

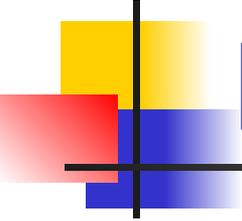
Приобретенные
формы поведения.
Торможение в ВНД

План

- Классификация условных рефлексов
- Механизмы образования условных рефлексов
- Научение: основные виды
- Безусловное торможение
- Разновидности и значение условного торможения
- Динамический стереотип
- Динамика нервных процессов

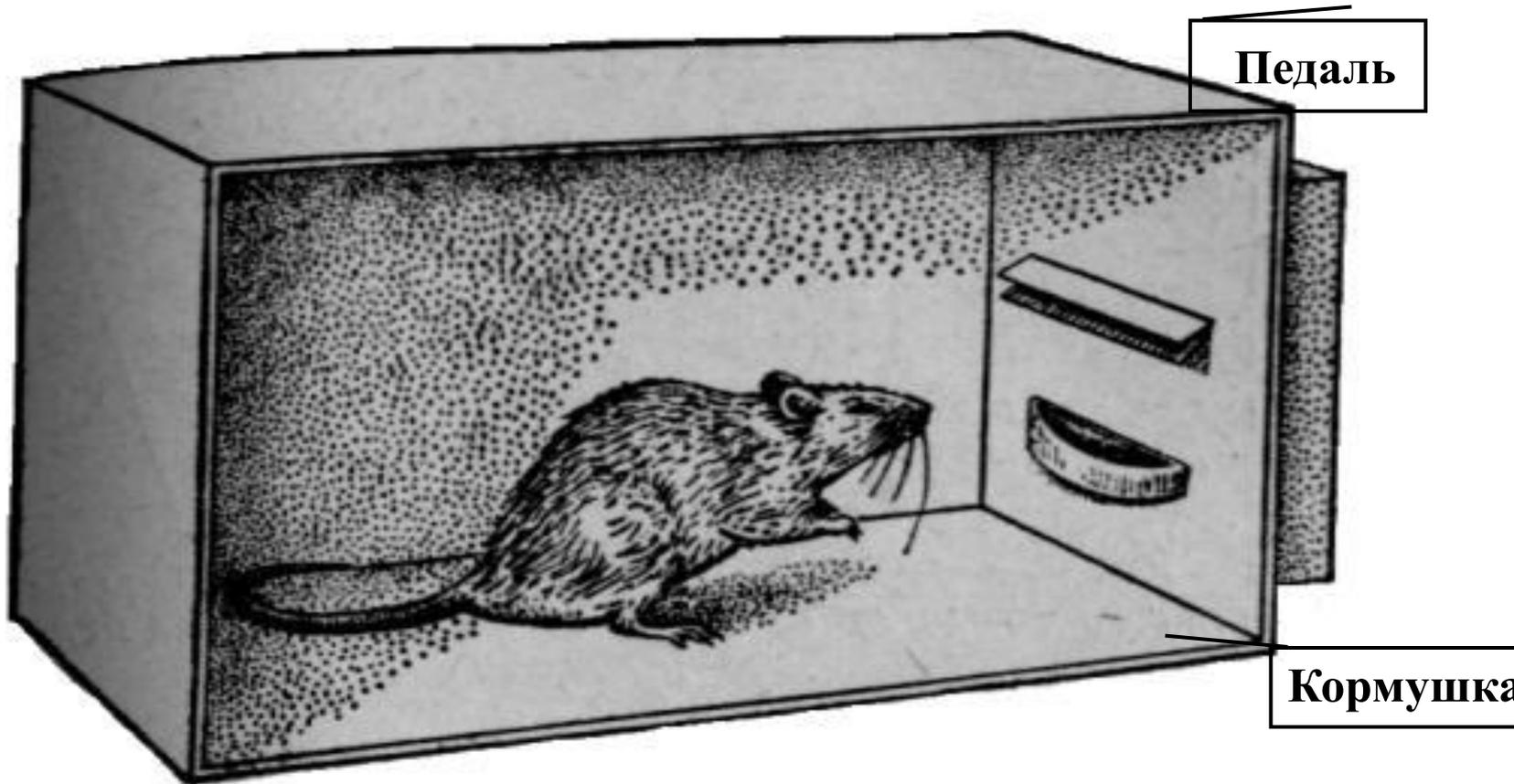


Классификация условных рефлексов



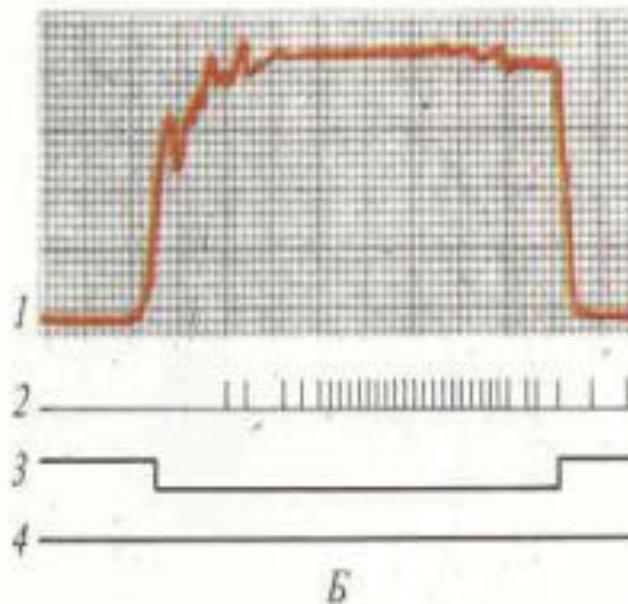
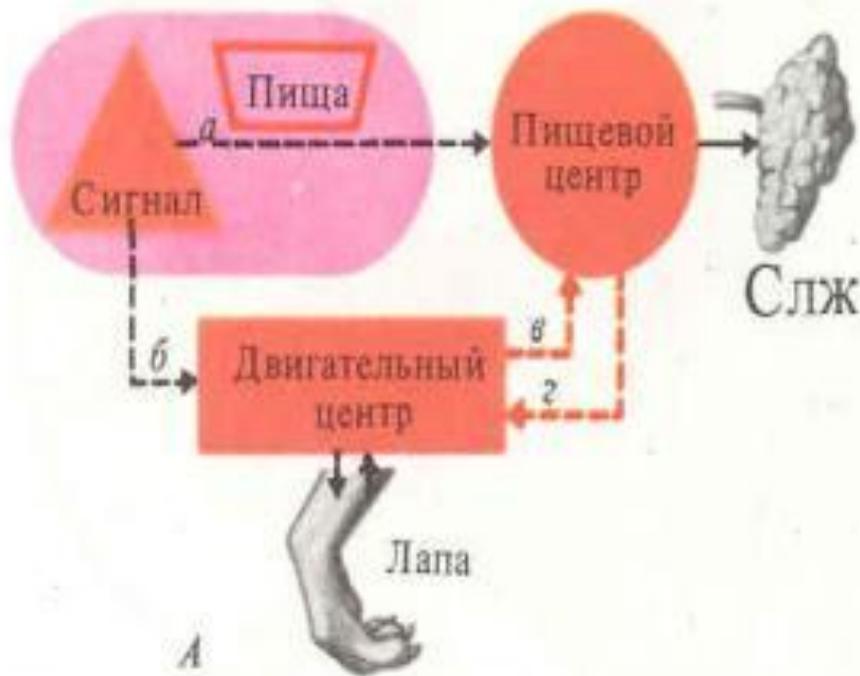
- **Классический** – рефлекс I-го типа – форма ассоциативного обучения. Характеризуется совпадением во времени действия какого-либо