

Российский Государственный Педагогический
университет им. А.И.Герцена

ОСНОВЫ НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ

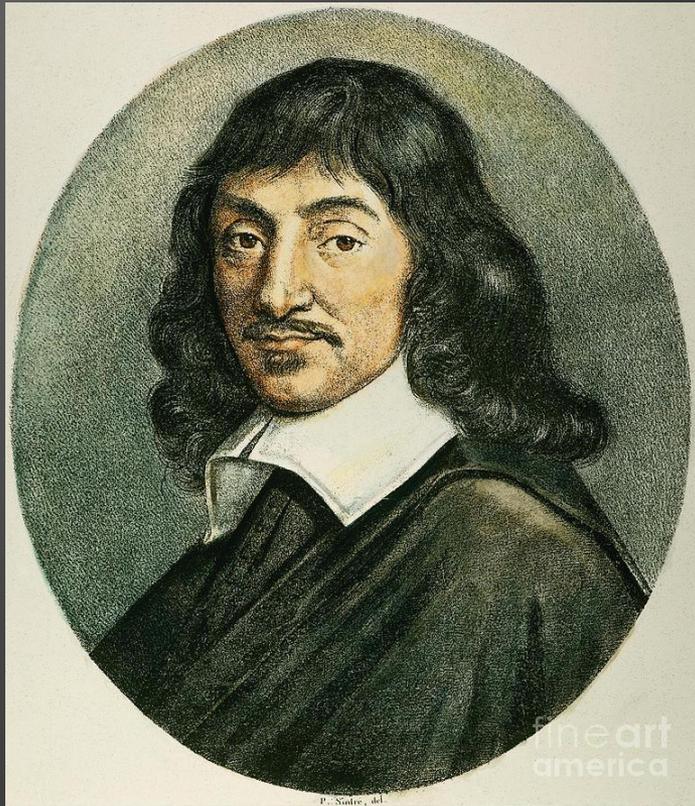
специальный раздел физиологии, изучающий деятельность нервной системы.

Исследование:

- нейроны,
- нейронные ансамбли,
- нервные центры и их взаимодействие.



НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Рене Декарт
(1596-1650)

-описал «рефлекс»

Р. Декарту нервная система виделась в форме "трубок", по которым проносятся легкие воздухообразные частицы (он называл их "животными духами"). Внешний импульс приводит эти "духи" в движение и заносит в мозг, откуда они автоматически отражаются к мышцам. Когда горячий предмет обжигает руку, это побуждает человека ее отдернуть: происходит реакция, подобная отражению светового луча от поверхности. Термин "рефлекс" и означал отражение.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Йиржи Георг Прохазка
(1749-1820)

- концепция обусловленности психических функций человека работой центральной нервной системы
- расширил представления о рефлекторной дуге

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Чарлз Белл
(1774-1842)



Франсуа Мажанди
(1783-1855)

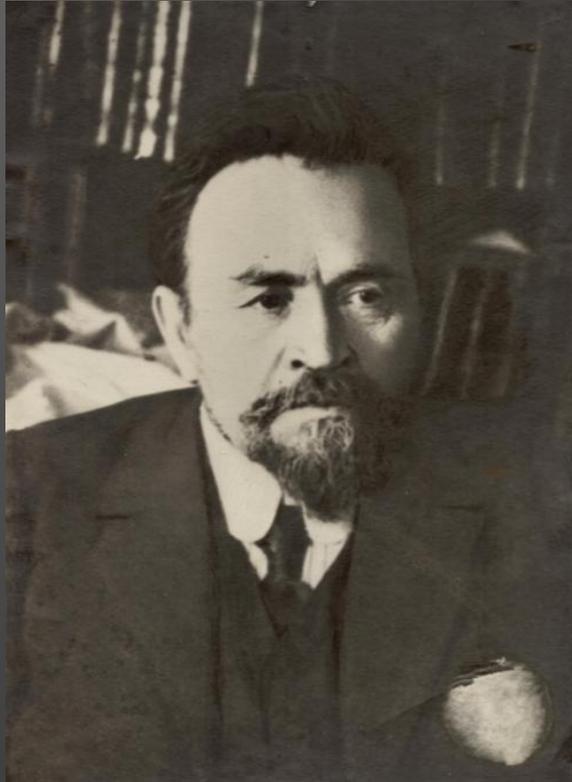
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Иван Михайлович Сеченов
(1829-1905)

- открытие явления центрального торможения
- способность нервных центров суммировать раздражения
- явление последствия
- распространение рефлекторного принципа на деятельность коры головного мозга

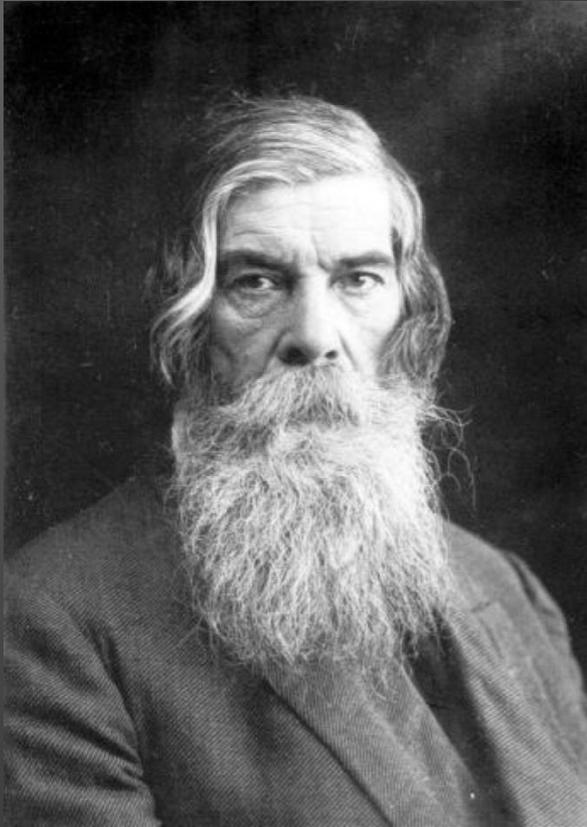
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Николай Евгеньевич Введенский
(1852-1922)

- возбуждение и торможение — фазы единого нервного процесса
- описал особенности торможения нейронов

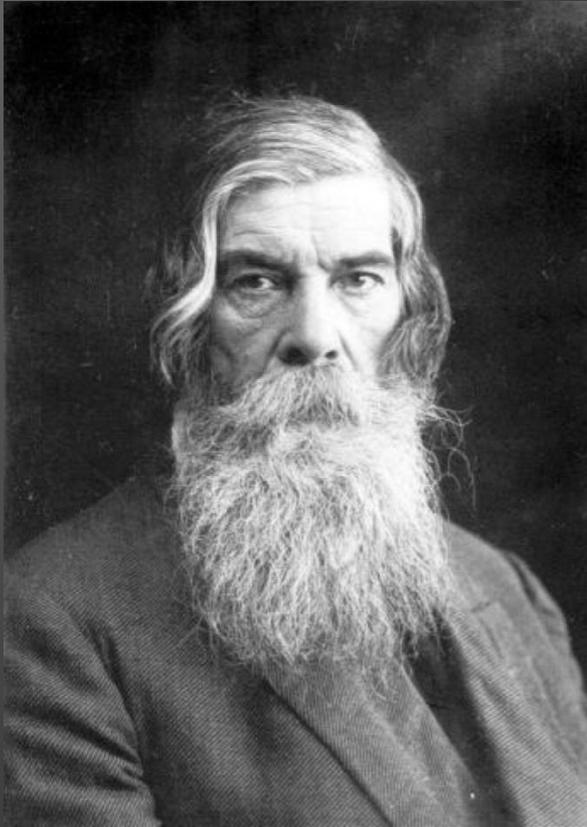
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Владимир Михайлович Бехтерев (1857 - 1927)

- концепция «сочетательно-двигательного рефлекса»
- открыл ряд рефлексов (тыльно-стопный рефлекс Менделя — Бехтерева, запястно-пальцевой рефлекс, рефлекс Бехтерева — Якобсона)
- открыл и изучил проводящие пути спинного и головного мозга человека
- локализация различных центров в мозговой коре (локализации кожных — осязательных, болевых — ощущений, двигательные центры)
- Выделял ряд неврологических заболеваний (анкилозирующий спондилит, сифилитический множественный склероз), «острая мозжечковая атаксия алкоголиков)

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Владимир Михайлович Бехтерев (1857 - 1927)

- комплексное исследование функций мозга
- обнаружил изменчивость синапсов;
- описал группу клеток в заднем роге (названную потом его именем);
- установил связь червя мозжечка с рецепторами суставов, мышц, сухожилий.
- на стадии зарождения электроэнцефалографии показал, что биоэлектрические явления обнаруживаются не только в коре полушарий, но и в других областях мозга.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Чарльз Шеррингтон
(1857-1952)

- Открыл функции спинных нейронов, спинные рефлексы
- Составил карты иннервации участков тела корешками спинного мозга
- Открыл реципрокную иннервацию и торможение мышц-антагонистов

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



А.А. УХТОМСКИЙ (1875-1942)

- Принцип доминанты
- Доминанта - есть комплекс определённых симптомов во всём организме... «это определённая *конstellация* *центров* с повышенной возбудимостью в разнообразных этажах головного и спинного мозга, а также в автономной системе. Роль нервного центра может существенно изменяться: из возбуждающей становится тормозящей для одних и тех же приборов в зависимости от состояния, переживаемого нервным центром в данный момент»

Стадии доминанты

- ПЕРВАЯ - доминанта возникает под влиянием внутренней секреции (например, полового созревания) и внешних раздражителей.
- ВТОРАЯ - стадия образования условного рефлекса, выборка раздражителя для данной доминанты
- ТРЕТЬЯ - между доминантой и внешним раздражителем устанавливается прочная связь так, что раздражитель будет вызывать и подкреплять ее.



