦИИ МОЗГА

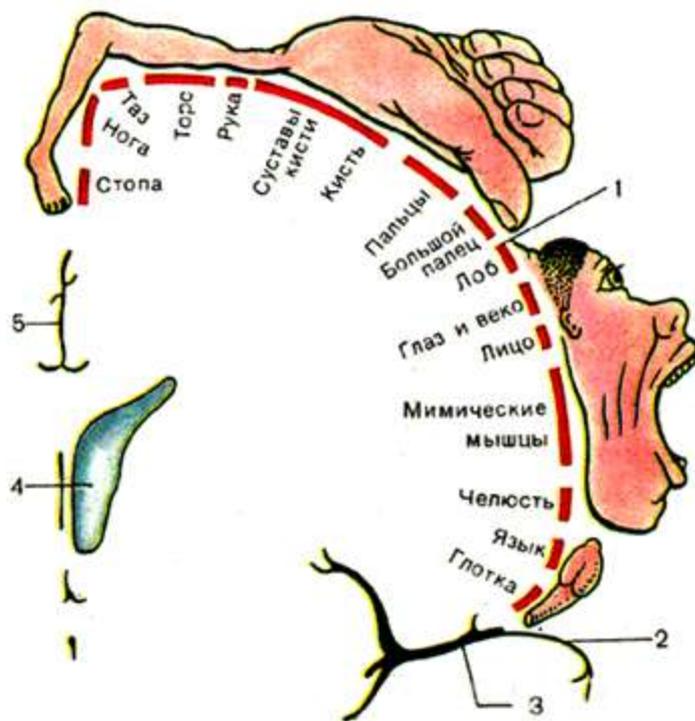
Головной мозг является комплексной частью нервной системы. Он контролирует все, что Вы делаете, чувствуете, думаете. Мозг получает и обрабатывает информацию от всех органов тела и посылает ее к

мышцам, заставляя их сокращаться. Он соединен с органами при помощи нервов, по которым идут нервные импульсы.



## Иллюстрации

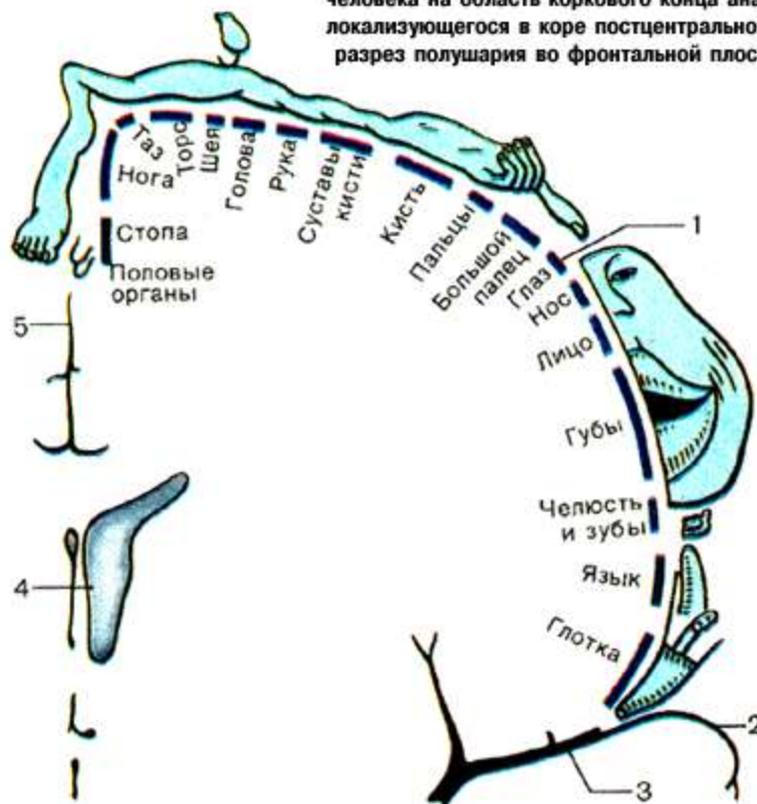
Рис. 134. Двигательный гомункулус. Показаны проекции частей тела человека на область коркового конца двигательного анализатора, локализирующегося в коре предцентральной извилины большого мозга; разрез полушария во фронтальной плоскости (схема).



- 1 – facies superolateralis hemisphaerii (gyrus precentralis);
- 2 – lobus temporalis;
- 3 – sul. lateralis;
- 4 – ventriculi lateralis;
- 5 – fissura longitudinalis cerebri.

## Иллюстрации

Рис. 133. Чувствительный гомункулус. Показаны проекции частей тела человека на область коркового конца анализатора общей чувствительности, локализирующегося в коре постцентральной извилины большого мозга; разрез полушария во фронтальной плоскости (схема).

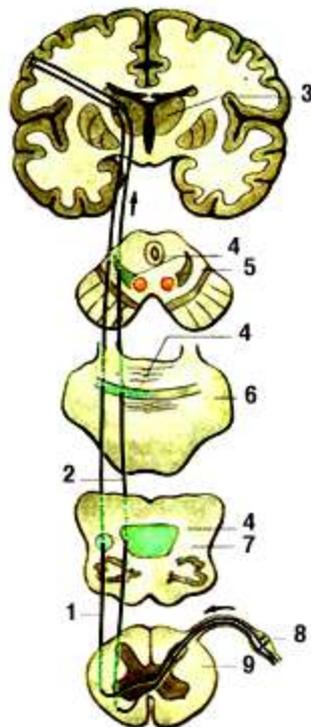


- 1 – facies superolateralis hemispherii (gyrus postcentralis);
- 2 – lobus temporalis;
- 3 – sul. lateralis;
- 4 – ventriculus lateralis;
- 5 – fissura longitudinalis cerebri.



## Иллюстрации

Рис. 169. Схема проводящих путей болевой, температурной чувствительности (латеральный спинно-таламический путь), осязания и давления (передний спинно-таламический путь). (Стрелками показано направление движения нервных импульсов.)

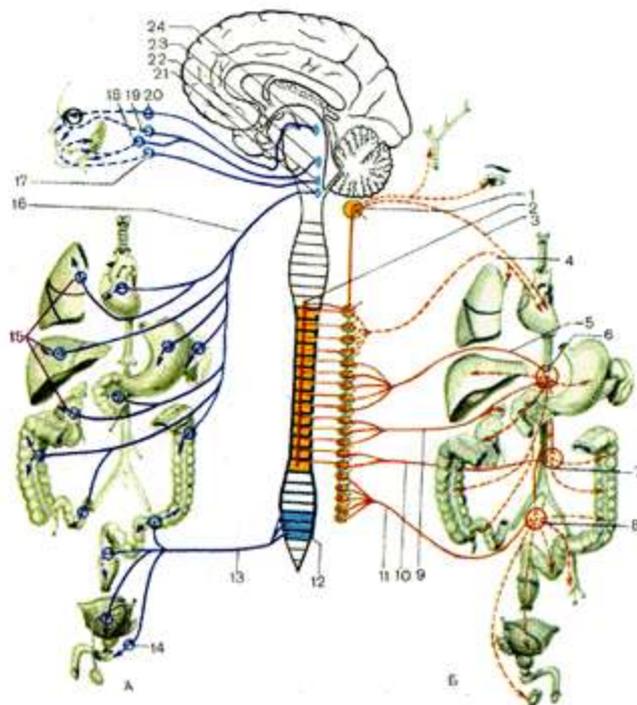


- 1 – tr. spinothalamicus lateralis;
- 2 – tr. spinothalamicus ventralis [anterior];
- 3 – thalamus;
- 4 – lemniscus medialis;
- 5 – поперечный разрез среднего мозга;
- 6 – поперечный разрез моста;
- 7 – поперечный разрез продолговатого мозга;
- 8 – gangl. spinale;
- 9 – поперечный разрез спинного мозга.



## Иллюстрации

Рис. 195. Автономная (вегетативная) иннервация внутренних органов (схема).



А — парасимпатическая часть.

Б — симпатическая часть.

1 — gangl. cervicale superius;

2 — columna intermediolateralis;

3 — n. cardiacus cervicalis superior;

4 — nn. cardiaci et pulmonales thoracici;

5 — n. splanchnicus major;

6 — plexus coeliacus;

7 — plexus mesentericus inferior;

8 — plexus hypogastrici superior et inferior;

9 — n. splanchnicus minor;

10 — nn. splanchnici lumbales;

11 — nn. splanchnici sacrales;

12 — nucl. parasympathici sacrales;

13 — nn. splanchnici pelvini

[nn. pelvici splanchnici];

14 — gangl. pelvina [pelvica];

15 — gangl. parasympathici

(в составе органических сплетений);

16 — n. vagus;

17 — gangl. oticum;

18 — gangl. submandibulare;

19 — gangl. pterygopalatinum;

20 — gangl. ciliare;

21 — nucl. dorsalis n. vagi;

22 — nucl. salivatorius caudalis

[nucl. salivarius inferior];

23 — nucl. salivatorius cranialis

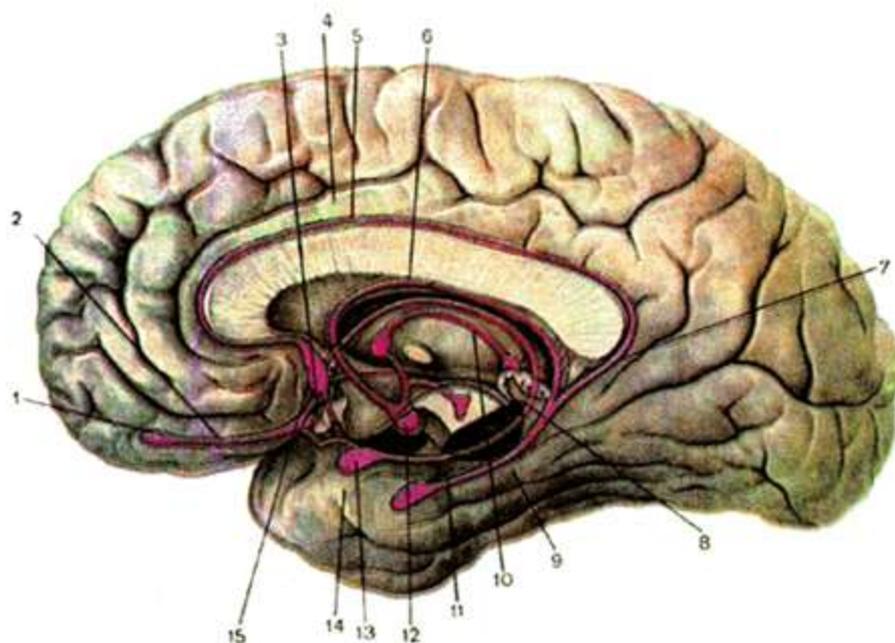
[nucl. salivarius superior];

24 — nucl. oculomotorius accessorius.

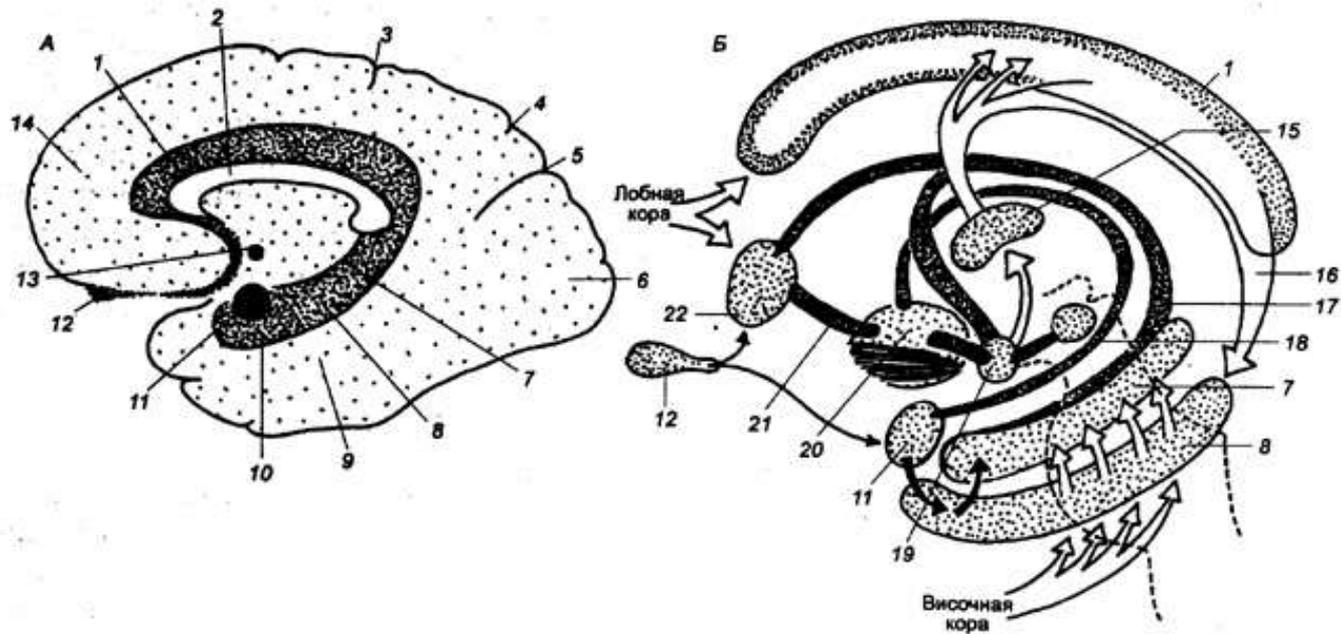


## Иллюстрации

Рис. 130. Образования головного мозга, относящиеся к лимбической системе.