индифферентного раздражителя с деятельностью самого живого организма, являющегося пассивным участником
- **Инструментальный** – рефлекс II-го типа – активная форма обучения (оперантное поведение). Характеризуется активным поведением животного, направленного на получение полезного результата (подкрепления). На этом рефлексе основана дрессировка животных

Инструментальный условный рефлекс



Механизм формирования инструментального условного рефлекса (по Асратяну)

Комплексный условный раздражитель



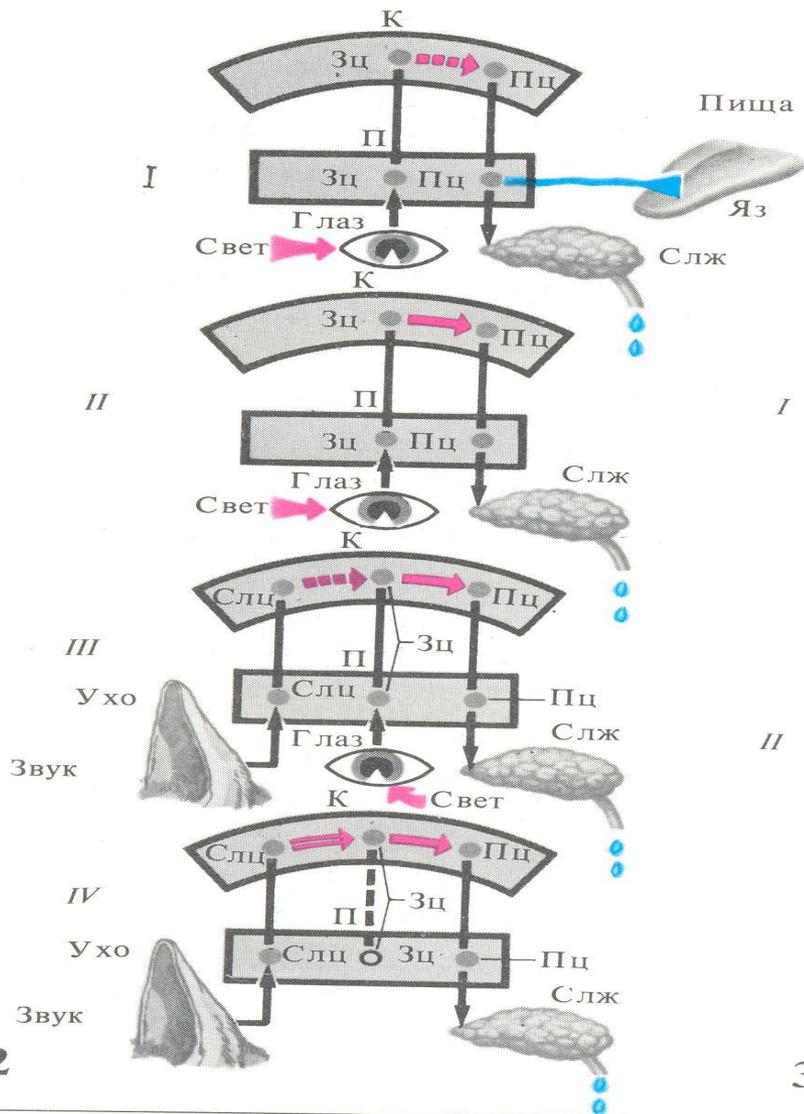
Примечание. Движение лапы-условие получения подкрепления (пищи).