Свойства доминанты

- повышенная возбудимость;
- способность к суммации;
- возбуждение характеризуется высокой стойкостью (инертностью);
- способность растормаживаться



НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ

ПРЕДМЕТ

- функционирование нервной системы и нейрона

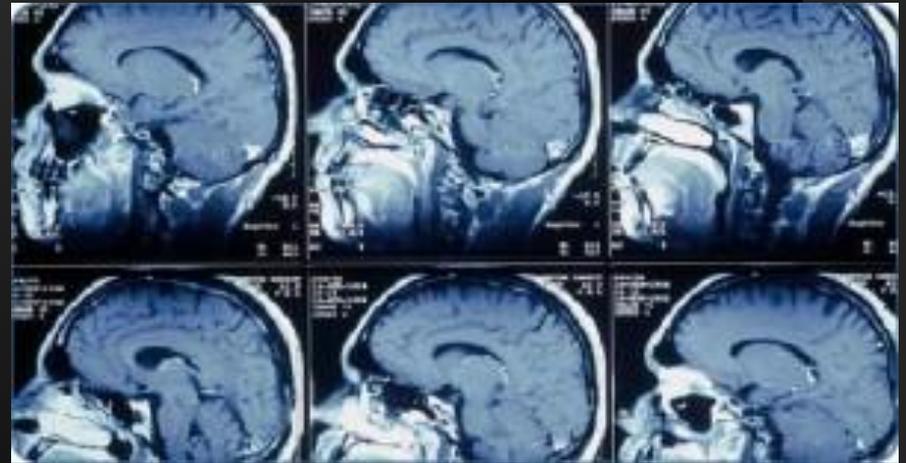
ЗАДАЧИ

- закономерности функционирования центральной нервной системы (ЦНС),
- нейронная организация ЦНС,
- механизмы возбуждения и торможения нейронов ЦНС,
- медиаторы и их физиологическая роль,
- рефлекторный принцип деятельности ЦНС,
- общие закономерности высшей нервной деятельности (ВНД) и их особенности

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ

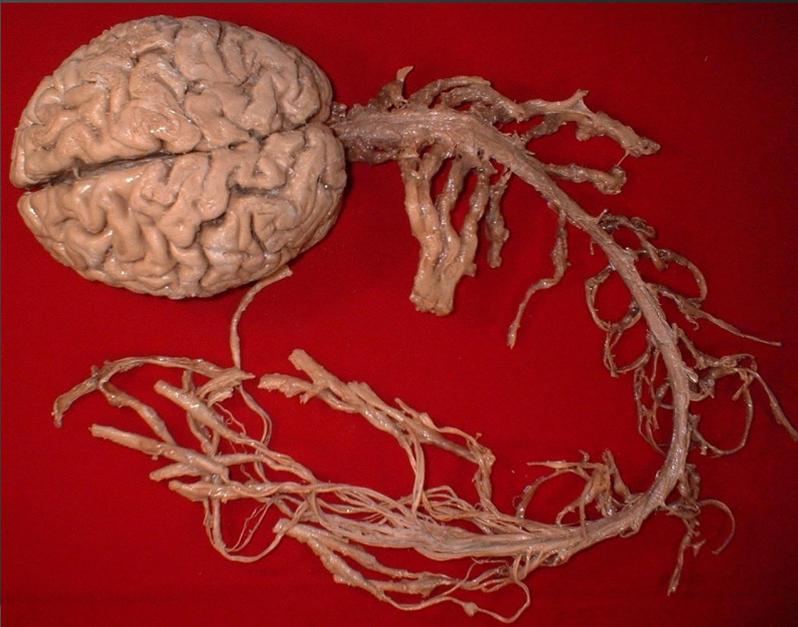
МЕТОДЫ

- ⊙ метод наблюдения;
- ⊙ метод экстирпации
- ⊙ метод поперечных перерезок
- ⊙ метод раздражения
- ⊙ стереотаксическая методика
- ⊙ метод условных рефлексов
- ⊙ нейрофизиологическое обследование

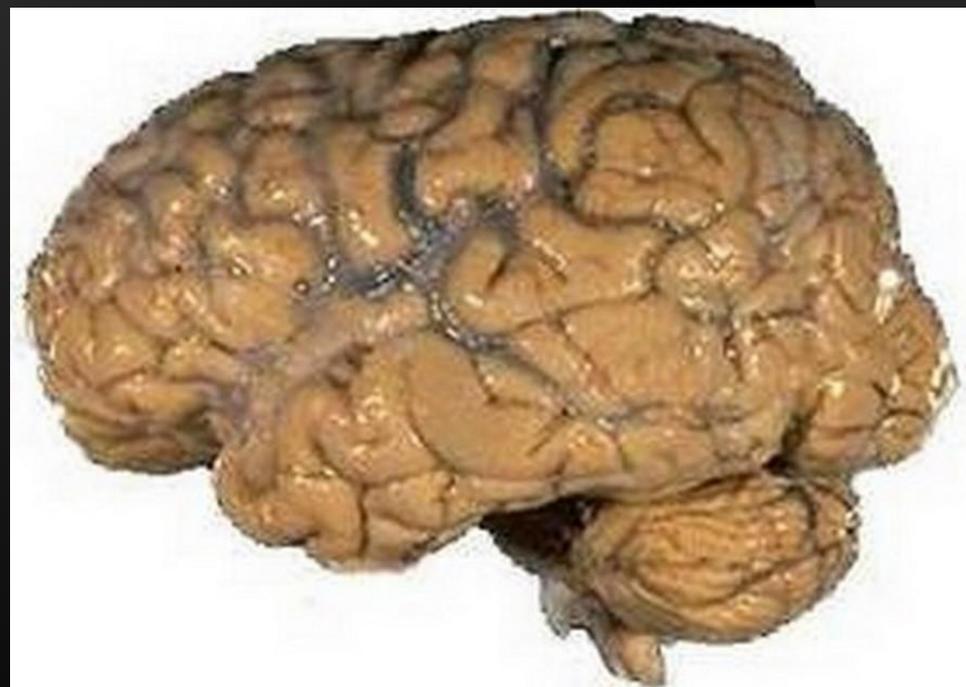
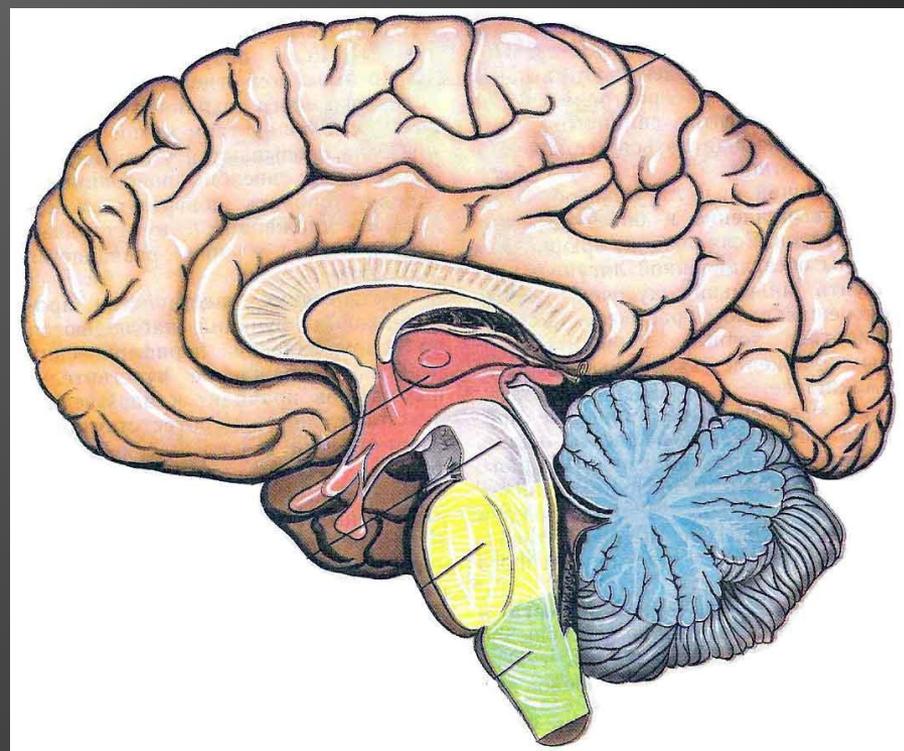


НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ

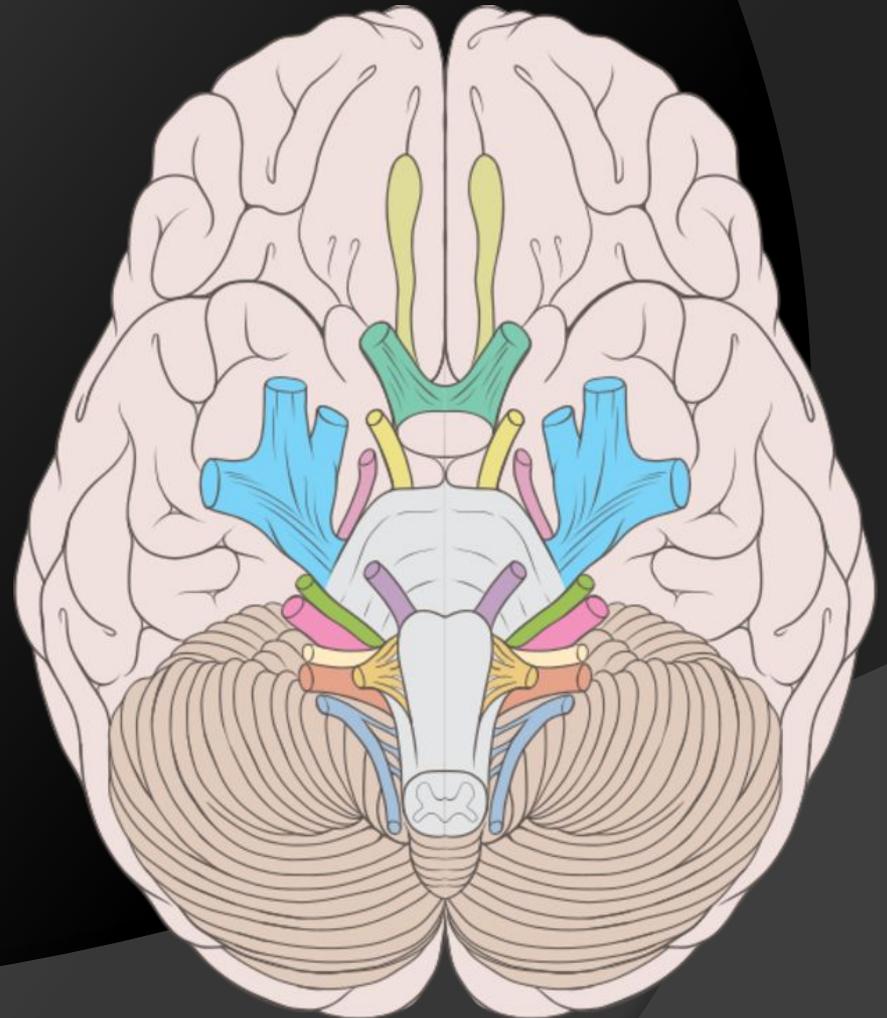
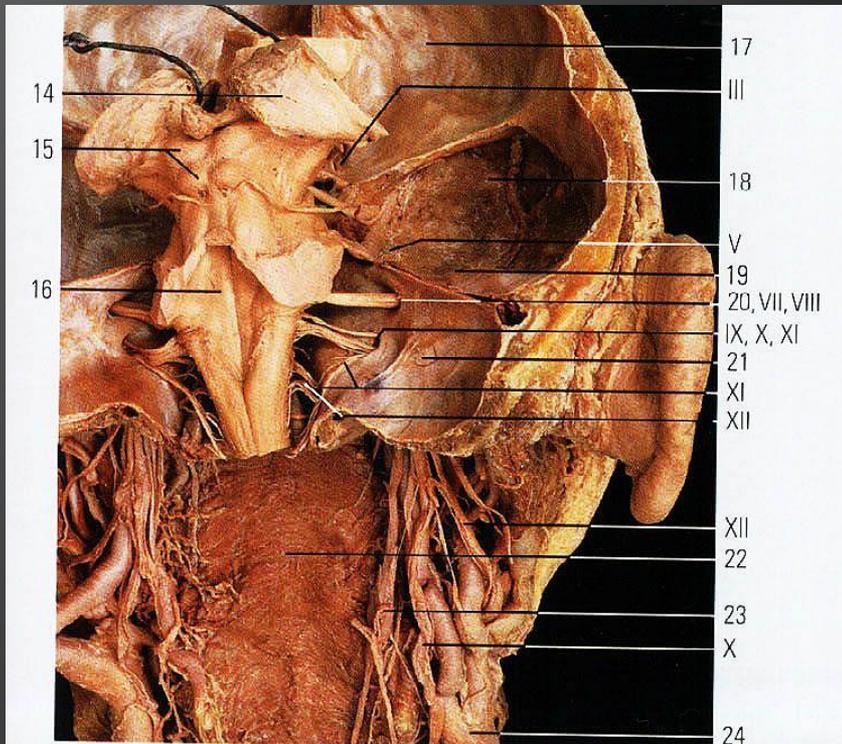
Нервная система - координатор деятельности всех органов и систем живого организма. Она воспринимает стимулы (раздражители) от внешней среды и от органов, тканей, клеток самого организма, перерабатывает и обобщает всю поступающую информацию и соответственно регулирует функционирование организма и его поведение.