- 1 – bulbus olfactorius;
- 2 – tr. olfactorius;
- 3 – trigonum olfactorium;
- 4 – gyrus cinguli;
- 5 – indusium griseum;
- 6 – fornix;
- 7 – isthmus gyri cinguli;
- 8 – stria terminalis;
- 9 – gyrus parahippocampalis [hippocampi];
- 10 – stria medullaris;
- 11 – hippocampus;
- 12 – corpus mamillare;
- 13 – corpus amygdaloideum;
- 14 – uncus;
- 15 – gyrus paraterminalis.



Расположение лимбической системы в виде кольца по краю неокортекса (А); афферентные и эфферентные связи лимбической системы (Б) 1 — поясная извилина, 2 — мозолистое тело, 3 — центральная борозда, 4 — теменная доля, 5 — шпорная борозда, 6 — затылочная доля, 7 — гиппокамп, 8 — парагиппокампальная извилина, 9 — височная доля, 10 — крючок, 11 — миндалевидное тело, 12 — обонятельная луковица, 13 — передняя спайка, 14 — лобная доля, 16 — передний таламус, 16 — пояс, 17 — свод, 18 — терминальная полоска, 10 — сосцевидное тело, 20 — гипоталамус, 21 — медиальный пучок конечного мозга, 22 — перегородка

**ФИЗИОЛОГИЯ  
ВЫСШЕЙ  
НЕРВНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

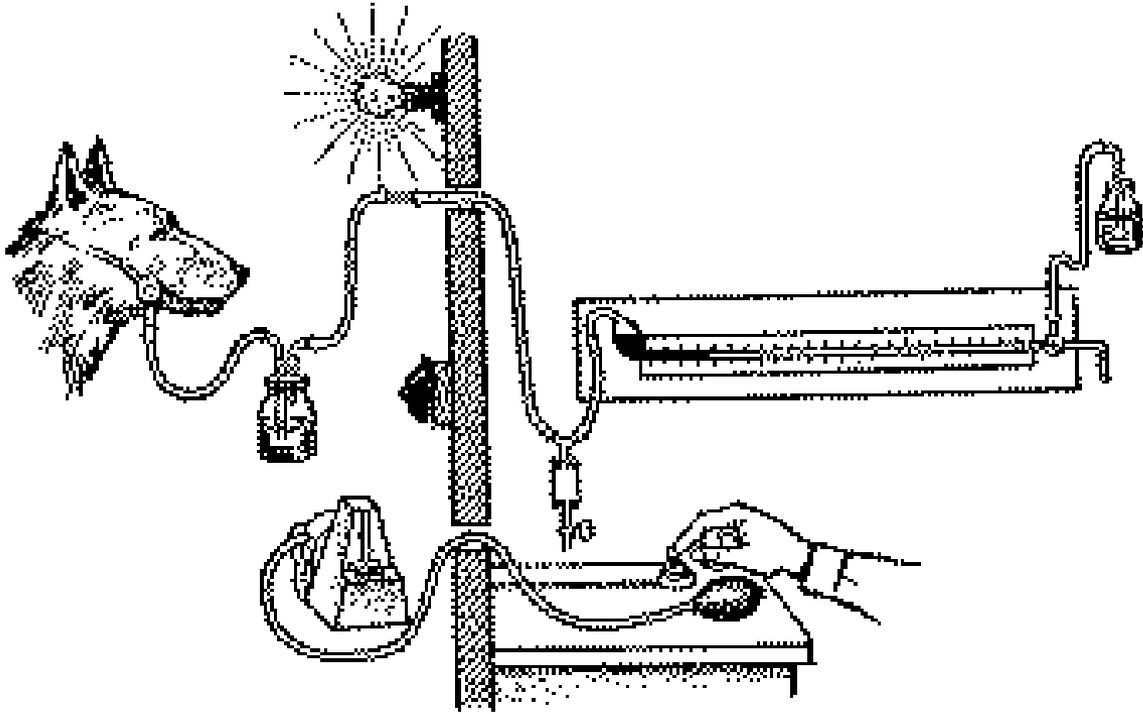


Рис. 62. Схема исследования слюноотделительных условных рефлексов у собаки

а) наличные



**совпадающие**



**короткоотставленные**

подкрепление подается через 2-4 с



**отставленные**

через 20-30 с

б) следовые



**короткоследовые**

подкрепление подается через 10-20 с



**поздние следовые**

подкрепление подается через 1-2 мин

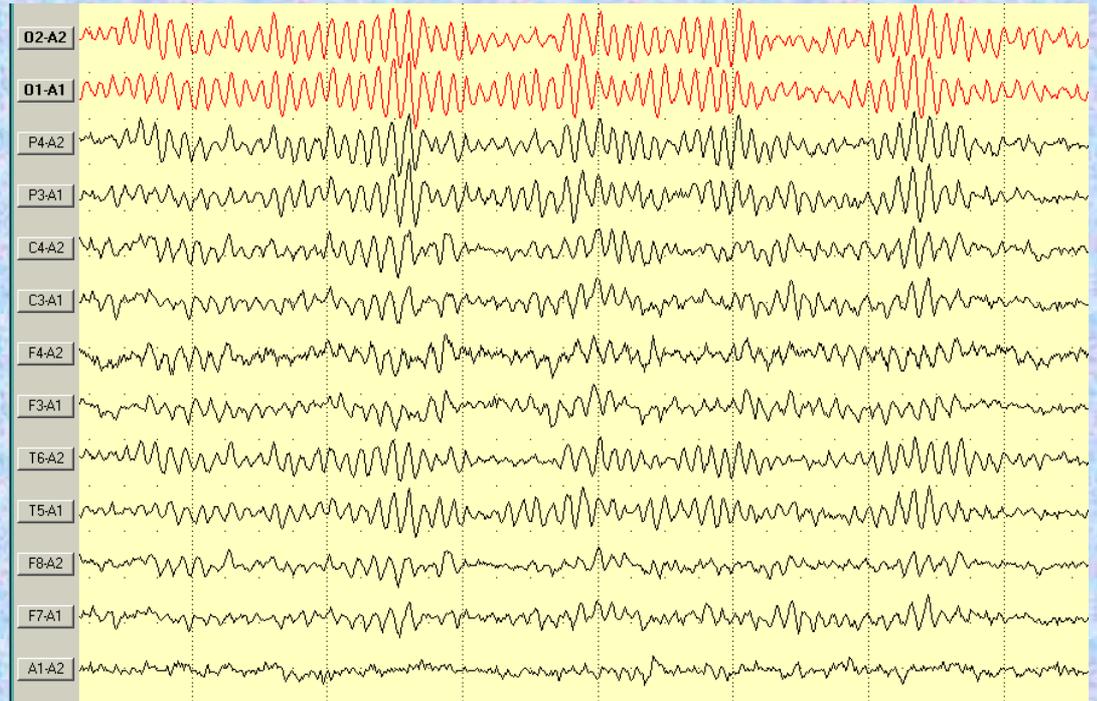
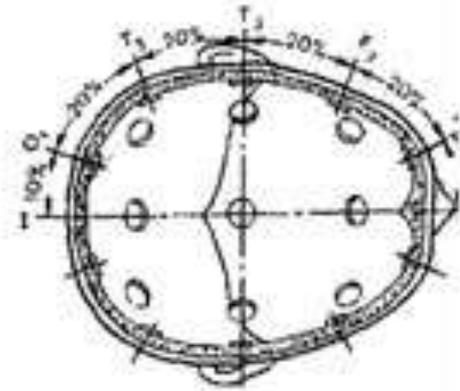
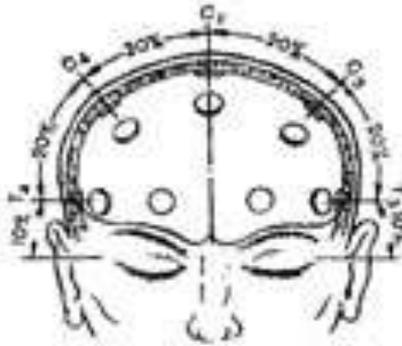
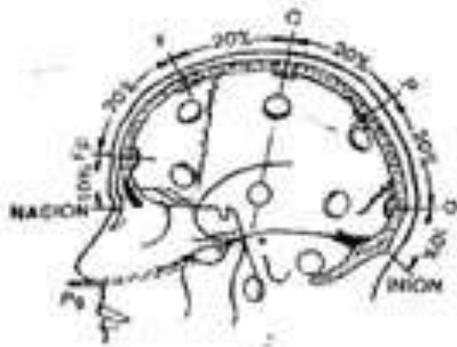


*Виды условных рефлексов*

**Угашение у собаки условного рефлекса на вид мясного порошка при  
отсутствии подкрепления едой (по И. П. Павлову)**

Время	Род раздражителя, действующего в течение 1 мин.	Колич. выделившейся слюны на условный раздражитель (мл)
11 час. 48 мин.	Вид мясного	0,8
11 час. 51 мин.	порошка	0,7
11 час. 54 мин.	-----"	0,5
11 час. 56 мин.	-----"	0,3
12 час. 00 мин.	-----"	0,2
12 час. 03 мин.	-----"	0,1
12 час. 06 мин.	-----"	0,0
12 час. 09 мин.	-----"	0,0
	-----"	

# **ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ**



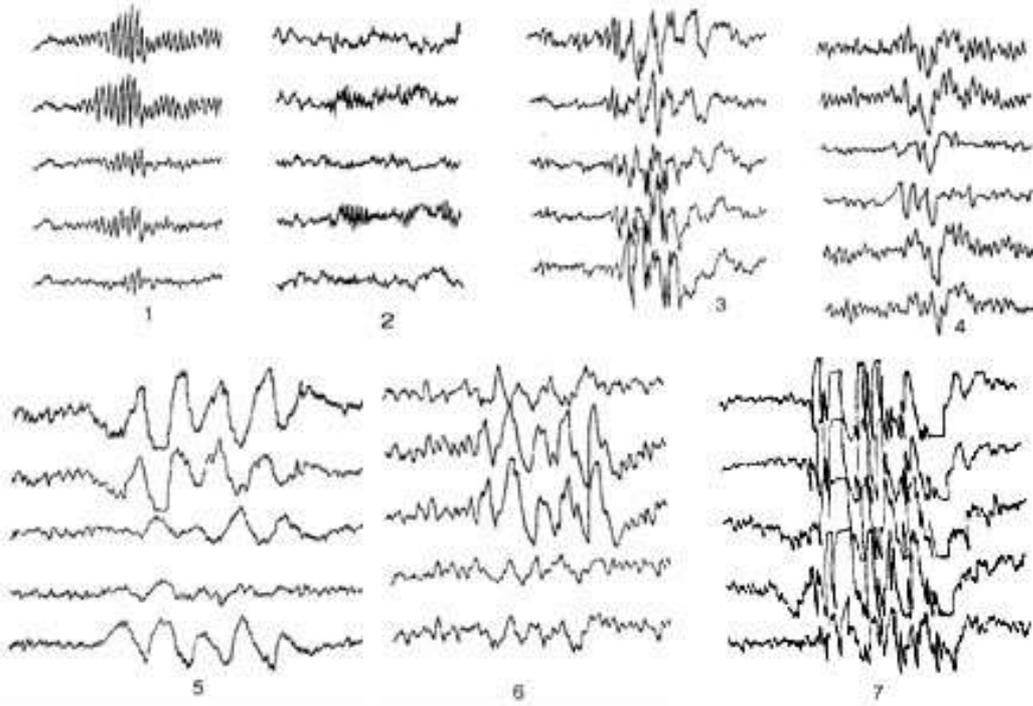


Рис. 28. Вспышки и разряды

1 –  $\alpha$ -волн высокой амплитуды; 2 –  $\beta$ -волн высокой амплитуды;  
 3 – острых волн; 4 – полифазных колебаний; 5 –  $\delta$ -волн; 6 –  $\theta$ -волн;  
 7 – комплексов спайк-волна