По роду сигнала

- **Натуральные** условные рефлексы – сигналом является адекватный раздражитель (пример: условное слюноотделение на вид пищи). Эти рефлексы быстро закрепляются, не требуют большого количества подкреплений, приближаются к безусловным рефлексам
- **Искусственные** – сигналом является индифферентный раздражитель. Вырабатываются медленнее, при не подкреплении угасают

- 
-
- *По составу сигнала:*
простые и комплексные
 - *По роду подкрепления:*
1-го порядка (подкрепляется безусловным рефлексом); 2-го порядка (подкрепляется ранее выработанным условным рефлексом 1-го порядка) и т.д.
 - *По отношению во времени действия условного раздражителя и подкрепления:*
наличные, следовые (отставленные), запаздывающие



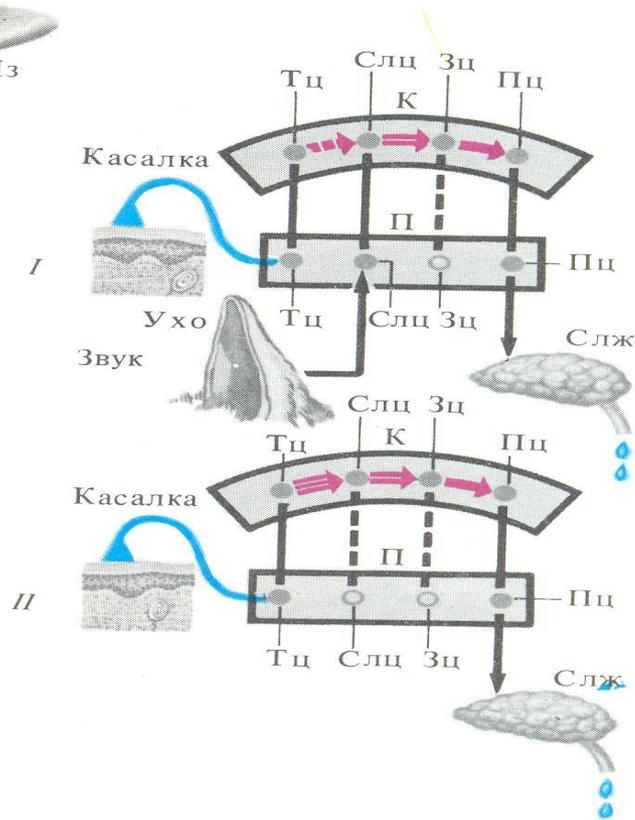
302

Рис. 302*. Выработка условного рефлекса второго порядка:

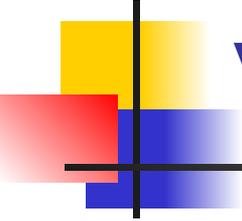
I — выработка условного рефлекса первого порядка, *II* — условный рефлекс выработан, *III* — выработка условного рефлекса второго порядка на базе условного рефлекса первого порядка, *IV* — рефлекс второго порядка выработан

Рис. 303*. Выработка условного рефлекса третьего порядка:

I — выработка условного рефлекса третьего порядка на базе условного рефлекса второго порядка, *II* — условный рефлекс третьего порядка выработан, Тц — «тактильный центр»



303



Механизм образования условных рефлексов

Образование временных связей –
*основной механизм деятельности мозга
человека* – является базой для различных
форм психической деятельности