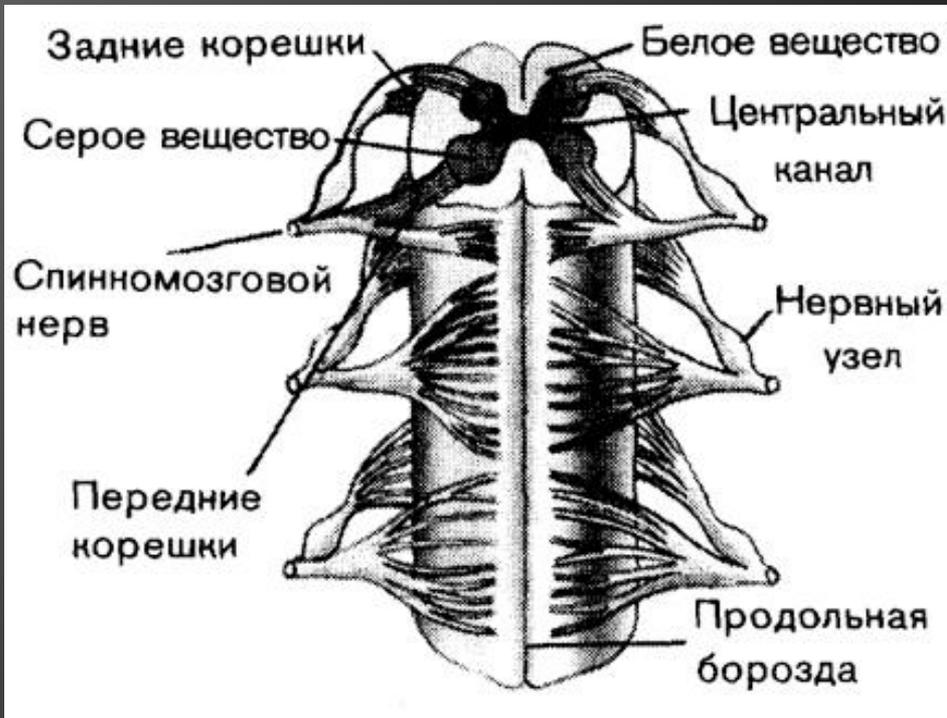
Нервная система



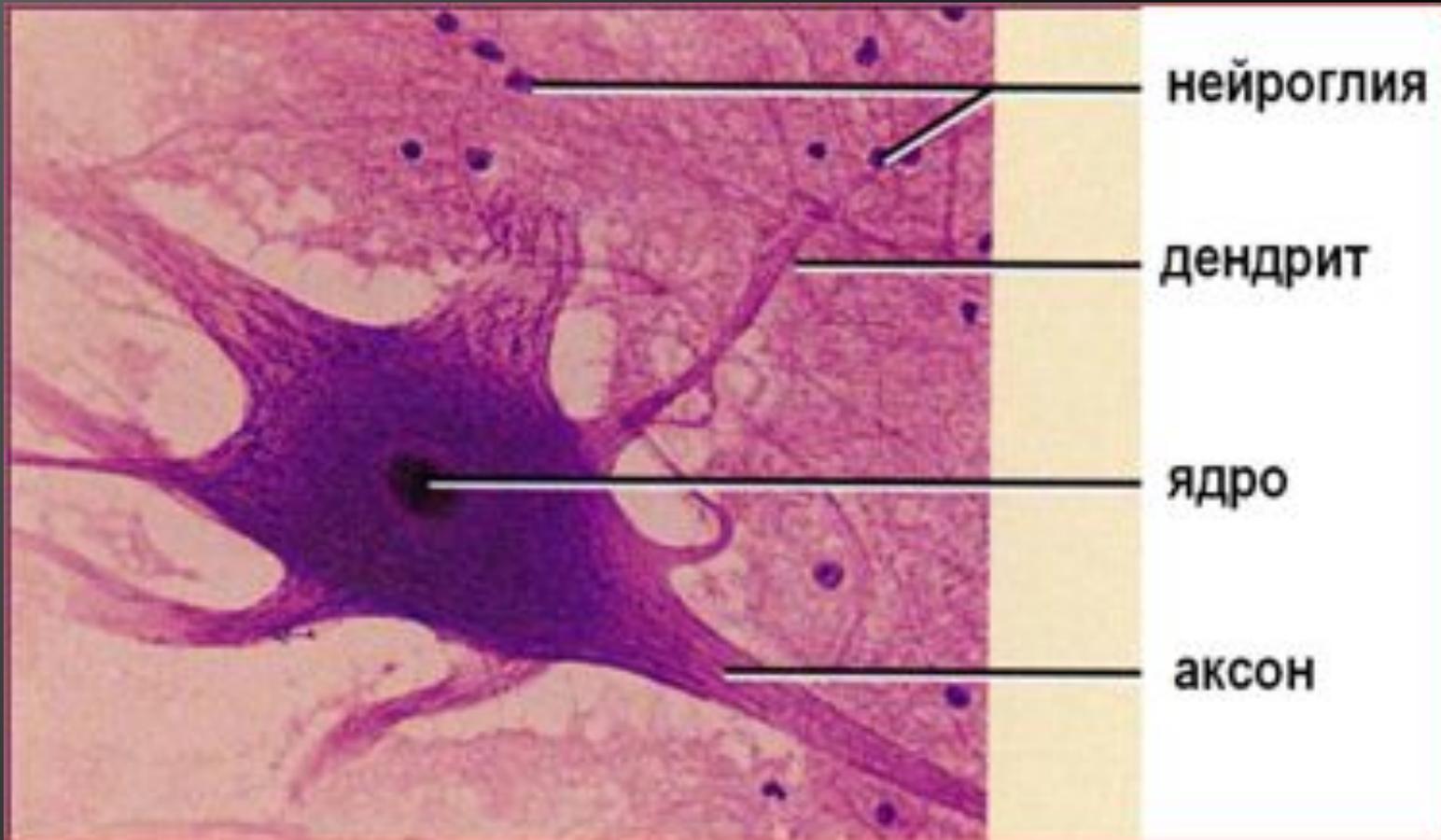
Нервная система



Нервная система



Нейрон



Нейрон

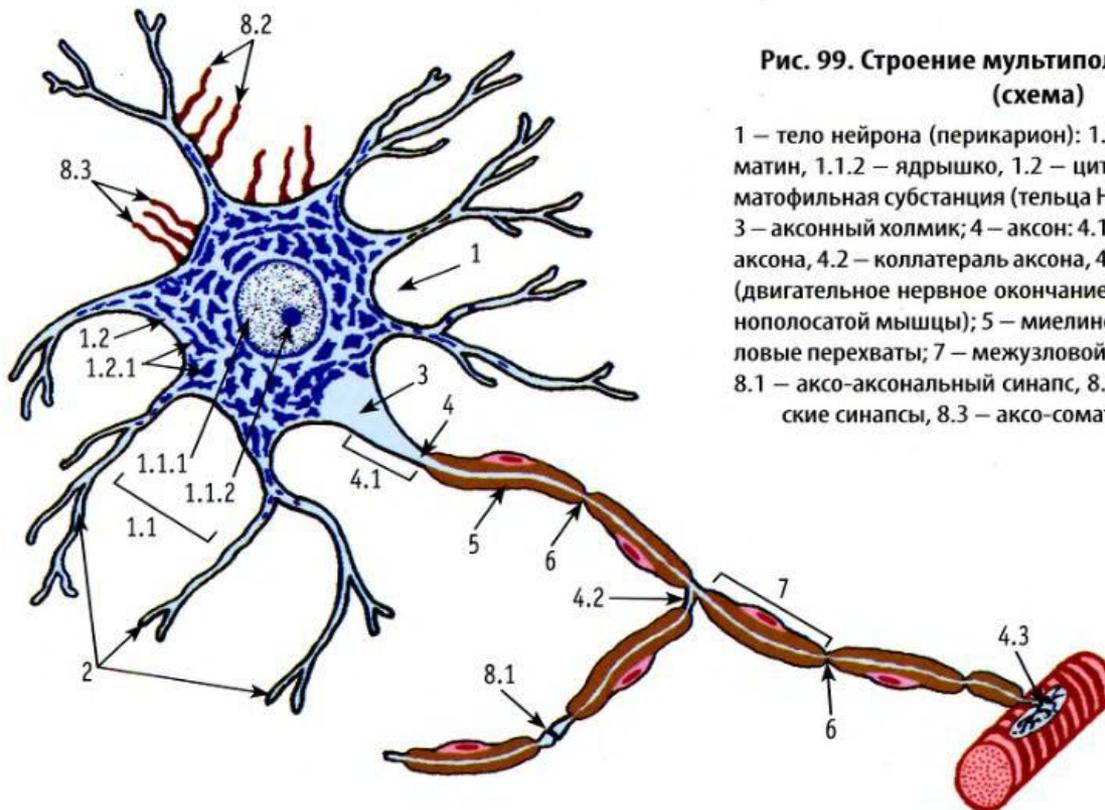
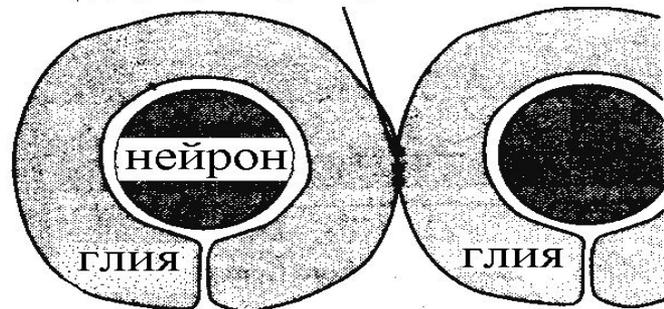


Рис. 99. Строение мультиполярного нейрона (схема)

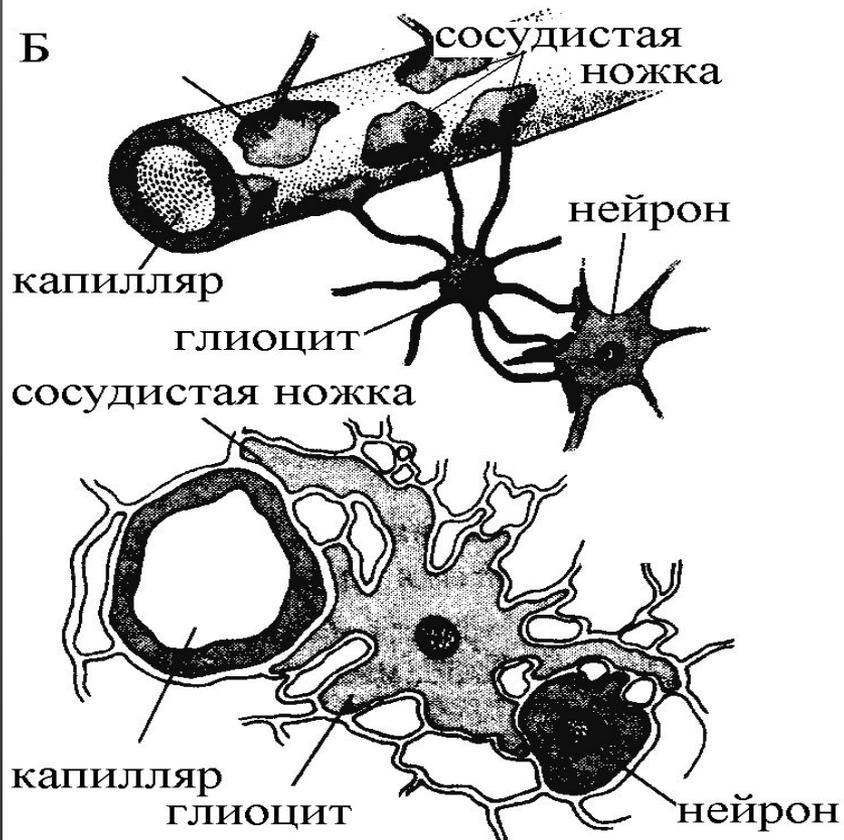
1 – тело нейрона (перикарион): 1.1 – ядро, 1.1.1 – хроматин, 1.1.2 – ядрышко, 1.2 – цитоплазма, 1.2.1 – хромотофильная субстанция (тельца Ниссля); 2 – дендриты; 3 – аксонный холмик; 4 – аксон: 4.1 – начальный сегмент аксона, 4.2 – коллатераль аксона, 4.3 – моторная бляшка (двигательное нервное окончание на волокне поперечнополосатой мышцы); 5 – миелиновая оболочка; 6 – узловые перехваты; 7 – межузловой сегмент; 8 – синапсы: 8.1 – аксо-аксональный синапс, 8.2 – аксо-дендритические синапсы, 8.3 – аксо-соматические синапсы