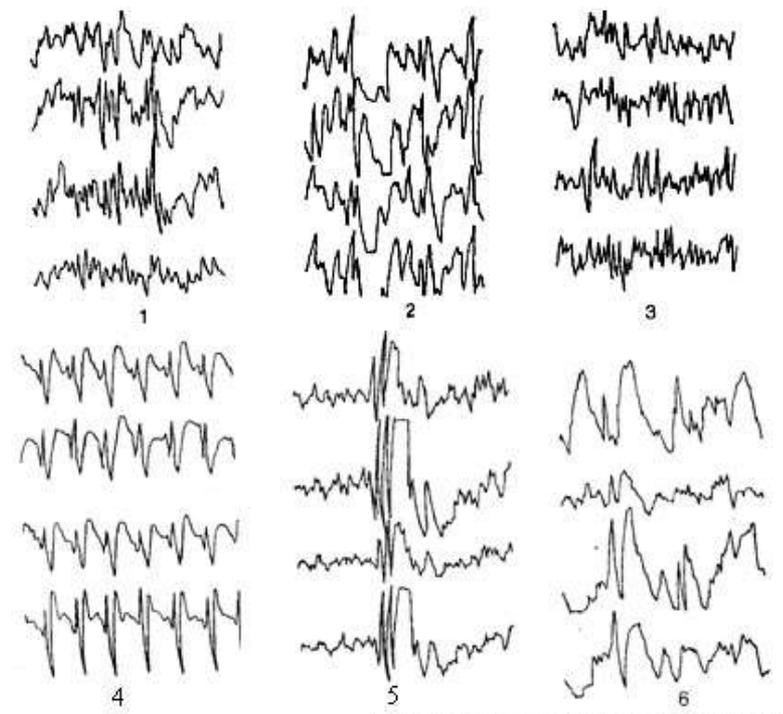
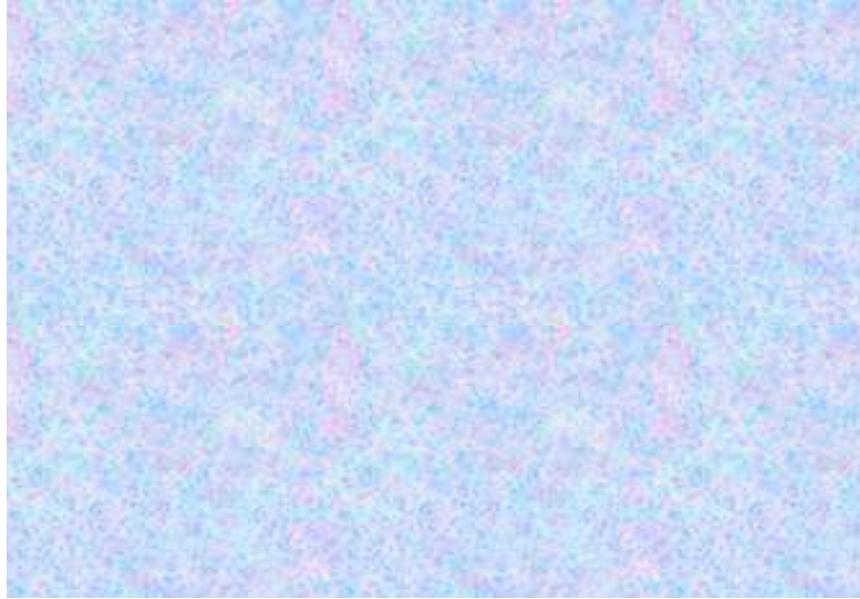
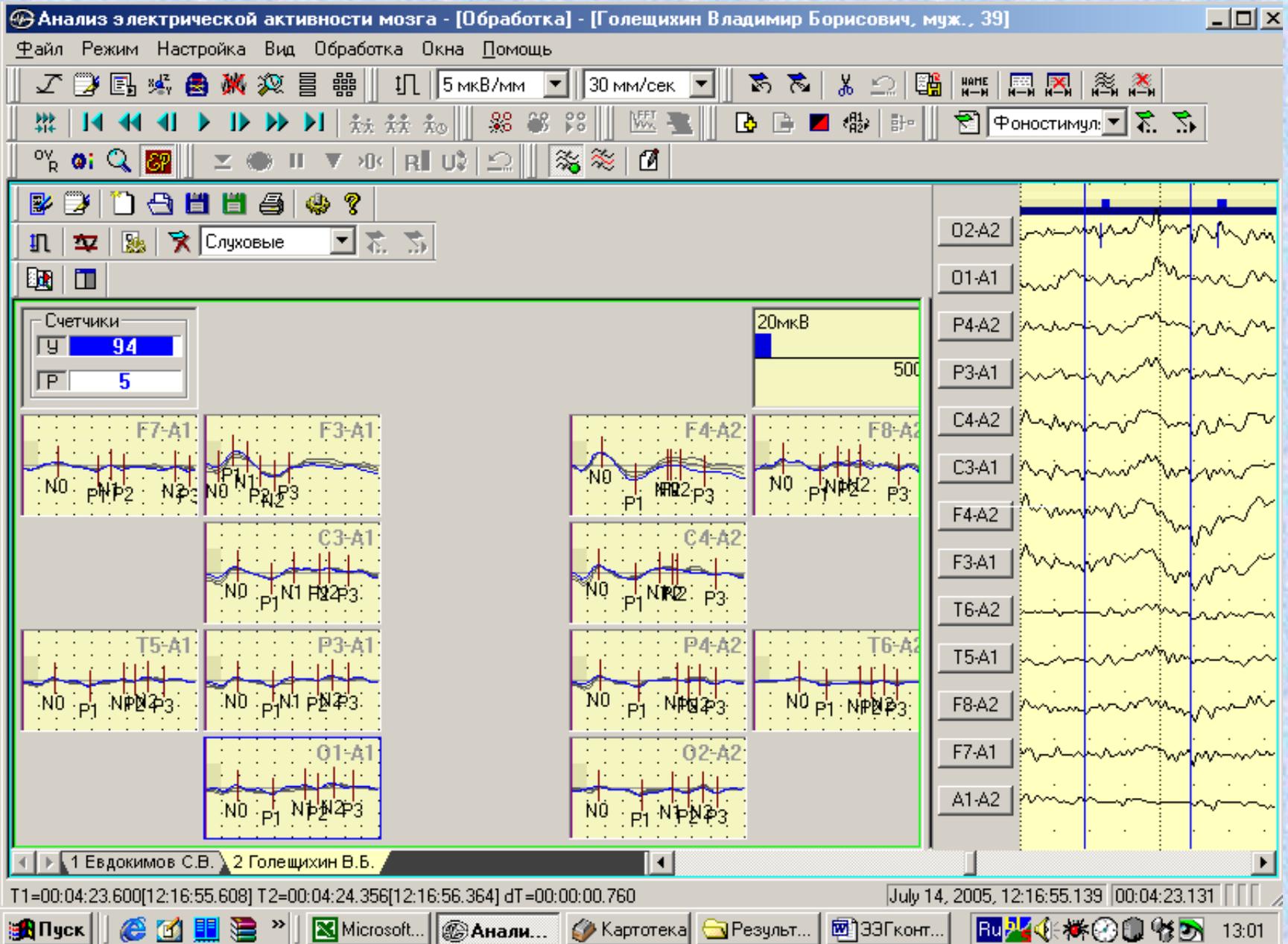
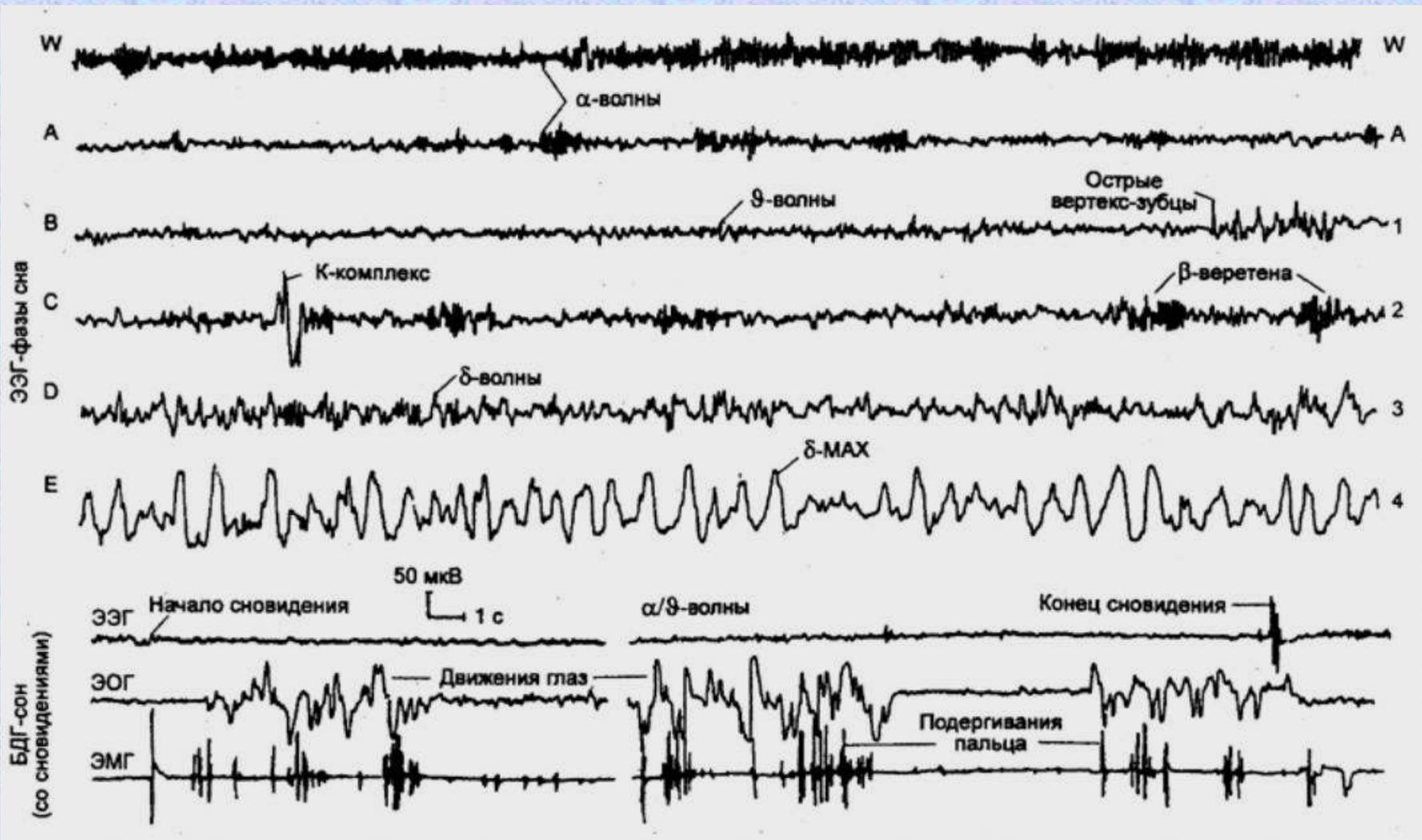


Рис. 27. Основные типы эпилептической активности

1 – спайки; 2 – острые волны; 3 – острые волны в полосе  $\beta$ ; 4 – спайк-волна;  
 5 – множественные спайки-волна; 6 – острая волна-медленная волна.

# СЛУХОВЫЕ ВЫЗВАННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ



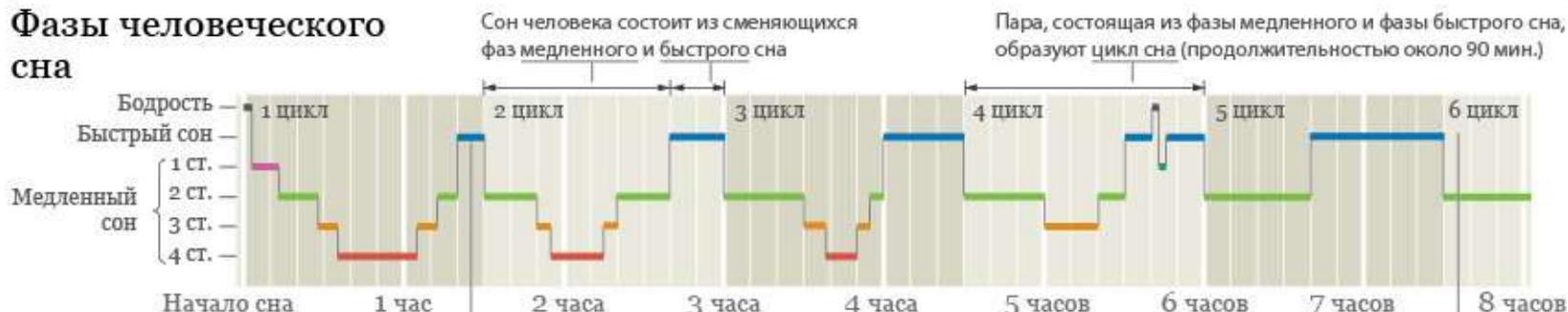


### Схема четырех типов нервной системы (по И. П. Павлову)

Тип нервной системы	Характеристика по показателям свойств нервной системы			Соответствие темпераментам по Гиппократу
	по силе	по уравновешенности	по подвижности	
Сильный неуравновешенный (безудержный)	Сильный	Неуравновешенный. Преобладание возбуждения над торможением	—	Холерик
Сильный уравновешенный подвижный	»	Уравновешенный	Подвижный	Сангвиник
Сильный уравновешенный инертный	»	»	Инертный	Флегматик
Слабый	Слабый	Неуравновешенный. Преобладание торможения над возбуждением	—	Меланхолик

# Что происходит с организмом человека во время сна

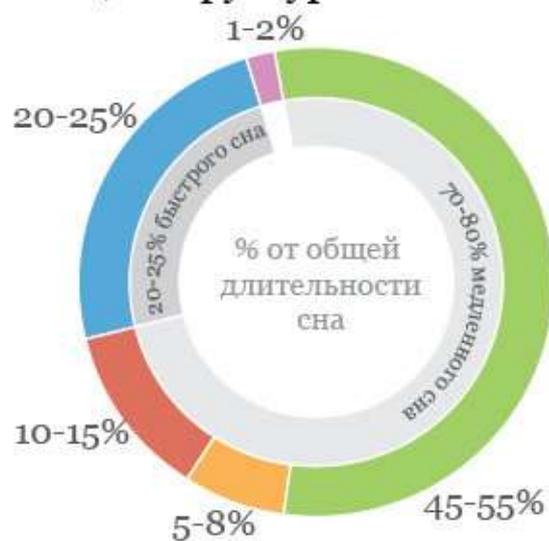
## Фазы человеческого сна



Сновидения человек видит только в фазы быстрого сна

В зависимости от общей продолжительности нормальный сон состоит из 4-6 циклов. Человек лучше высыпается, если пробуждение приходится на конец цикла

## Общая структура сна



Медленный сон

1 стадия

2 стадия

Быстрый сон

3 стадия

4 стадия

### Фазы и стадии

#### Медленный сон: 1 стадия

Процесс засыпания: ощущение уплыwania, порой прерывающееся вздрагиванием



снижение мышечной активности



медленные движения глаз

#### Медленный сон: 2 стадия

Неглубокий сон. На эту стадию приходится больше половины общей продолжительности сна



замедление сердечного ритма  
снижение температуры тела



дальнейшее снижение мышечной активности

#### Медленный сон: 3 и 4 стадии

Глубокий сон: основной физический отдых организма. При отсутствии глубокого сна человек просыпается разбитым



приток крови к мышцам



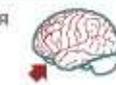
усиленная выработка гормона роста

#### Быстрый сон

Только в этой фазе человек видит сновидения. Функция быстрого сна до конца не ясна. Считается, что он нужен для упорядочивания информации в памяти