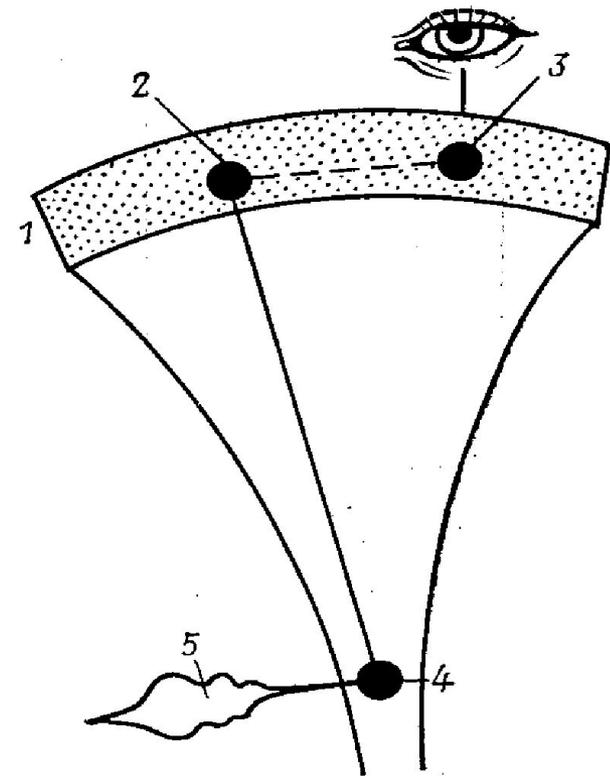
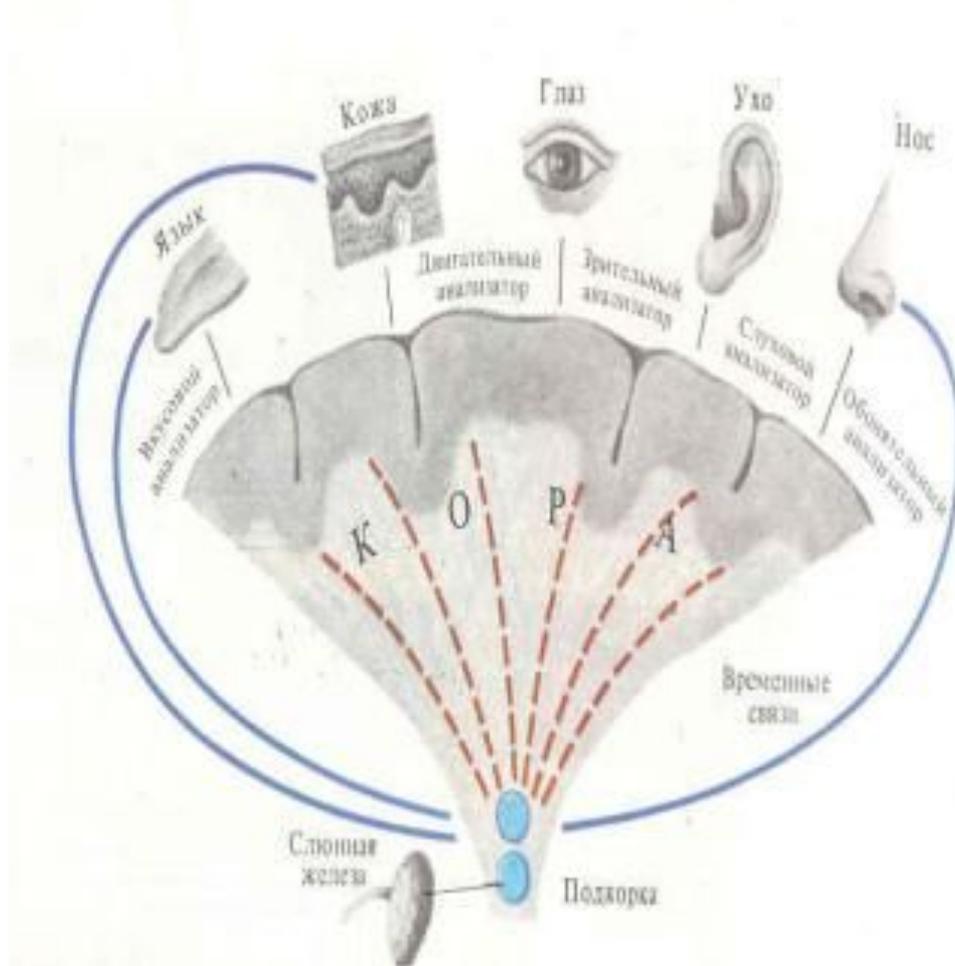
Механизмы образования временной
связи: 1-морфологический: рост отростков
нейронов, миелинизация волокон,
увеличение скорости проведения
возбуждения; 2- физиологический:
активация неактивных синапсов

1 — по *И.П.Павлову*: временные связи образуются в КБП между 2-мя очагами возбуждения – центрами условного и безусловного раздражителей. Последний является доминирующим и притягивает к себе возбуждение от других центров

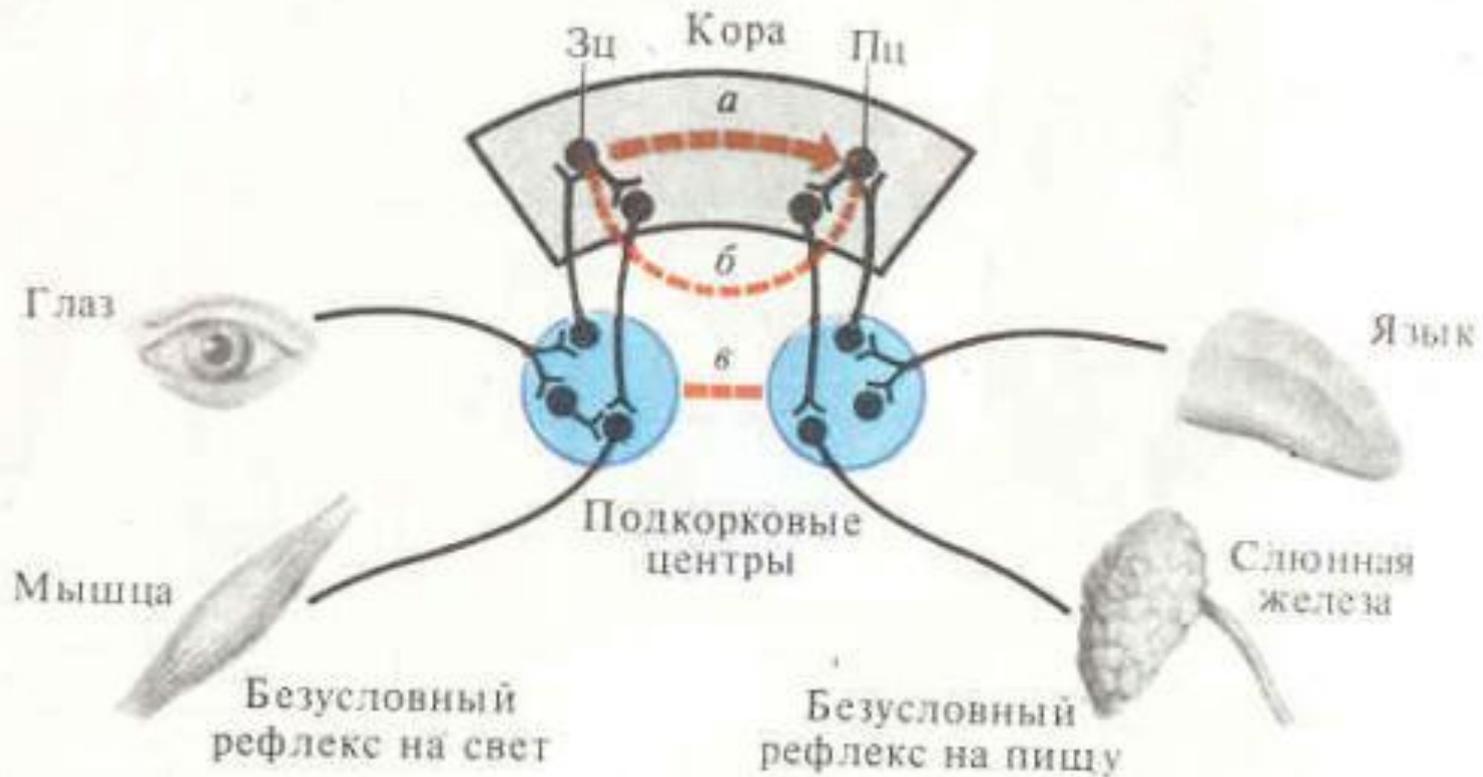
2 – по *Э.Асратяну* : в процесс образования временных связей включается не только кора, но и подкорка