А

щелевой контакт



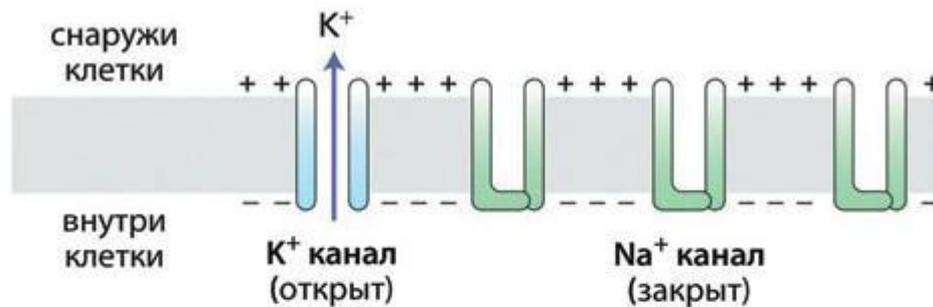
Б



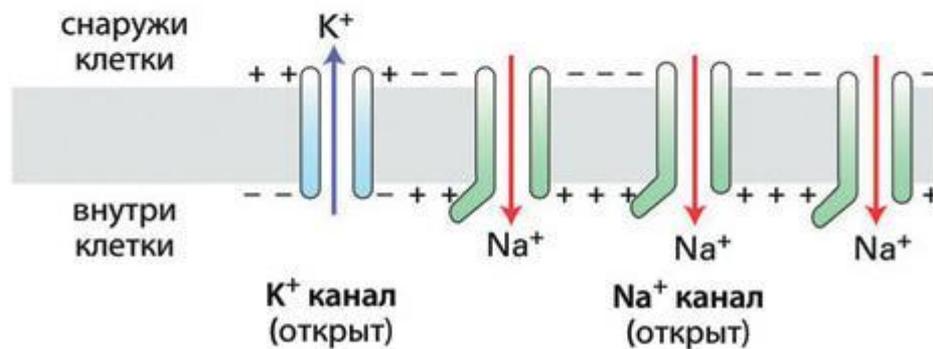
Глиальные клетки

Возбуждение нейрона

А. Нейрон в состоянии покоя

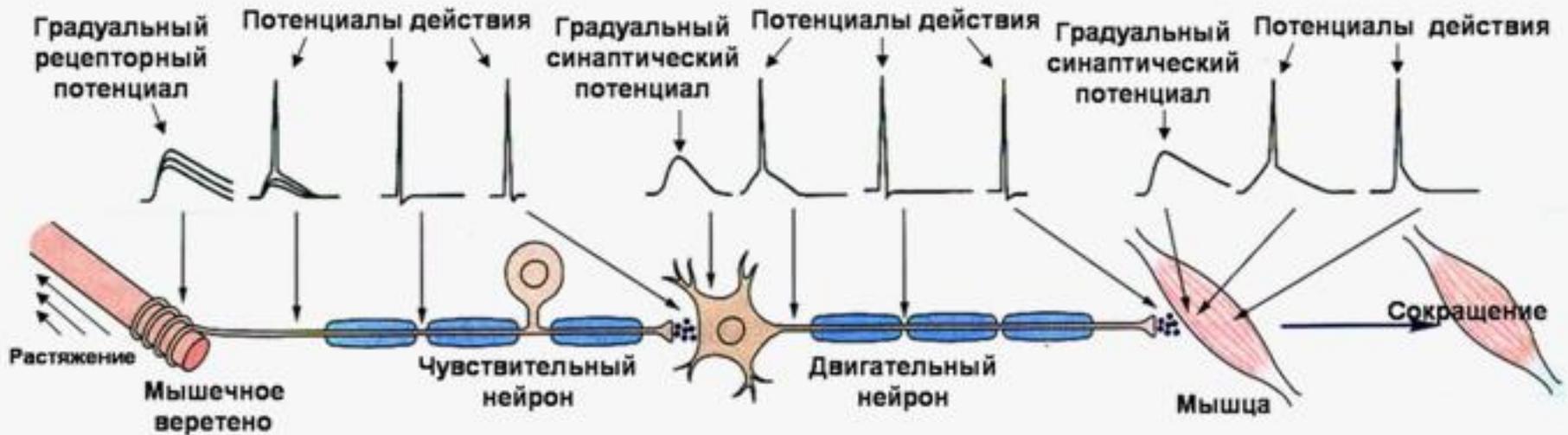


Б. Нейрон в состоянии возбуждения

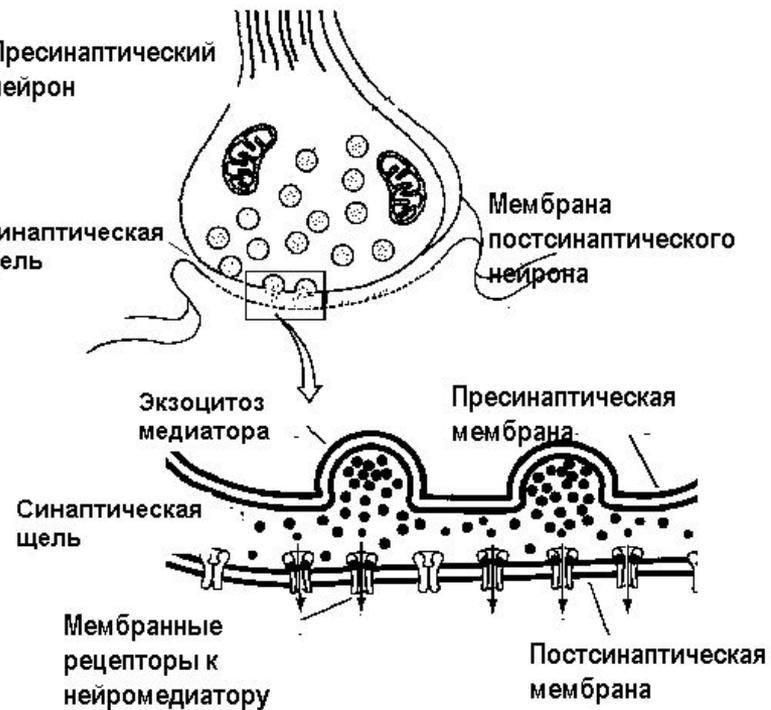
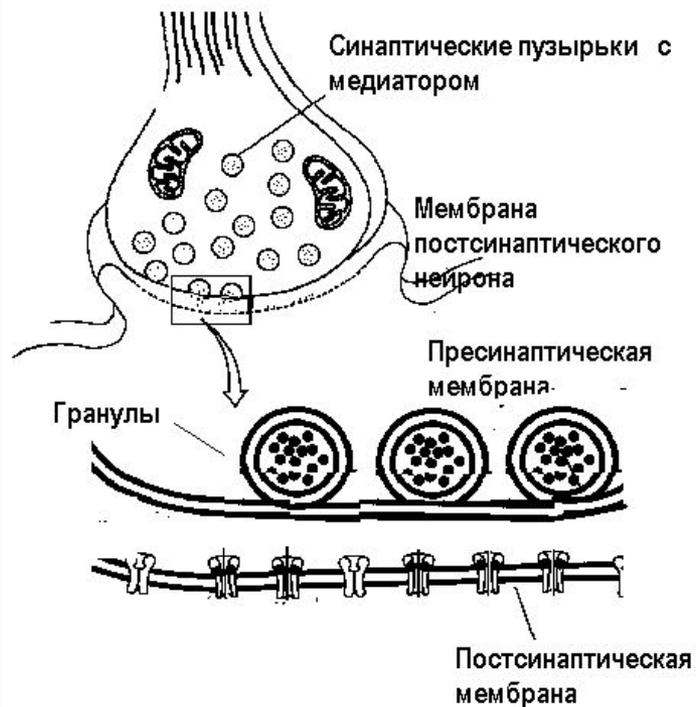


Возбуждение нейрона

1. Сигналы чувствительного нейрона 2. Сигналы двигательного нейрона 3. Сигналы мышцы