быстрые движения глаз («просмотр снов»)



приток крови к головному мозгу

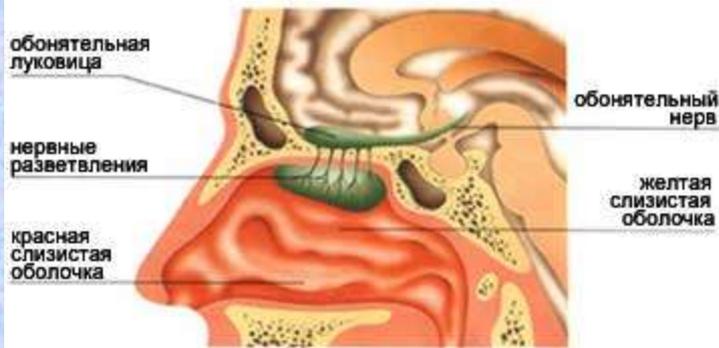
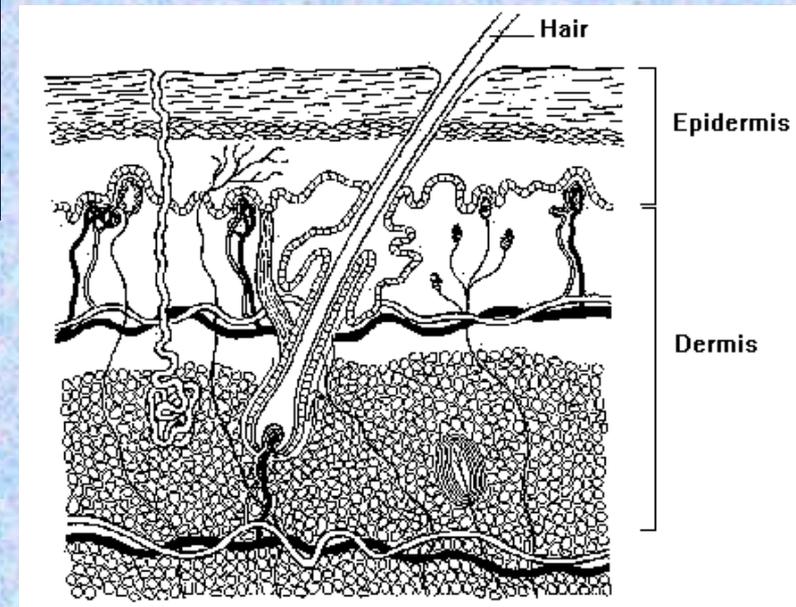
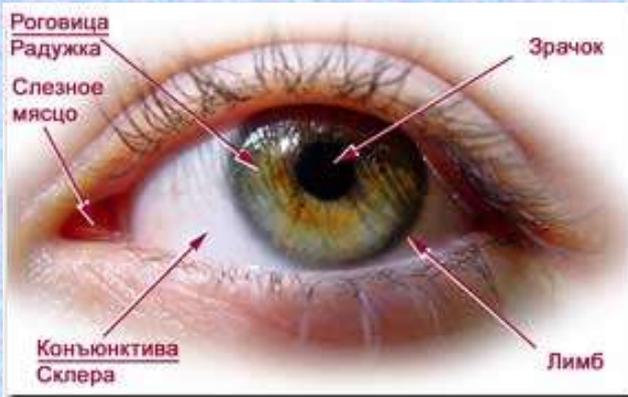


повышение артериального давления



нерегулярная частота сердечного ритма и дыхания

# ОРГАНЫ ЧУВСТВ



Конъюнктива

Склера

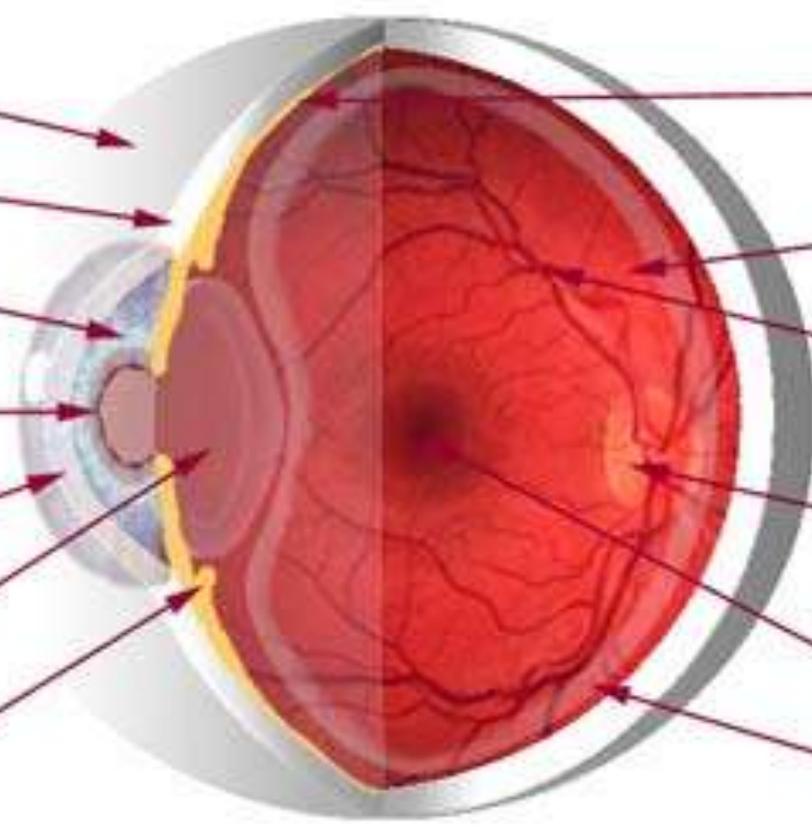
Радужка

Зрачок

Роговица

Хрусталик

Цилиарное  
тело



Сосудистая  
оболочка

Сетчатка

Сосуды  
сетчатки

Диск  
зрительного  
нерва

Макула

Стекловидное  
тело

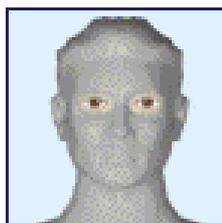
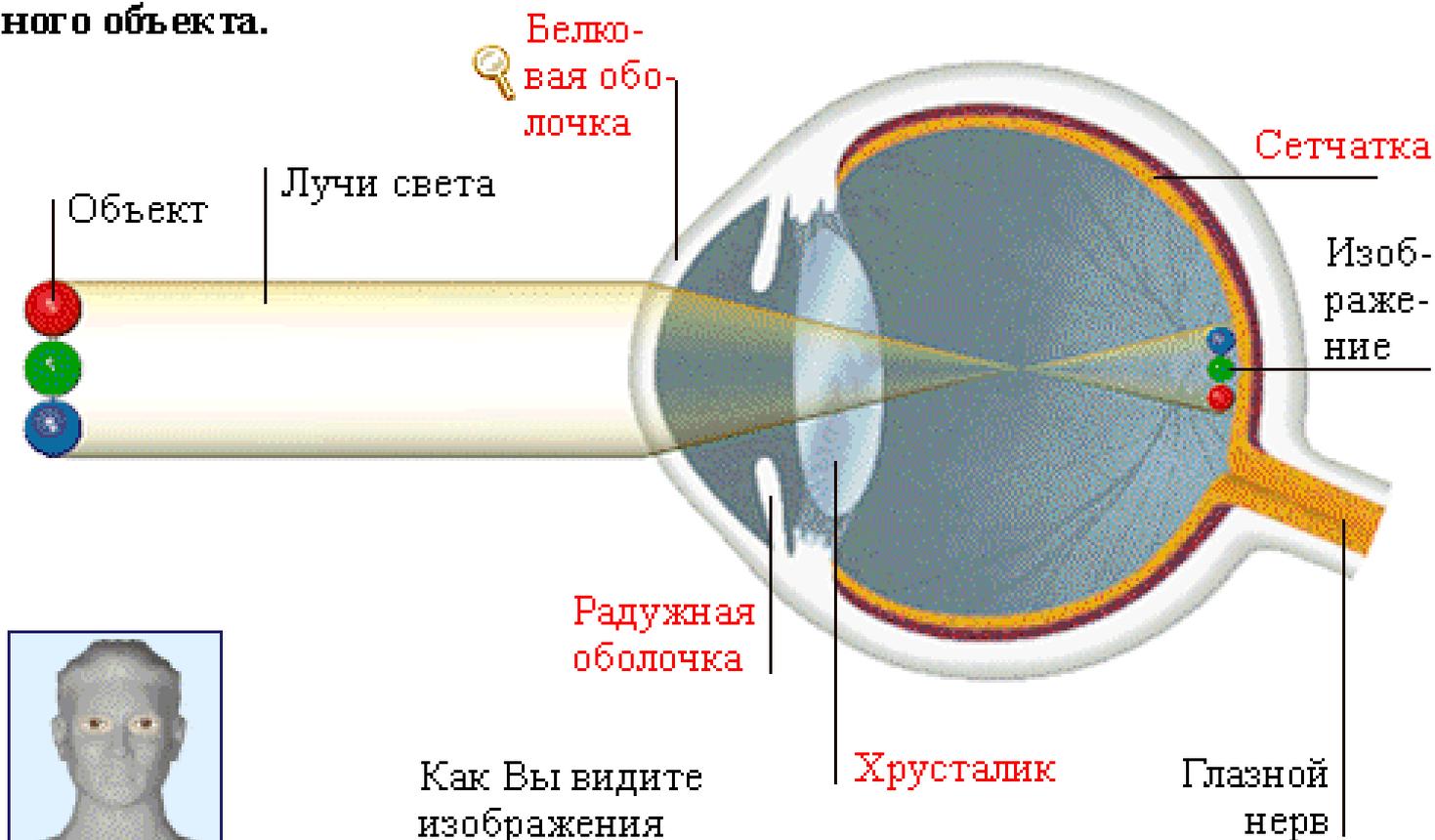


# ЗРЕНИЕ



Луч света попадает в глаз и отражается. Таким образом осуществляется процесс зрения. Белковая оболочка глаза отражает луч на объект и устанавливает контуры нужного объекта.

Информация о контуре обрабатывается в сетчатке глаза. Там же формируется натуральное изображение. Сетчатка посылает нервный сигнал в мозг, а он обрабатывает увиденное.

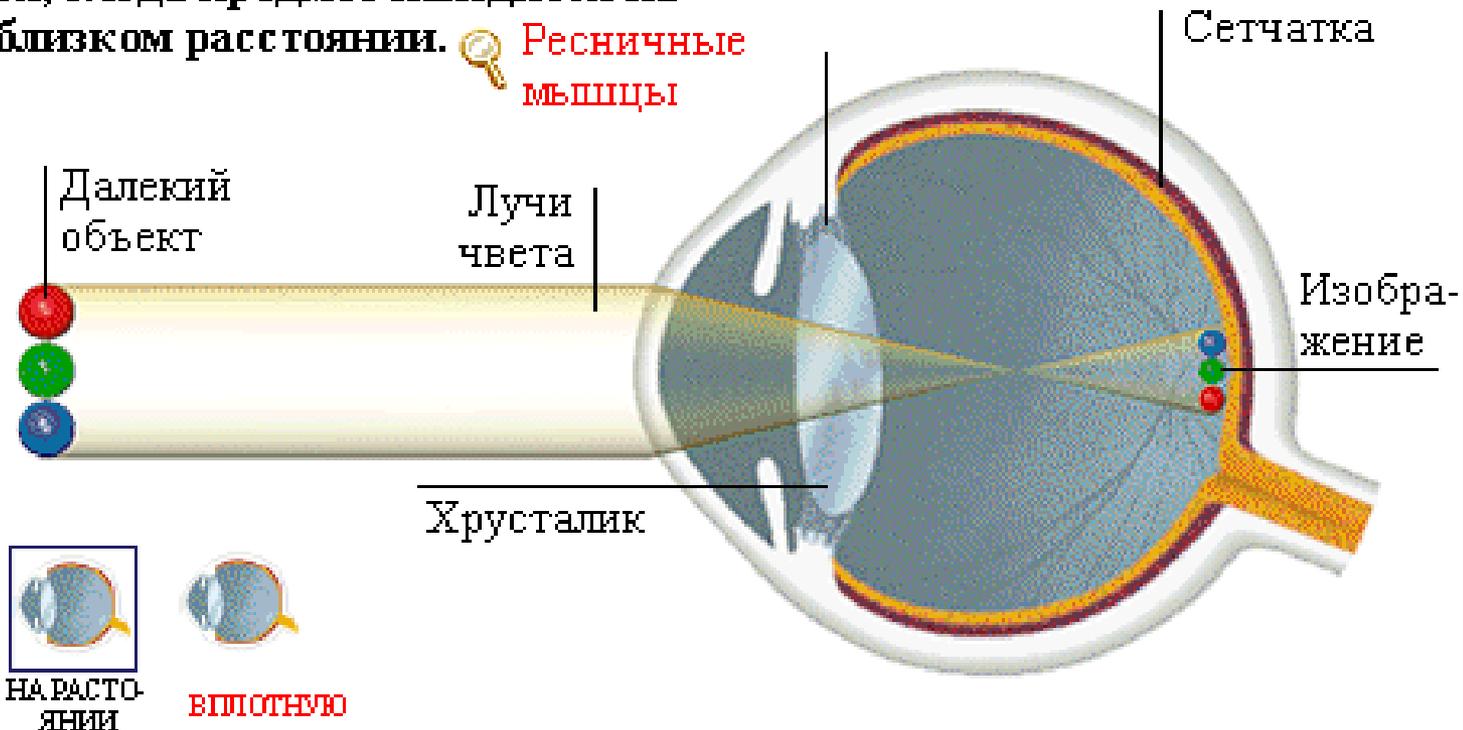


## ХРУСТАЛИК

Хрусталик - это твердое тело, которое может сфокусировать изображение предмета как и на расстоянии, так и вплотную. Для этого он меняет свою форму. Этому способствуют ресничные мышцы. Зрачок утолщается, когда предмет находится на близком расстоянии.