3 - по *П.К.Анохину*: «временные связи» образуются внутри мультивалентных нейронов, где сходится возбуждение от условного и безусловного раздражителя (конвергентная теория)

Образование временной связи по пути «кора-кора» по И.П.Павлову



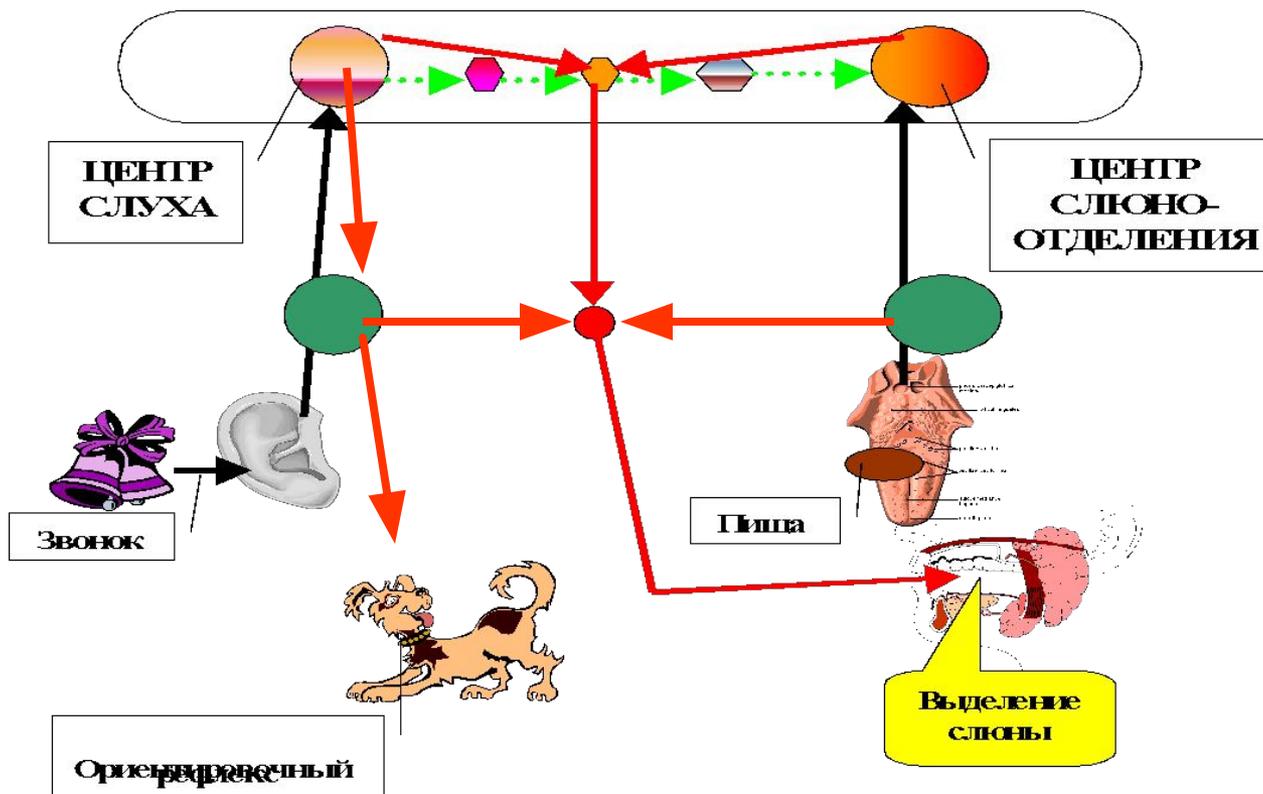
Образование временной связи по пути «кора-подкорка-кора» по Э.А.Асратяну



Примечание. Условный рефлекс-синтез двух безусловных рефлексов.