Передача сигнала между нейронами



Нейромедиаторы

- Ацетилхолин
- Моноамины
- Аминокислоты
- Полипептиды

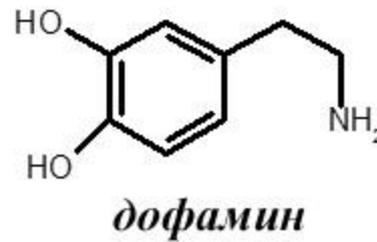
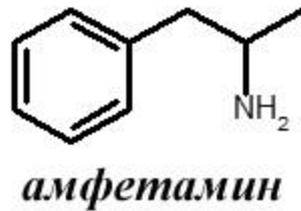
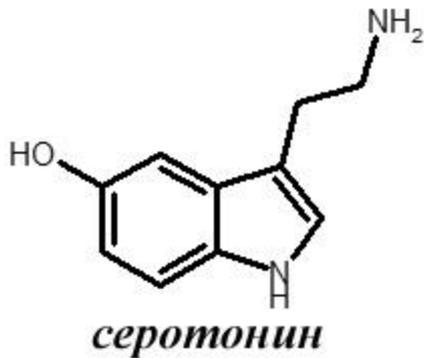
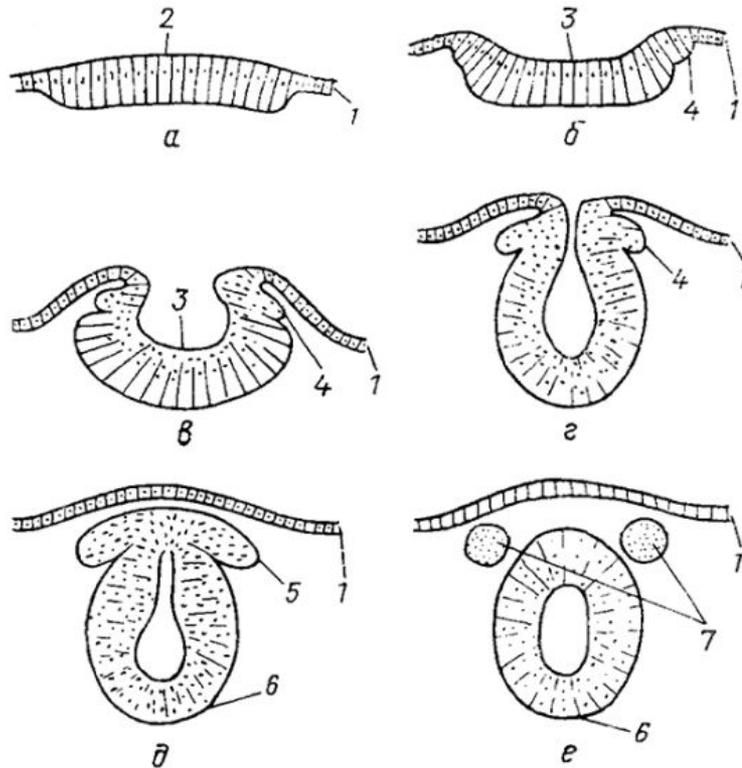


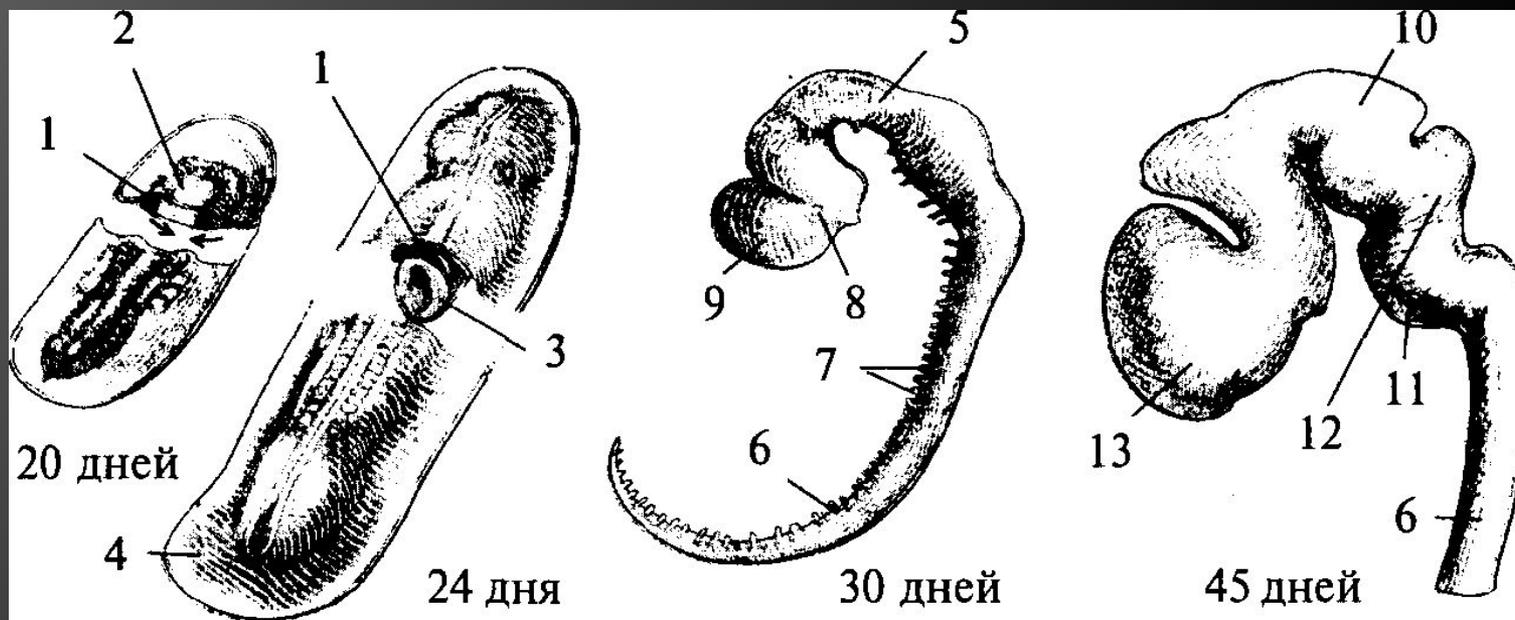
Схема формирования первичной нервной трубки



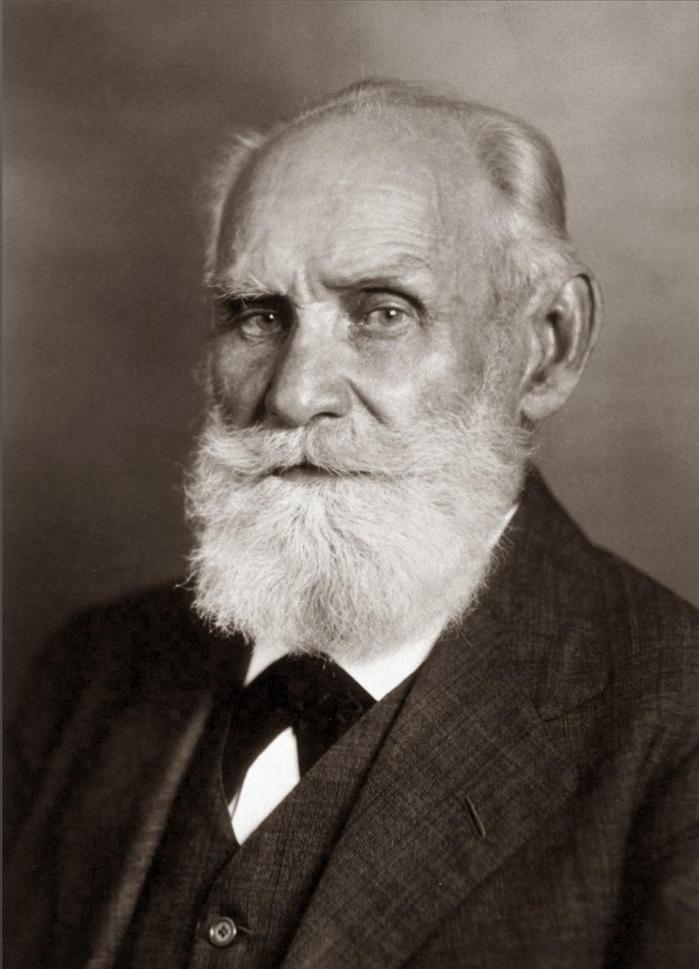
а – стадия медуллярной пластинки; б, в – стадии медуллярной бороздки; г, д, е – стадии мозговой трубки; 1 – кожный, или роговой, листок эктодермы; 2 – нейроэктодерма, или медуллярная (мозговая) пластинка; 3 – медуллярная бороздка; 4 – медуллярные валики; 5 – ганглиозная пластинка (образуется при слиянии медуллярных валиков); 6 – мозговая трубка (ее производные – спинной и головной мозг); 7 – ганглиозные валики (образуются при продольном расщеплении ганглиозной пластинки); производные ганглиозных валиков – спинномозговые узлы (образуются путем сегментации ганглиозных валиков), узлы черепных нервов и вегетативные узлы (образуются путем миграции клеток из ганглиозных валиков).

Онтогенез нервной системы

Онтогенез нервной системы



НЕЙРОФИЗИОЛОГИЯ



Иван Петрович Павлов
(1849-1936)

- Учение о ВНД
- Рефлексология
- Рефлекторные дуги

Сигнальные системы

- ◎ **Сигнальная система** — система условно- и безусловно рефлекторных связей высшей нервной системы животных (включая человека) и окружающего мира.
- ◎ **Первая сигнальная система** — основа непосредственного отражения действительности в форме ощущений и восприятий.
- ◎ **Вторая сигнальная система** система «сигналов сигналов», основана на речи.

Свойства ВНД

- Сила - это дееспособность нейронов при торможении и возбуждении.

- Уравновешенность - это совокупность сил нервных процессов, их баланса и возможности превалирования одного над другим.

- Подвижность - это скорость чередования этих процессов.



Типы ВНД



Сангвиник

Сильный

Уравновешенный

Подвижный



Флегматик

Сильный

Уравновешенный

Инертный



Холерик

Сильный

Неуравновешенный

?



Меланхолик

Слабый

?

Примечание. Типологическая классификация Гиппократ: сангвиник, флегматик, холерик, меланхолик.