 Ресничные  
мышцы

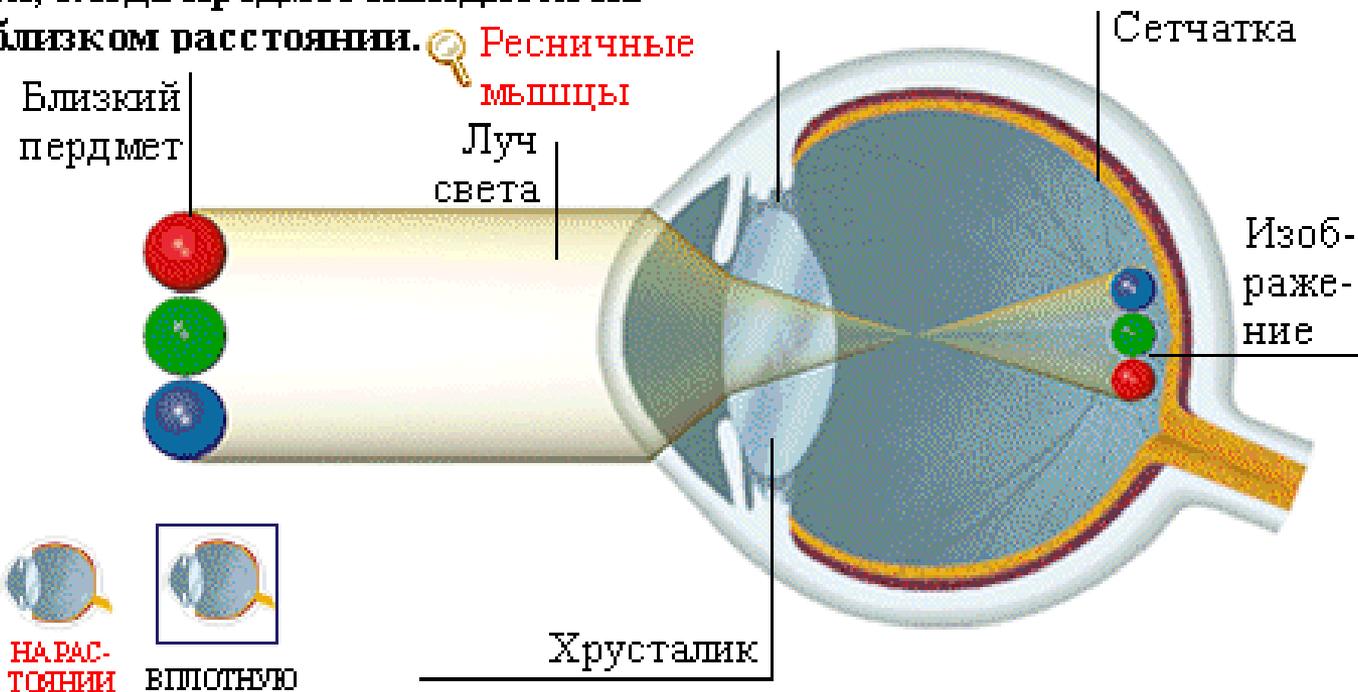
**ОБЪЕКТ НА РАСТОЯНИИ**  
Когда объект находится на расстоянии, ресничные мышцы расслабляются, а хрусталик становится тоньше. Увиденный предмет обрабатывается в мозге.



## ХРУСТАЛИК

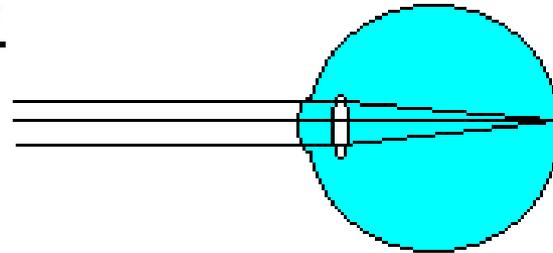
Хрусталик - это твердое тело, которое может сфокусировать изображение предмета как и на расстоянии, так и вплотную. Для этого он меняет свою форму. Этому способствуют ресничные мышцы. Зрачок утолщается, когда предмет находится на близком расстоянии.

ЕСЛИ ПРЕДМЕТ БЛИЗКО  
Если предмет находится близко, то ресничные мышцы утолщают размер хрусталика. Поэтому изображение поступает в головной мозг.

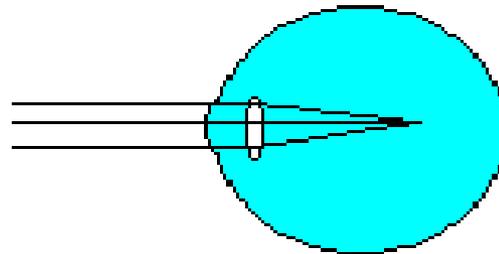


# The Eye

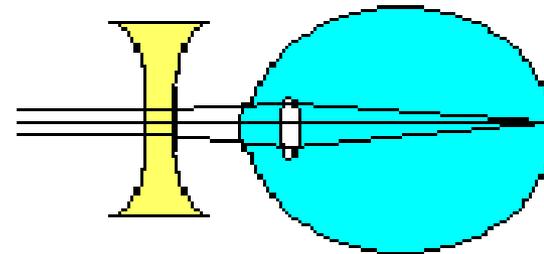
Normal



Nearsighted

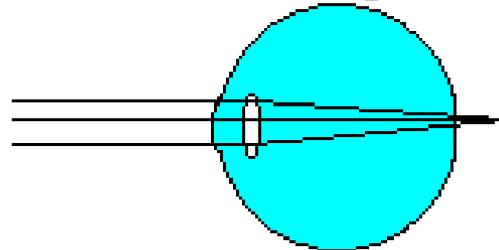


Corrected Nearsighted

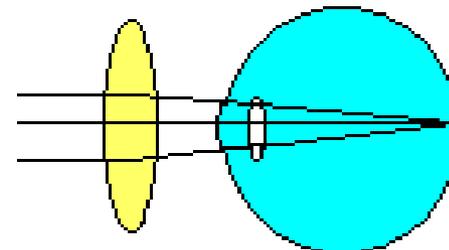


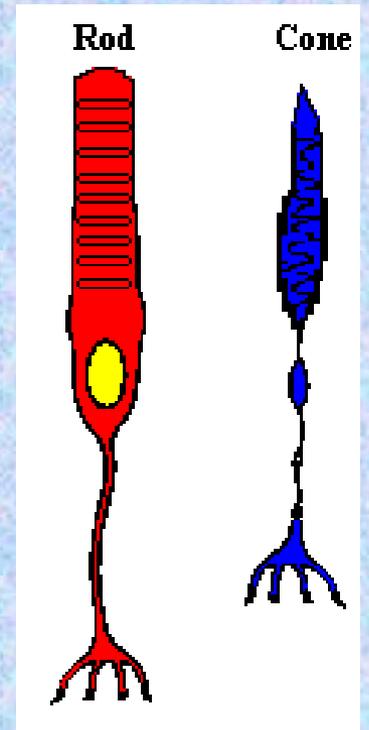
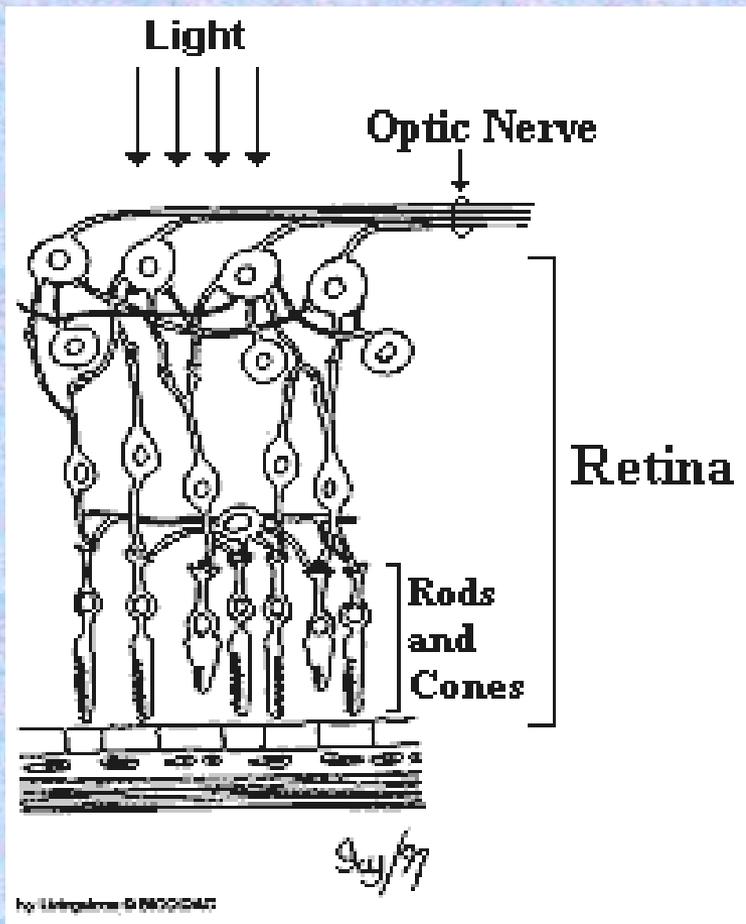
Light →

Farsighted



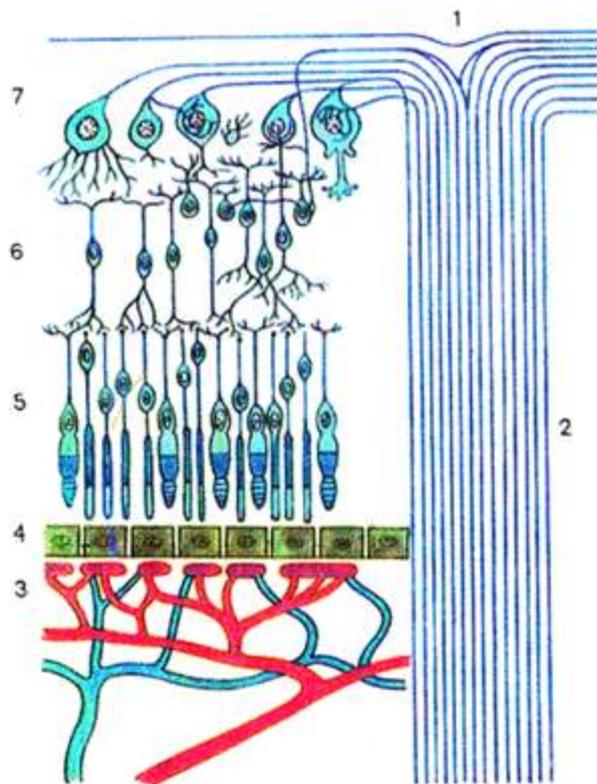
Corrected Farsighted





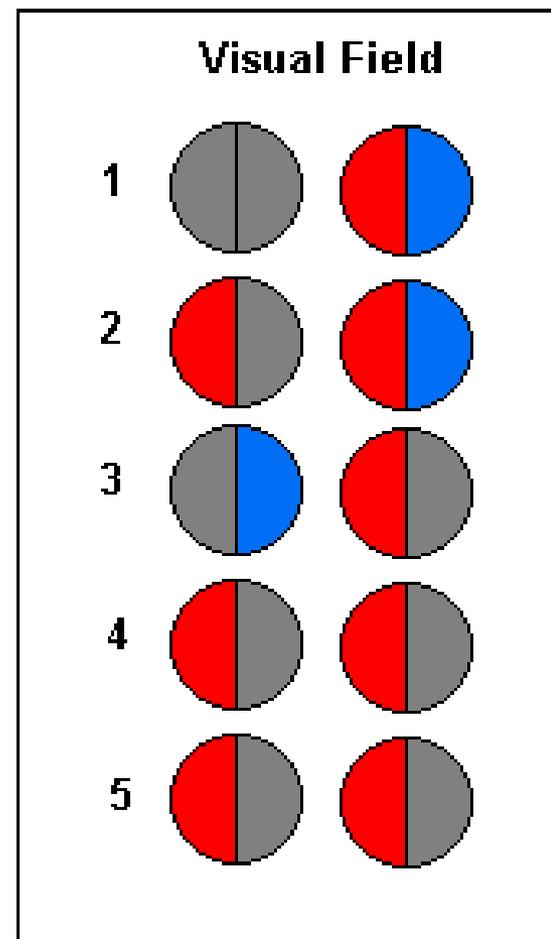
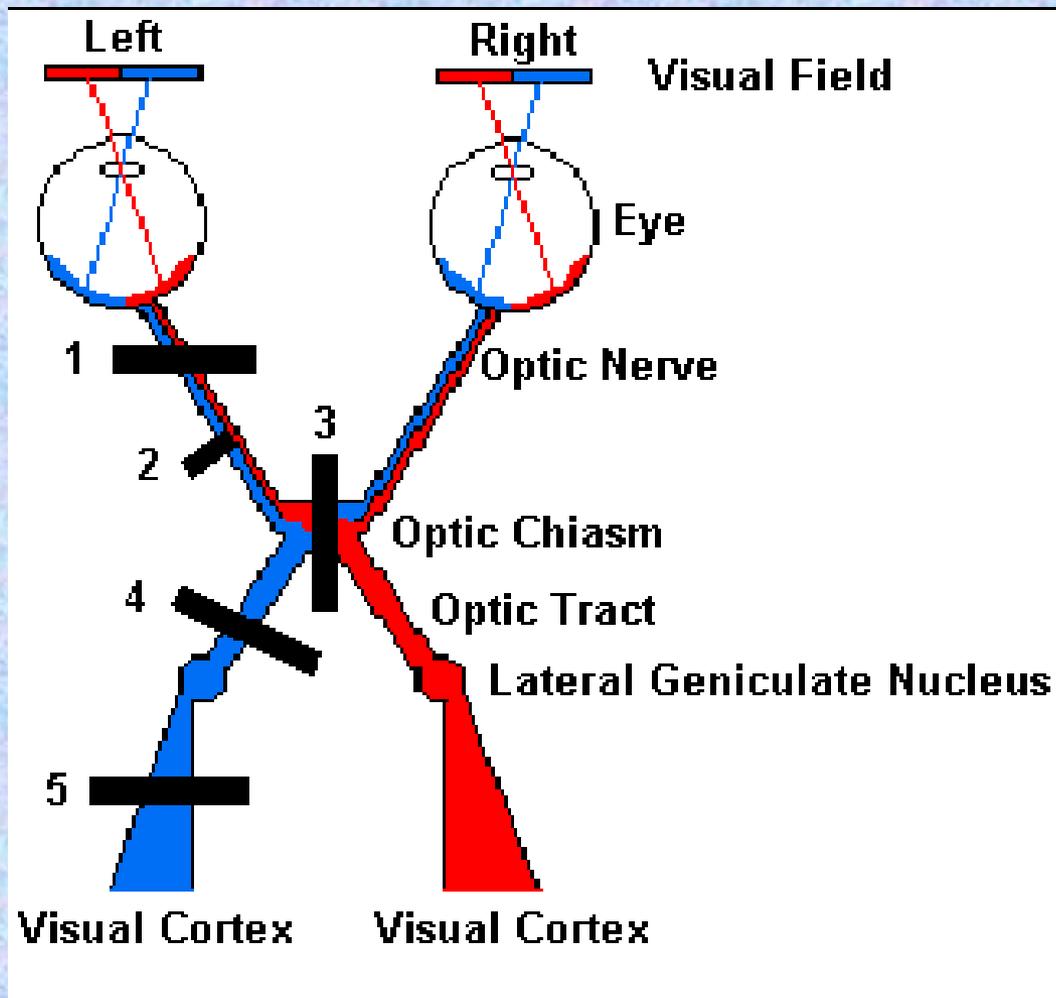
## Иллюстрации