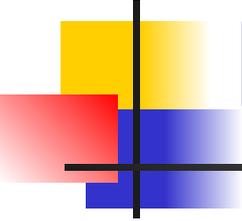
Образование временной связи путем конвергенции на нейроне по П.К.Анохину

КОРА БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ





Условный рефлекс – это приспособительная деятельность, осуществляемая высшими отделами ЦНС путем образования временных связей между сигнальным раздражением и сигнализируемой реакцией

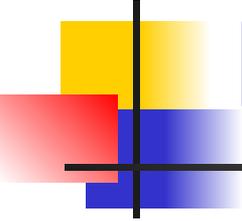


Научение

Это выработка новых форм реагирования на раздражители и закрепление этих форм, которые адекватны потребностям

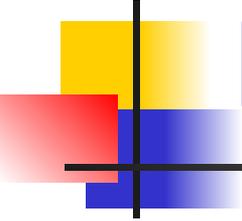
По критерию активности животного и человека в ходе научения выделяют:

- Пассивное (реактивное) научение
- Активное (оперантное) научение



Пассивное научение

- Привыкание – угасание ориентировочной реакции на повторное действие раздражителя
- Сенситизация – усиление реакции на повторный стимул
- Классический условный рефлекс
- Импринтинг

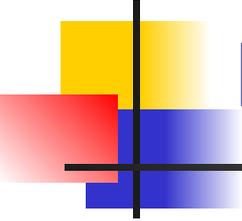


Импринтинг- запечатление

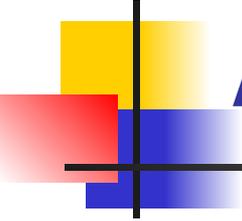
Это особая форма ассоциативного научения, основанная на врожденной предрасположенности к определенным сочетаниям раздражителей и возникающей ответной реакции в ранний период развития организма

- Приурочен к ограниченному периоду жизни
- Необратим, сохраняется на всю жизнь
- Не требует многократного подкрепления
- Занимает промежуточное место между безусловными и условными рефлексами

Формы проявления импринтинга

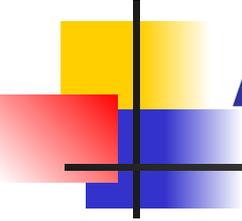


- Запечатление образов и объектов
- Усвоение поведенческих актов (имитационное поведение)
- Реакция следования (автоматическое следование новорожденного за родителями)



Активное научение

- Инструментальный условный рефлекс
- Метод проб и ошибок – достижение результата разными путями
- Самораздражение
- Научение путем наблюдения:
 1. Простое подражание
 2. Викарное научение – оценка результата подражания