Уровни ВНД

Сознание

Подсознание

Функциональные блоки мозга

I

- Энергетический

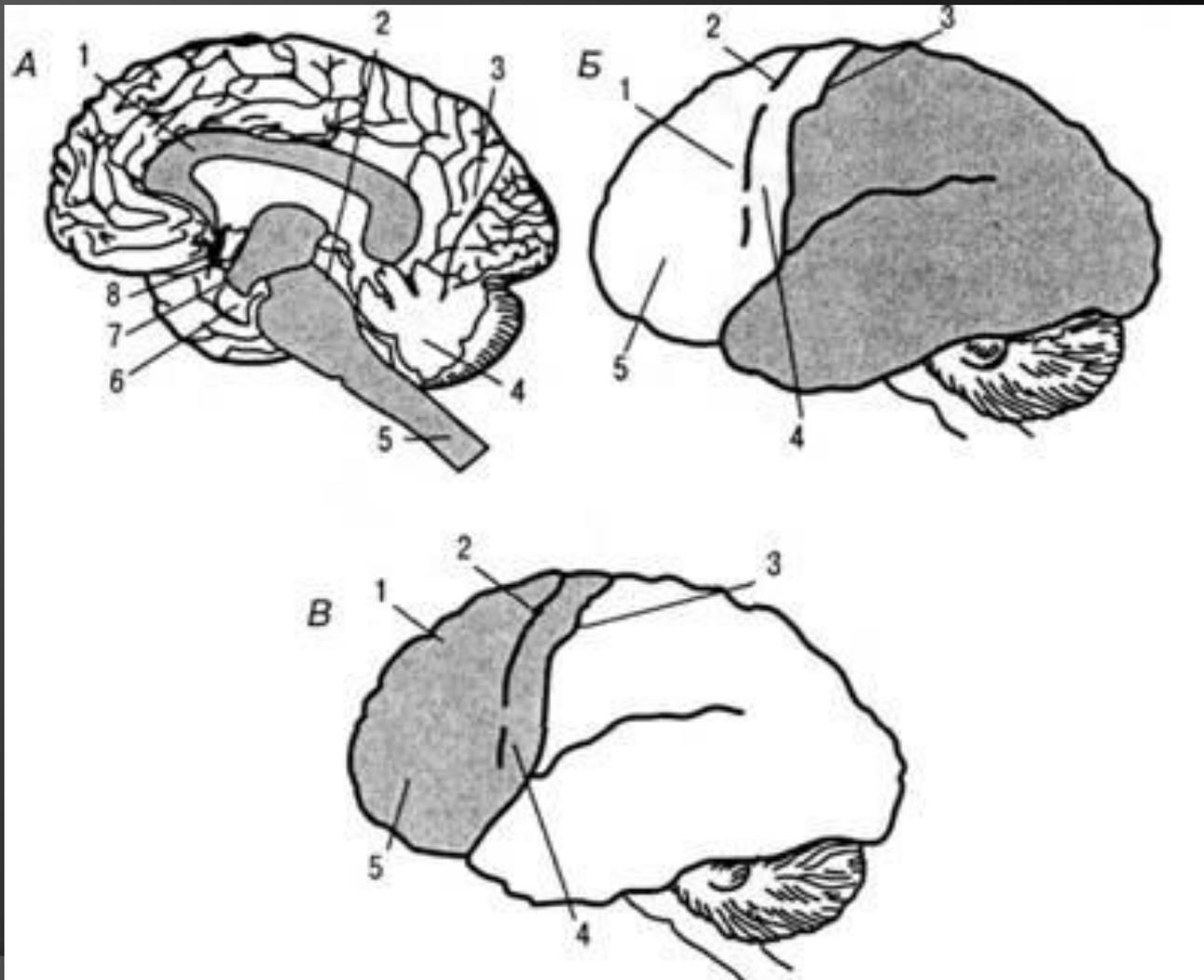
II

- Приема, хранения и переработки информации

III

- Программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности

Функциональные блоки мозга



Подсознание

- переработка ранее поступившей информации, устранение несущественной, оставление существенной и сохранение ее в памяти
- переработка импульсов от внутренних органов
- хорошо автоматизированная деятельность
- мотивационные конфликты
- раздражительная деятельность
- деятельность во время сна



Сознание

Это идеальное субъективное отражение с помощью мозга реальной действительности.

Свойства сознания:

- постепенный возврат сознания при пробуждении*
- продукт деятельности высокоорганизованной материи (мозга)*
- социально детерминировано*
- обеспечивает формирование образов предметов и явлений*
- выражается субъектом для других людей посредством языка*



Сознание

- все формы психической деятельности
- неавтоматизированная физическая деятельность
- восприятие отклонений констант внутренней среды организма
- восприятие избыточной информации от внутренних органов



Сон

Структуры, обеспечивающие развитие медленного сна:

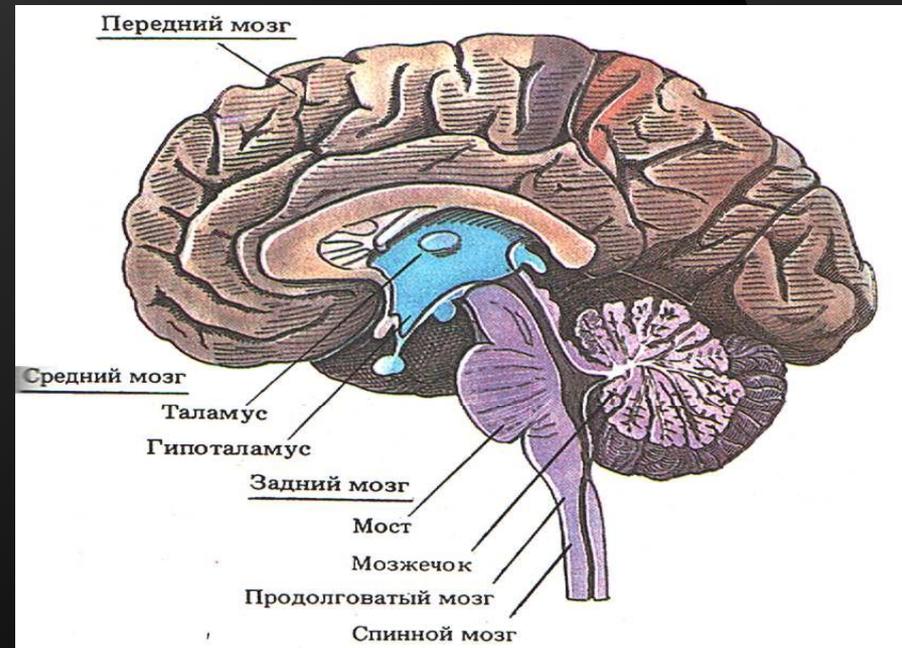
- Передние отделы гипоталамуса (преоптические ядра)
- Неспецифические ядра таламуса
- Ядра шва (продолговатый мозг)
- Тормозной центр Морuzzi (средняя часть моста)

Центры быстрого сна:

- Голубое пятно (мост)
- Вестибулярные ядра продолговатого мозга
- Верхнее двуххолмие среднего мозга
- Ретикулярная формация среднего мозга (центры БДГ)

Центры, регулирующие цикл сна:

- Голубое пятно (стимуляция — пробуждение)
- Отдельные участки коры больших полушарий



Механизм сна

Медленный
сон



Быстрый сон

Значение сна

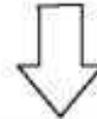
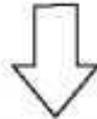
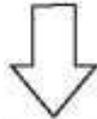
1. Отдых организма
2. Участие в процессах метаболизма
3. Переработка и запоминание информации
4. Приспособление к изменению освещенности
5. Поддержание иммунитета

Условный рефлекс

Прежде безразличный (условный) раздражитель должен предшествовать важному (безусловному)