Рис. 207. Строение сетчатки глаза (схема).



- 1 — углубление диска;
- 2 — нервные волокна (отростки ганглиозных клеток);
- 3 — кровеносные сосуды собственно сосудистой оболочки;
- 4 — пигментный слой;
- 5 — слой колбочковидных и палочковидных зрительных клеток;
- 6 — слой биполярных нейроцитов;
- 7 — ганглиозный слой (ганглиозные клетки).

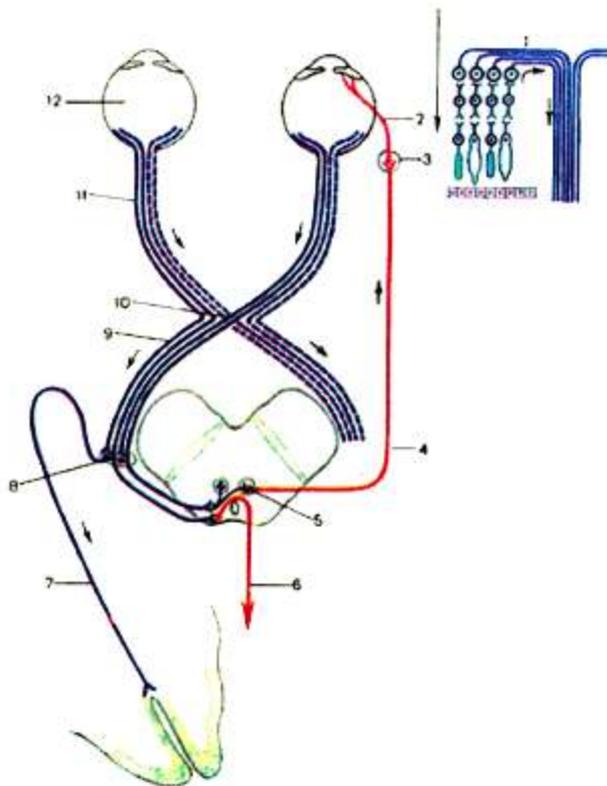






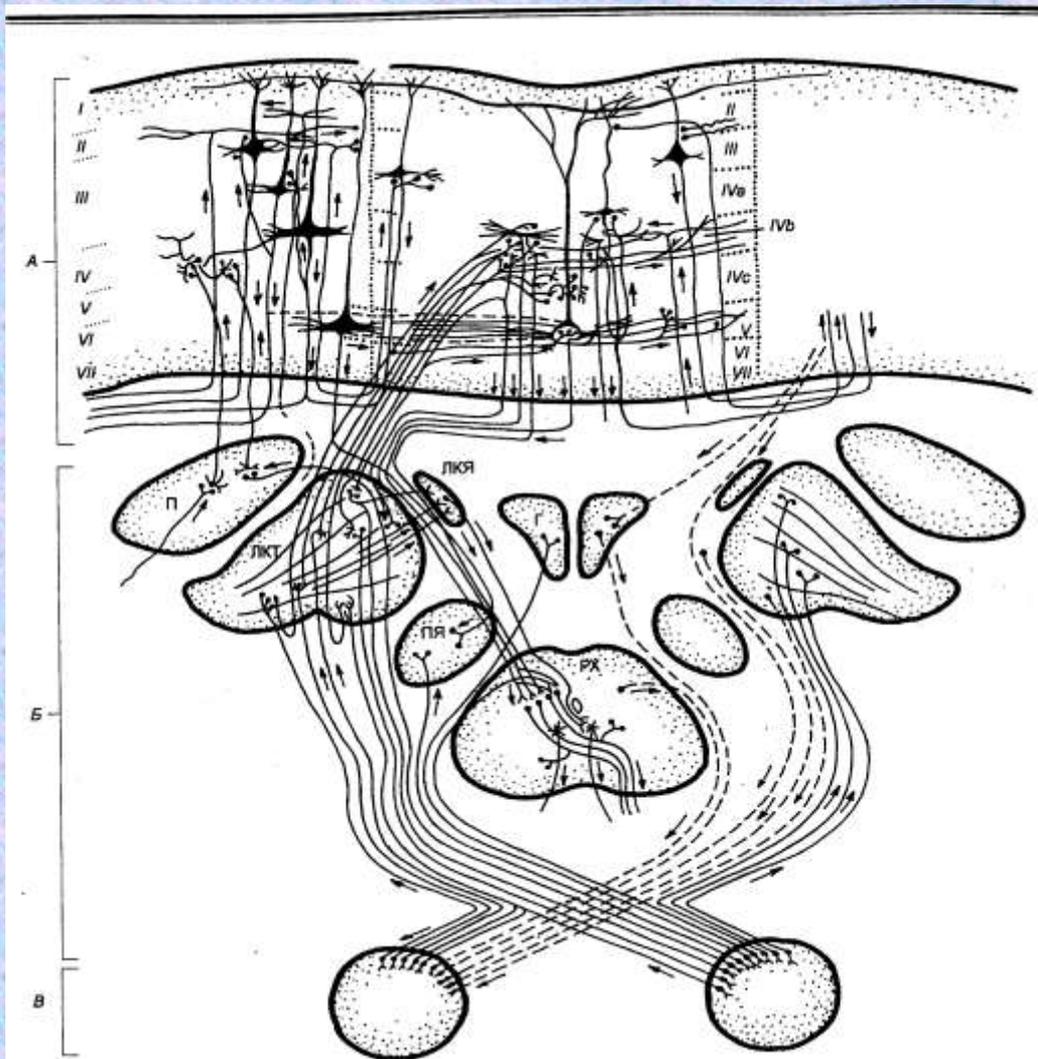
## Иллюстрации

Рис. 206. Проводящий путь зрительного анализатора (схема).



- 1 – строение сетчатки и формирование зрительного нерва (длинной стрелкой показано направление прохождения света в сетчатке);
- 2 – *rm. ciliares breves*;
- 3 – *gangl. ciliare*;
- 4 – *n. oculomotorius*;
- 5 – *nucl. oculomotorius accessorius [autonomicus]*;
- 6 – *tr. tectospinalis*;
- 7 – *radiatio optica*;
- 8 – *corpus geniculatum laterale*;
- 9 – *tr. opticus*;
- 10 – *chiasma opticum*;
- 11 – *n. opticus*;
- 12 – *bulbus oculi*.

Короткие стрелки показывают направление движения нервных импульсов.



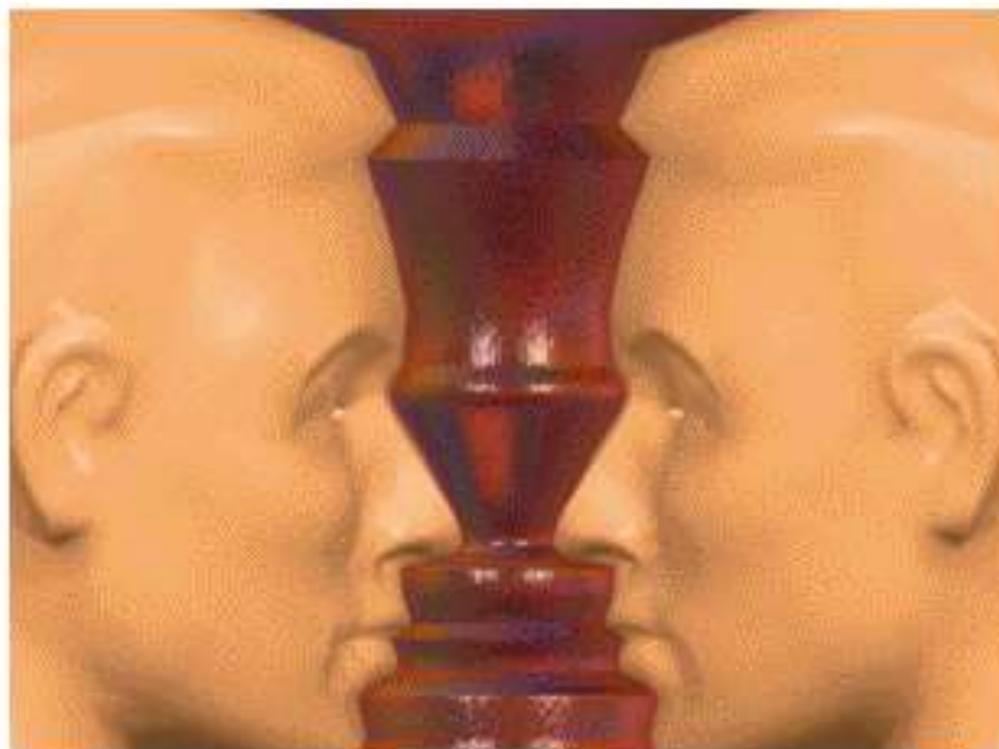
### Строение высших отделов зрительной системы приматов

А — 17—е и 19—е поля больших полушарий; Б — подкорковые структуры; В — сетчатки глаз: I—VII — слои коры, IVa, IVb, IVc — подслои; точками обозначены границы между полями и слоями; стрелками — центrostремительные и центробежные связи; РХ — ростральные холмики, ЛКТ — латеральное коленчатое тело, Г — гипоталамус, ЛКЯ — латеральное коленчатое ядро, ПЯ — предкрышечное ядро, П — подушка.

## ДВЕ КАРТИНКИ

Что Вы видите сначала на этой картинке? Вы видите две головы или под-

свечник? Может Вы видите сразу обе фигуры?

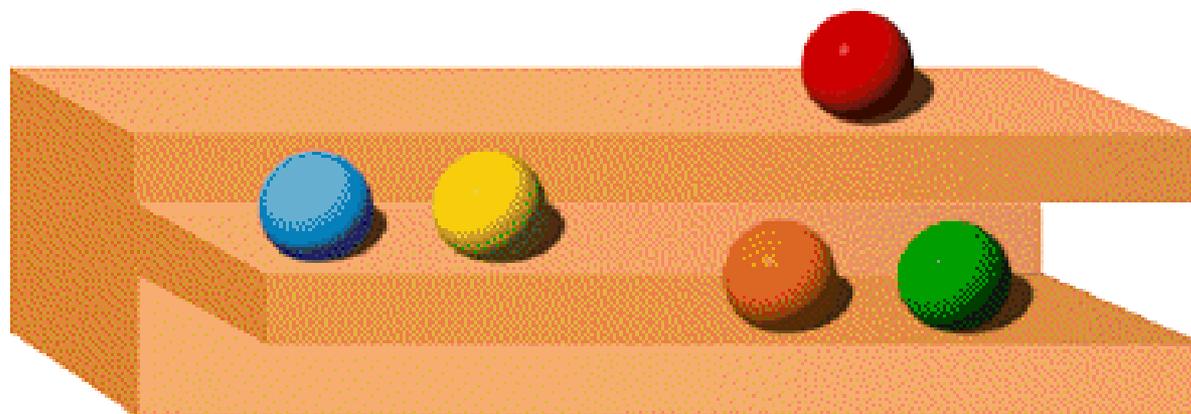


Какую картинку Вы видите сначала?

## ИСЧЕЗАЮЩАЯ ДОСКА

Сколько досок Вы видите на этой картинке? Может ли такая структура существовать?

Посмотрите на обе стороны картинки слева направо. Доска исчезает. Вы видели?