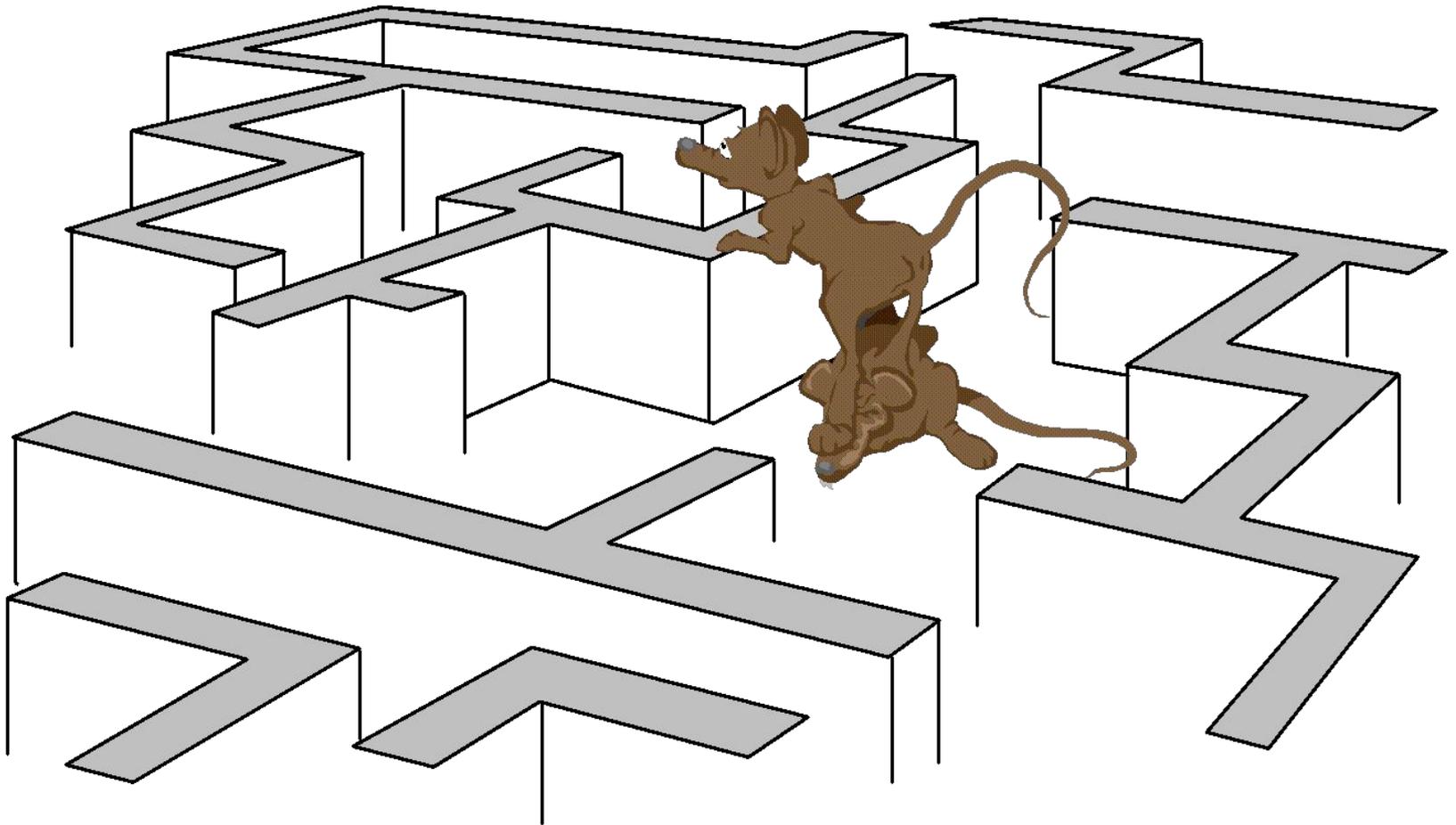
Активное научение

- Научение путем **инсайта** (озарение)- следствие объединения опыта с информацией, которой располагает индивидуум при решении задачи (внезапное нестандартное решение задачи)
- Экстраполяционные рефлексы- способность определять направление перемещения значимого раздражителя (развито у птиц, хищных млекопитающих, дельфинов)

КОГНИТИВНЫЕ ФОРМЫ НАУЧЕНИЯ

- **Латентное научение** (крысы в лабиринте)
- **Психомоторные навыки - последовательное формирование ЭТАПОВ** (осознанные приемы, ассоциативная стадия, автономная стадия)
- **Инсайт и интуиция** (озарение, эврика!)
- **Научение путем рассуждений:**
 - а) восприятие - образ - гипотеза
 - б) абстракции - понятия - обобщения

Латентное научение в лабиринте





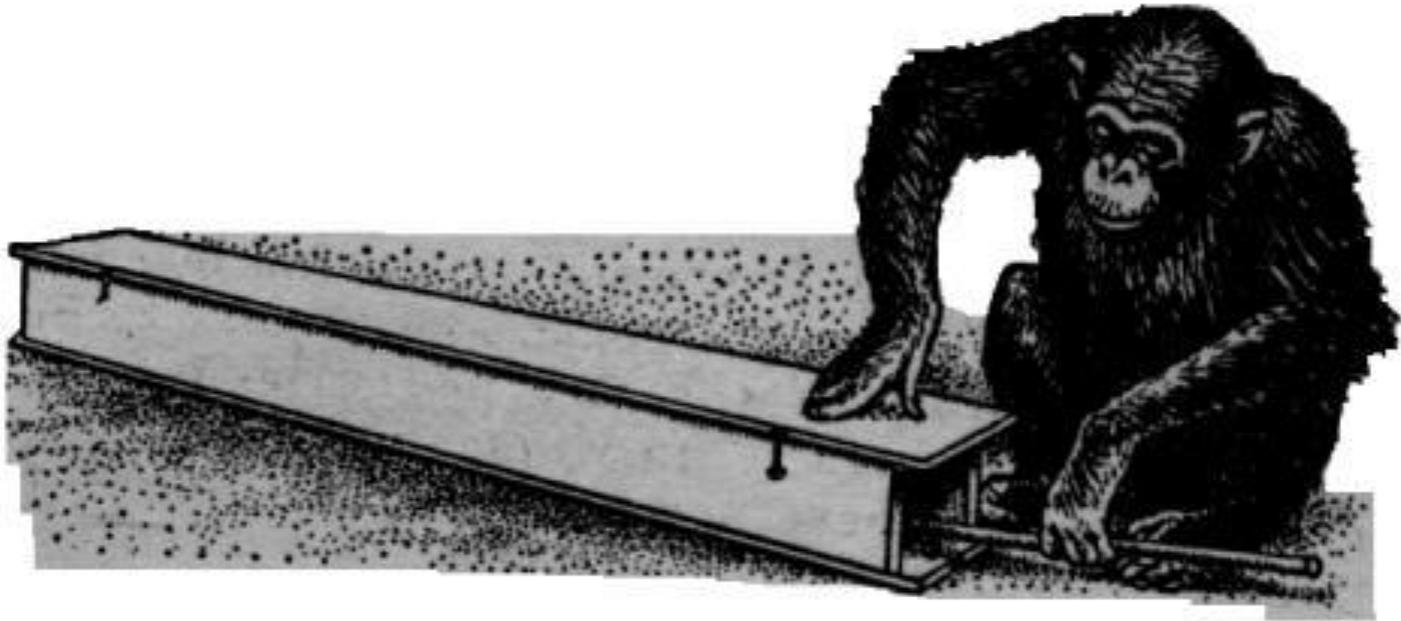
- Латентное научение переходит в психомоторные навыки

Инсайт (озарение) или «ага - реакция»



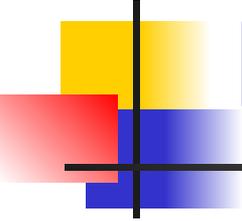
ИНСАЙТ

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



Нервные механизмы обучения обеспечиваются свойствами нервной системы

- **Реактивность** – способность отвечать на раздражение (определяется возбудимостью постсинаптической мембраны и эффективностью соответствующих синапсов)
- **Пластичность** – способность изменять реактивность под влиянием последовательных раздражений