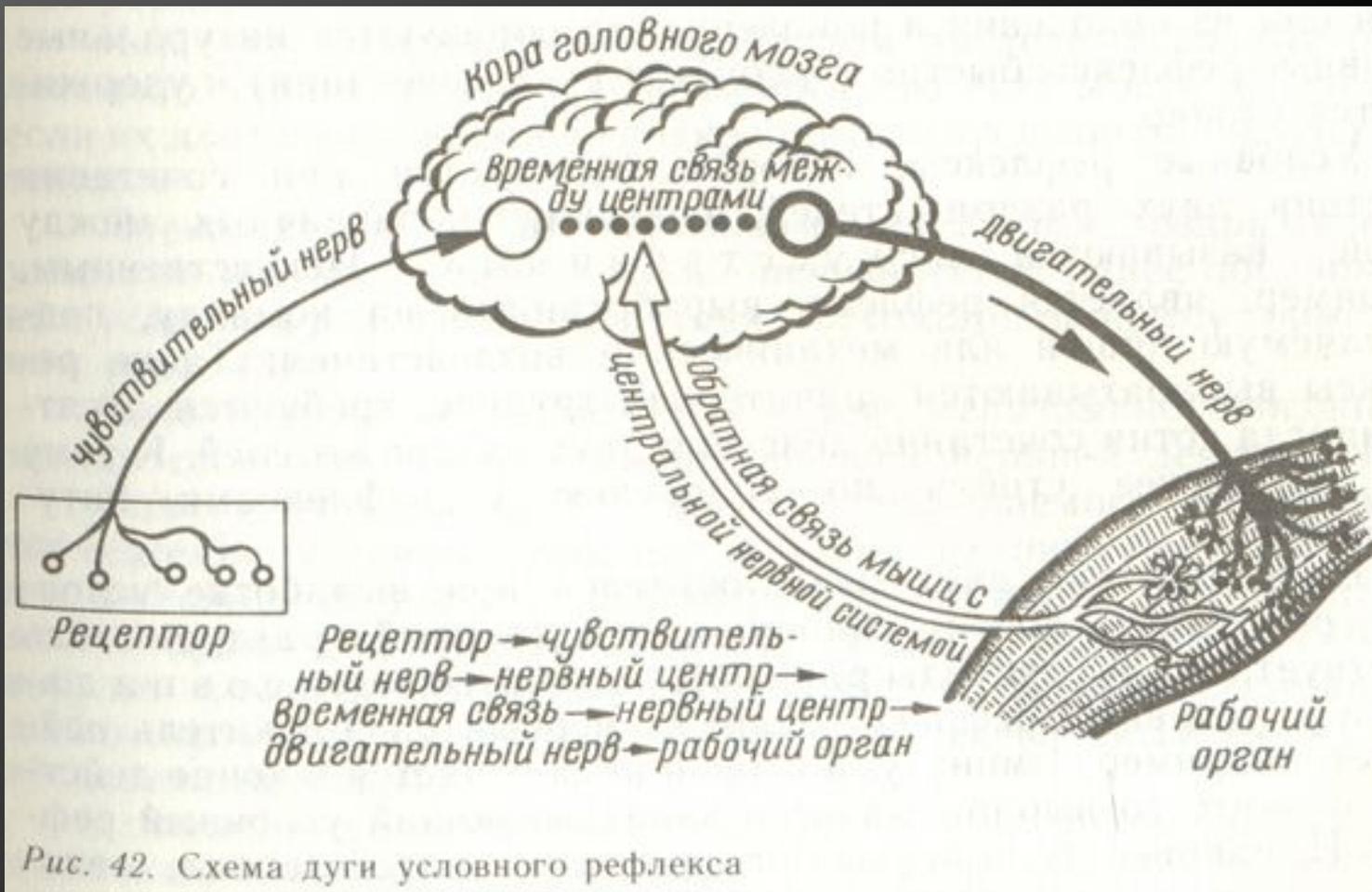
Безусловный и условный раздражители должны совпадать по времени

Необходимо неоднократные сочетания безразличного и биологически значимого раздражителей в течение определенного времени



ЗАКРЕПЛЕНИЕ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА

Условный рефлекс



Торможение условного рефлекса

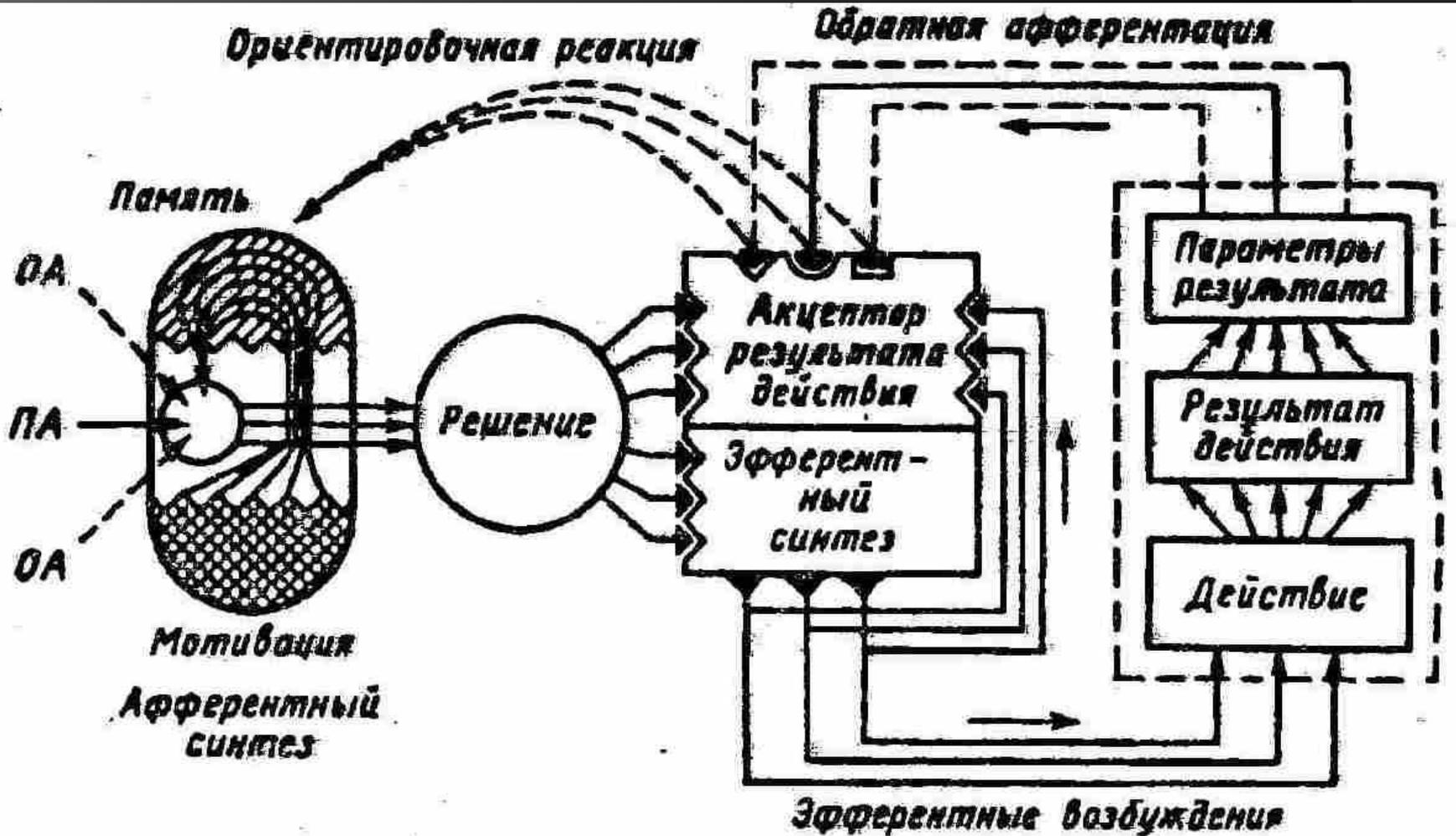
Безусловное

Внешнее
Запредельное

Условное (внутреннее)

Угасательное
Запаздывательное
Дифференцировочное
Условный тормоз

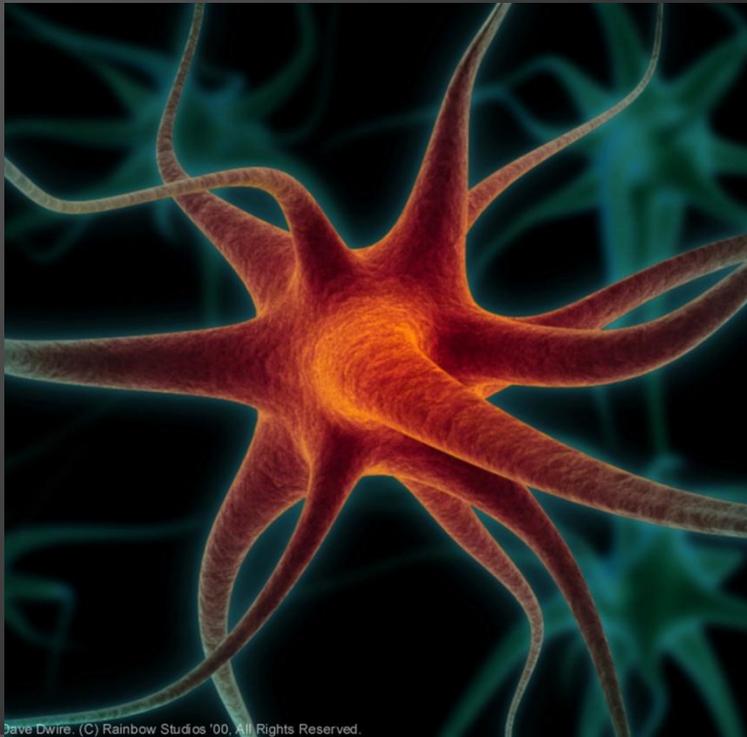
Функциональные системы



Пластичность нейронов

способность нервных элементов к
перестройке функциональных свойств

посттетаническая потенциация
доминанта
образование временных связей



Dave Dwire. (C) Rainbow Studios '00. All Rights Reserved.

Механизмы активации сохранившихся нейронов поврежденного центра и вовлечения в более активную деятельность рассеянных нейронов, способных выполнять нарушенную функцию.

Регенерация нервных волокон как фактор, способствующий восстановлению нарушенной функции.

Спасибо за внимание!