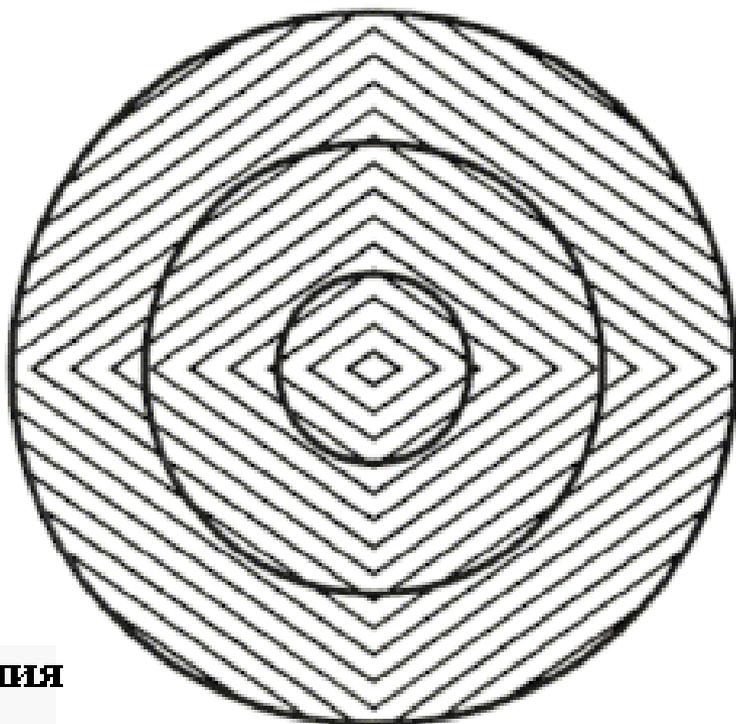


Обман зрения

## ОКРУЖНОСТИ

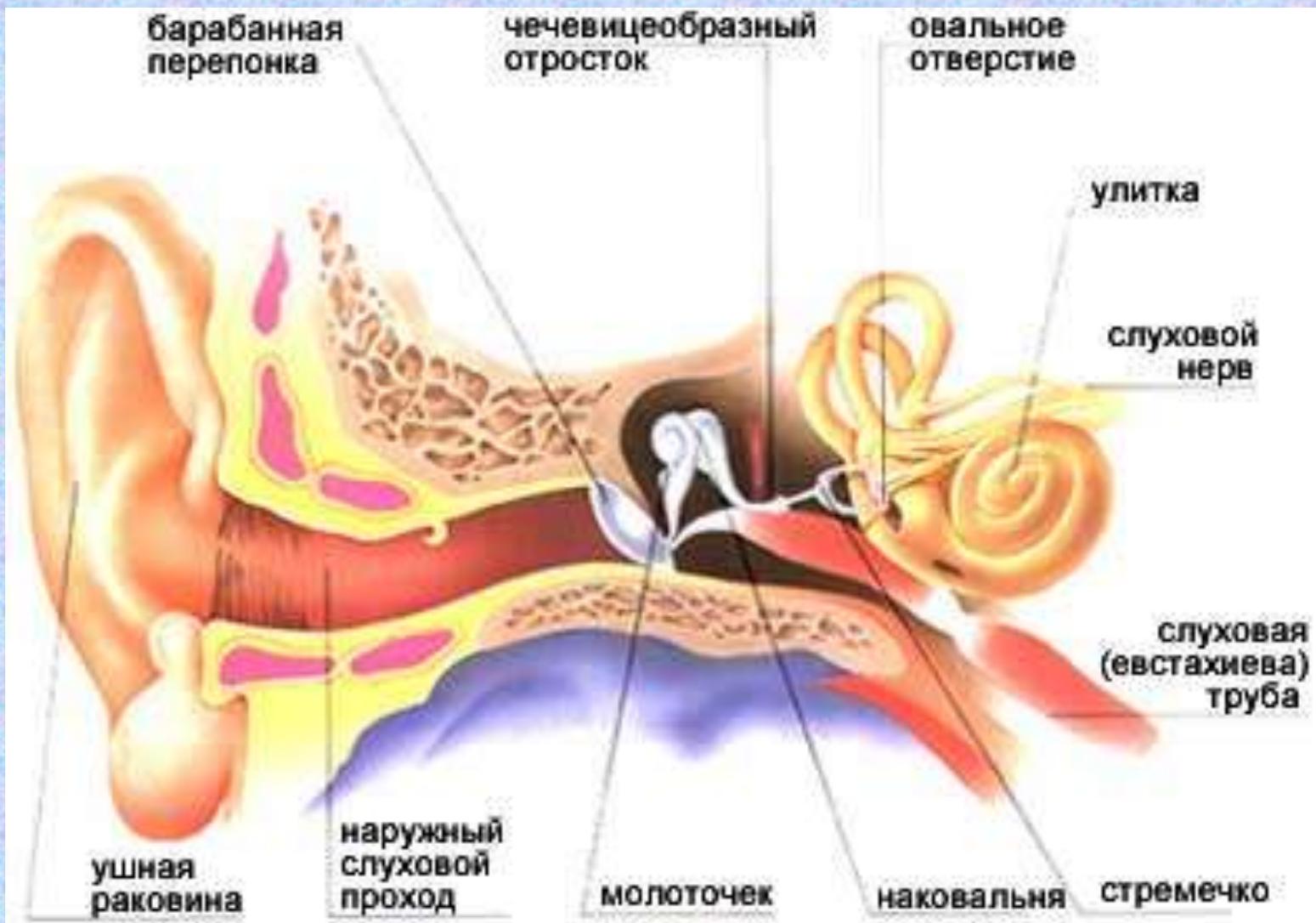
Сколько окружностей Вы видите на рисунке? Являются ли все окружности концентрическими?

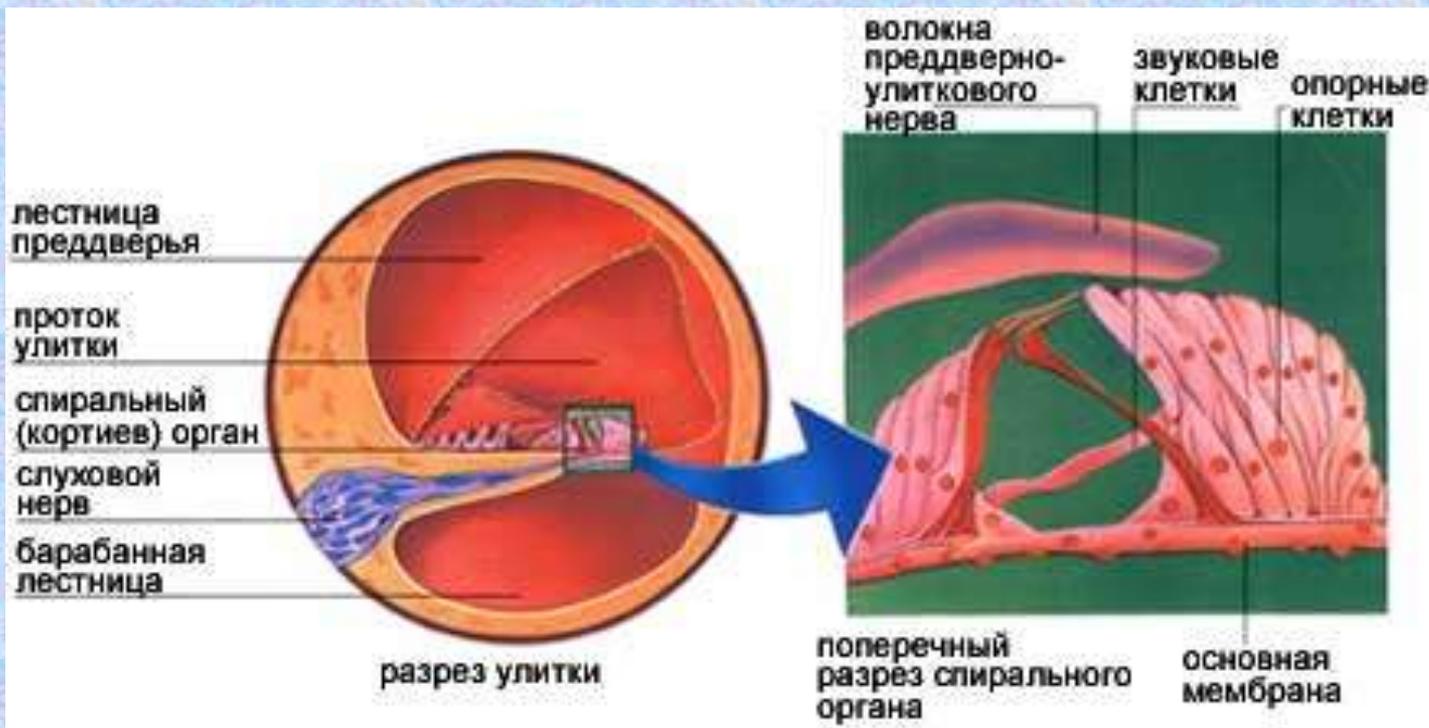
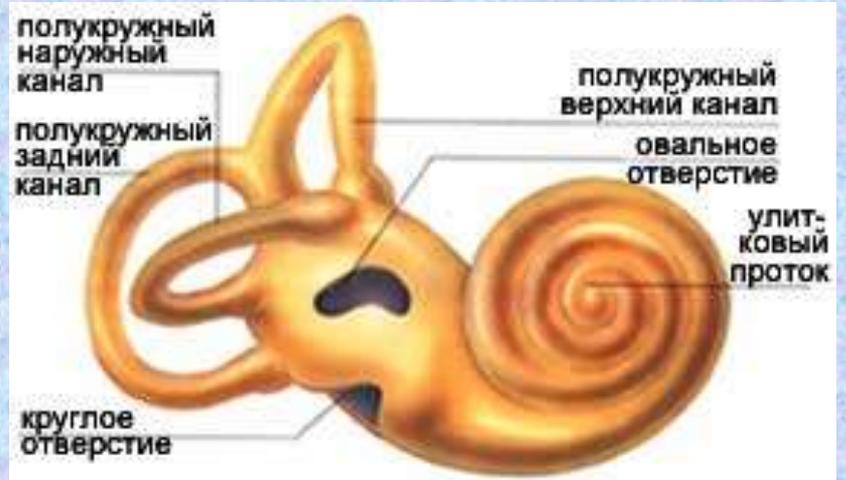
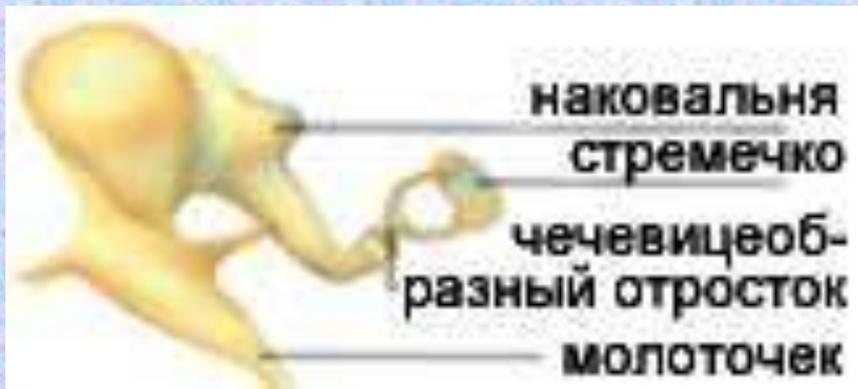
Сфокусируйте зрение на диагональной линии, потом на окружностях. Что вы видели?

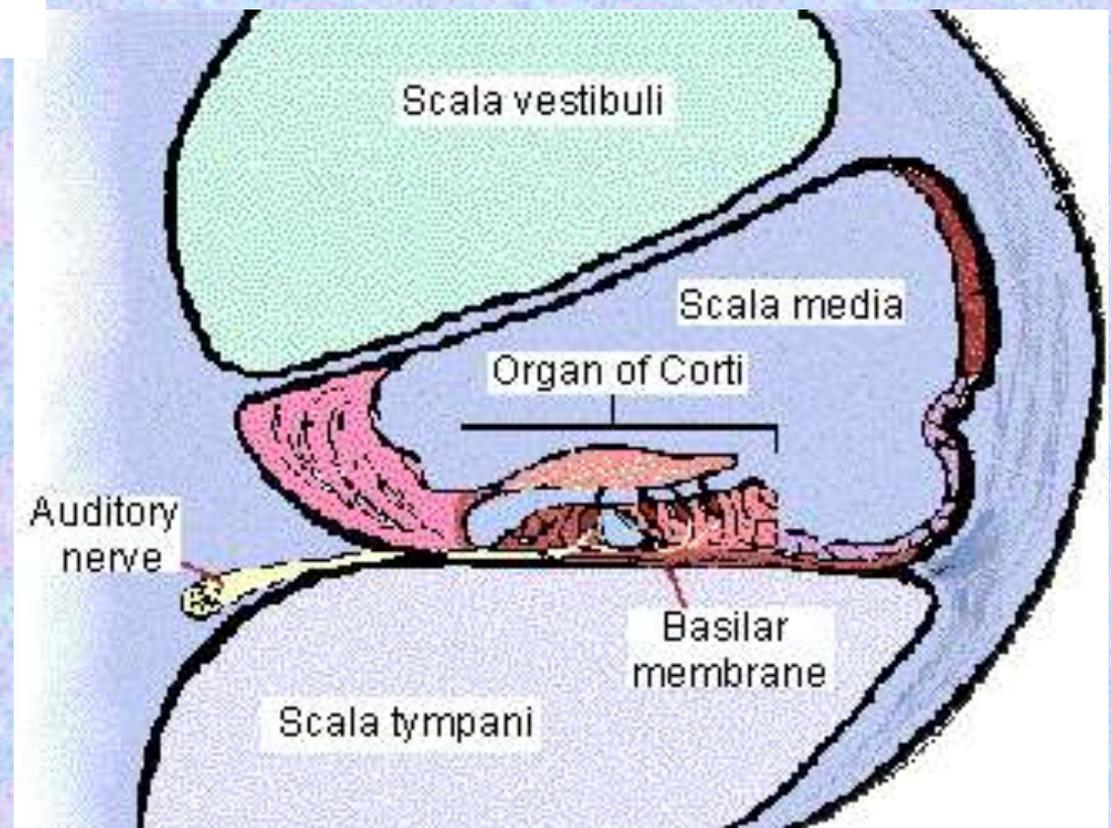
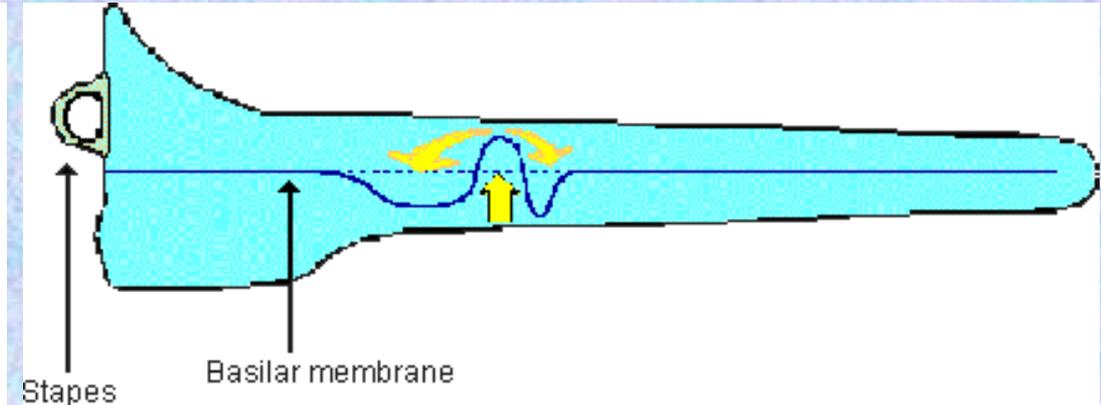


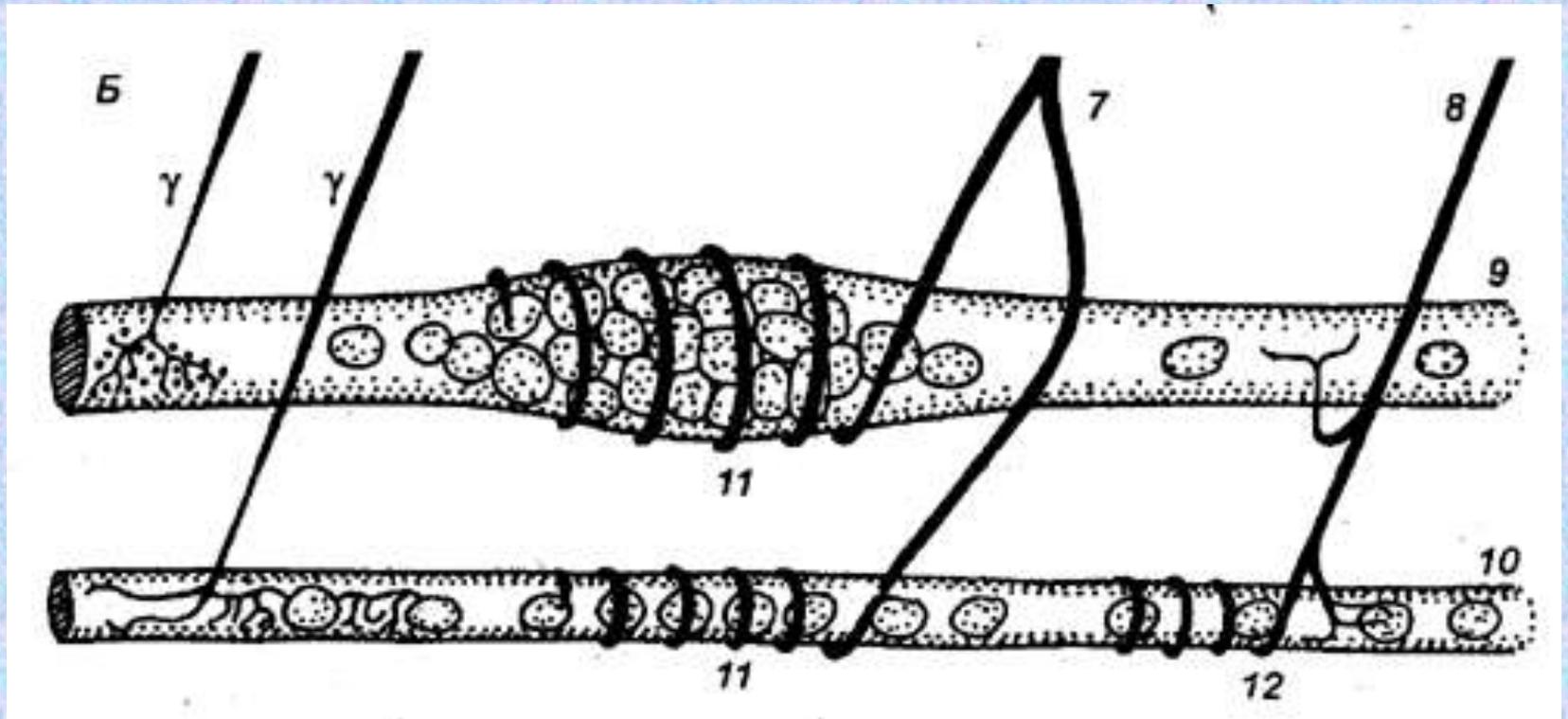
Обман зрения

# СЛУХ









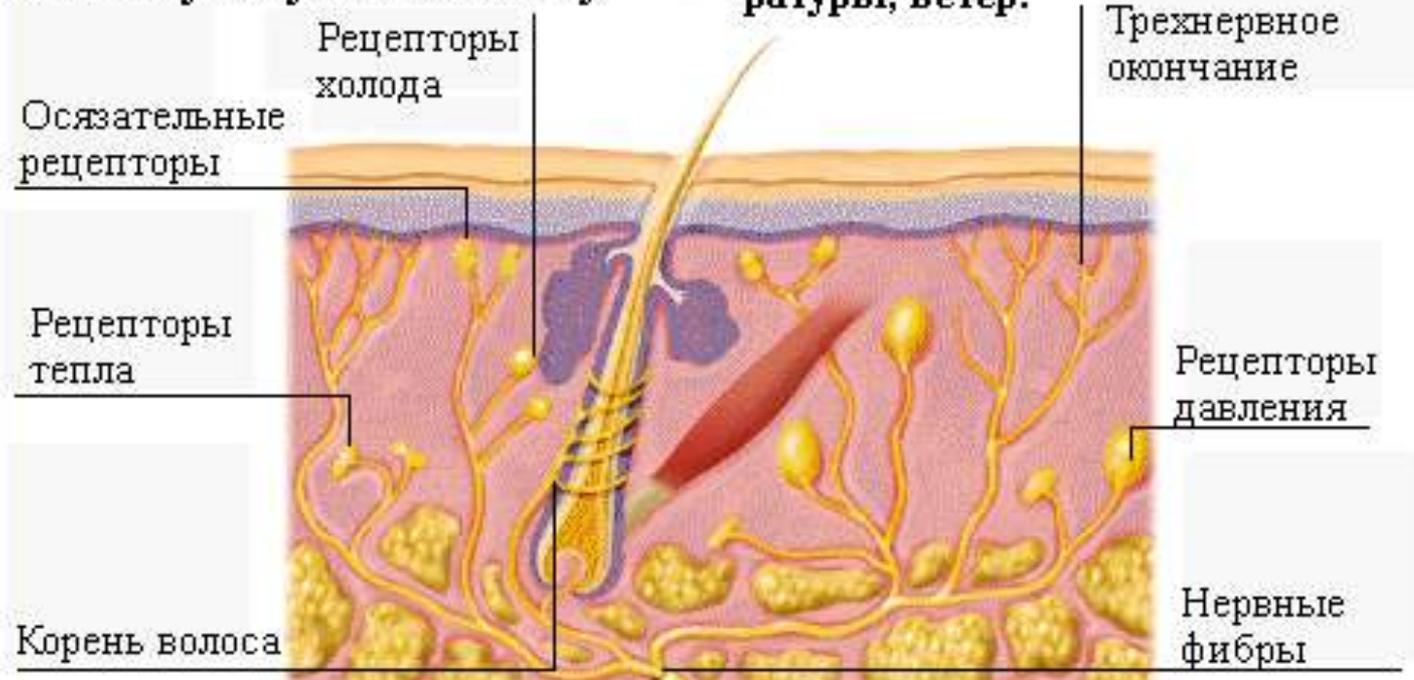
1 — моторный аксон, 2 — сенсорный аксон; 3— моторная область, 4 — сенсорная компактная зона, 5 — сенсорная ретикулярная зона, 6 — сенсорная область, 7, 8 — афферентные волокна, 9 — волокно с ядерной сумкой, 10 — волокно с ядерной цепочкой, 11, 12 — первичные и вторичные окончания,  $\gamma$ — гаммамоторные нервные волокна.



# ПРОЦЕССЫ НА КОЖЕ

Человек всегда ощущает все, что его окружает. Даже, если Вы закроете глаза и уши, то Вы помните все окружающие предметы. Это обусловлено тем, что Вы чувствуете обстановку

окружающей среды. Кожа состоит из миллиона нервных окончаний, которые называются рецепторами. Эти рецепторы первыми улавливают боль, повышение температуры, ветер.



**ДВИЖЕНИЕ  
В ОЛСКОС**



**ЛЕГКОЕ ПРИ-  
КОСНОВЕНИЕ**



**ДАВЛЕНИЕ**



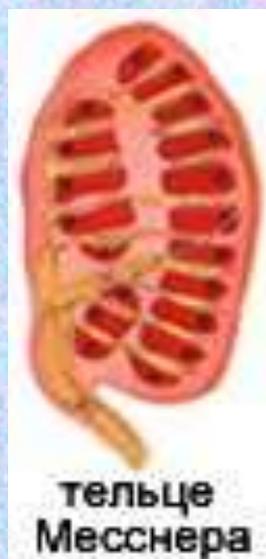
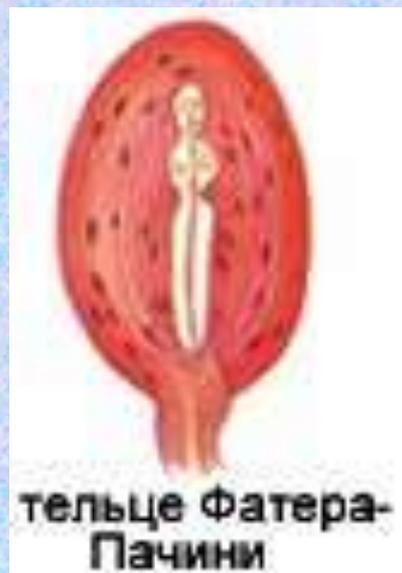
**ТЕПЛО**



**ХОЛОД**



**БОЛЬ**



# ВКУС

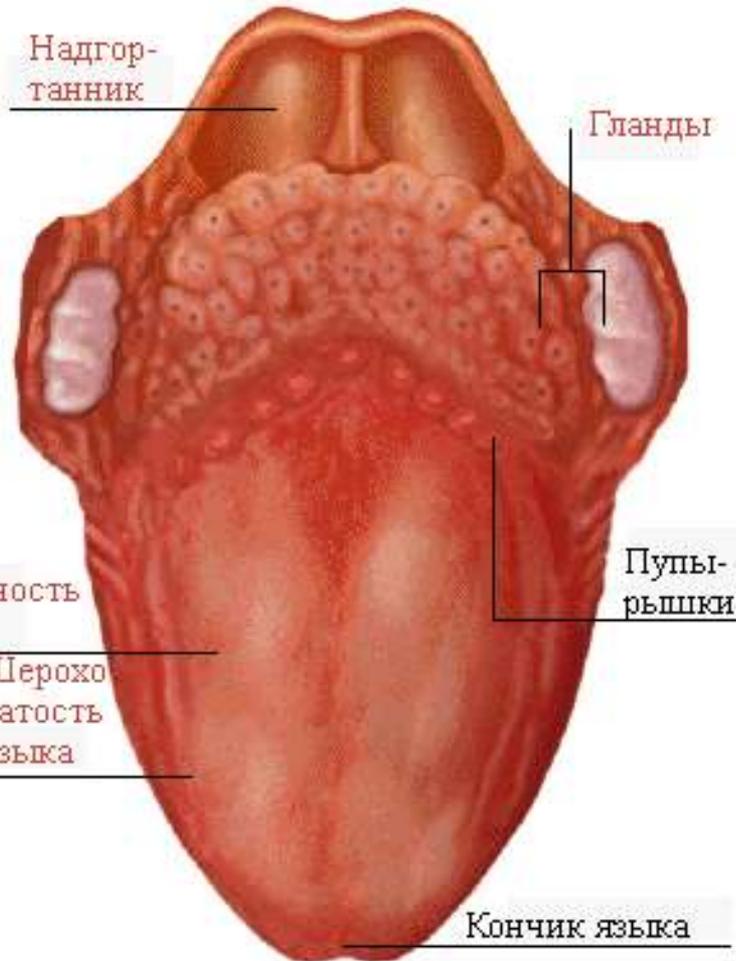


## АНАТОМИЯ ЯЗЫКА

Язык состоит из сильных мышц. Его основание расположено на задней части ротовой полости, а сам язык занимает большую часть рта. Он очень гибкий и с его помощью Вы говорите. Рецепторы языка распознают вкус пищи.

Надгортанник

Гланды

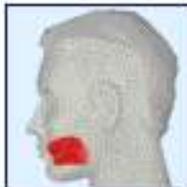


Пупырышки



Поверхность языка

Шероховатость языка



FRONT



СБОКУ

Кончик языка

# ОБОНЯНИЕ