Виды коркового торможения

Торможение – самостоятельный процесс в ЦНС, функцией которого является прекращение или ослабление реакции

Виды торможения по происхождению:

- **Безусловное** – пассивная форма тормозного процесса, врожденное свойство нервной системы
- **Условное** – вырабатывается при определенных условиях (характерно только для ВНД)

По локализации тормозного процесса:

- **Внешнее** – вызвано другим (внешним) рефлексом
- **Внутреннее** – развивается в структуре рефлекса, который тормозится

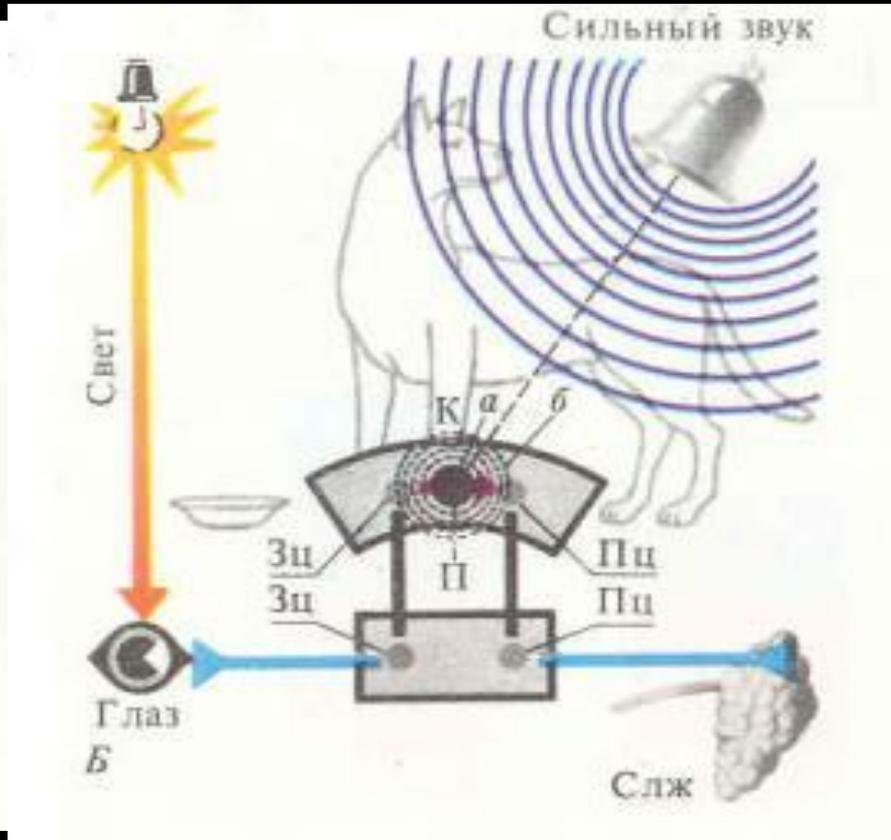
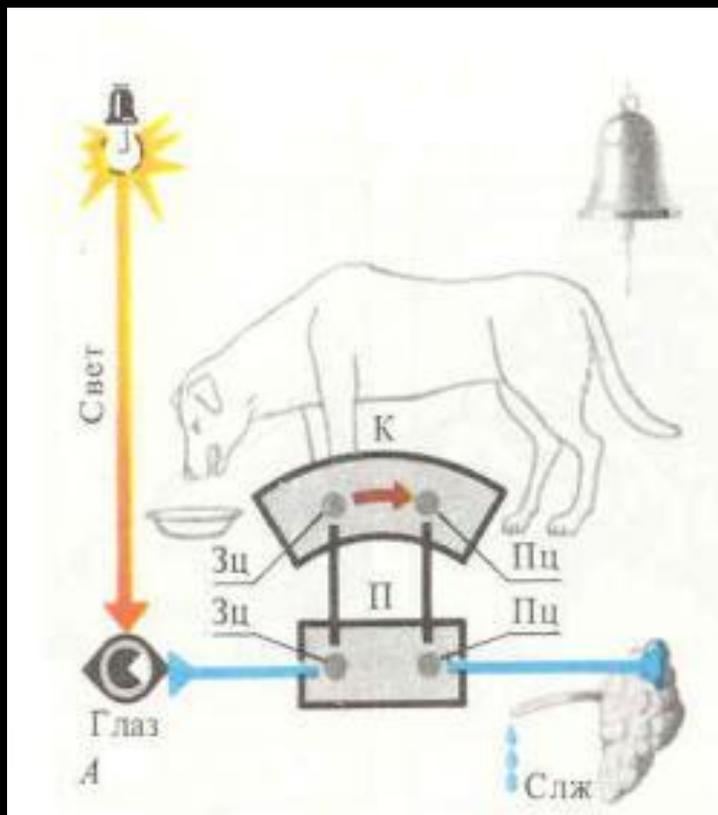
Формы проявления безусловного торможения

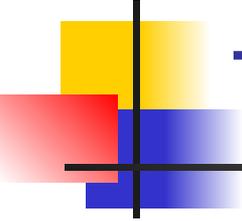


- Внешний тормоз –ослабление или прекращение текущего поведения в результате воздействия постороннего раздражителя, на который возникает новый (ориентировочный) рефлекс.

Внешнее торможение может быть *гаснущим и негаснущим*

Внешнее торможение





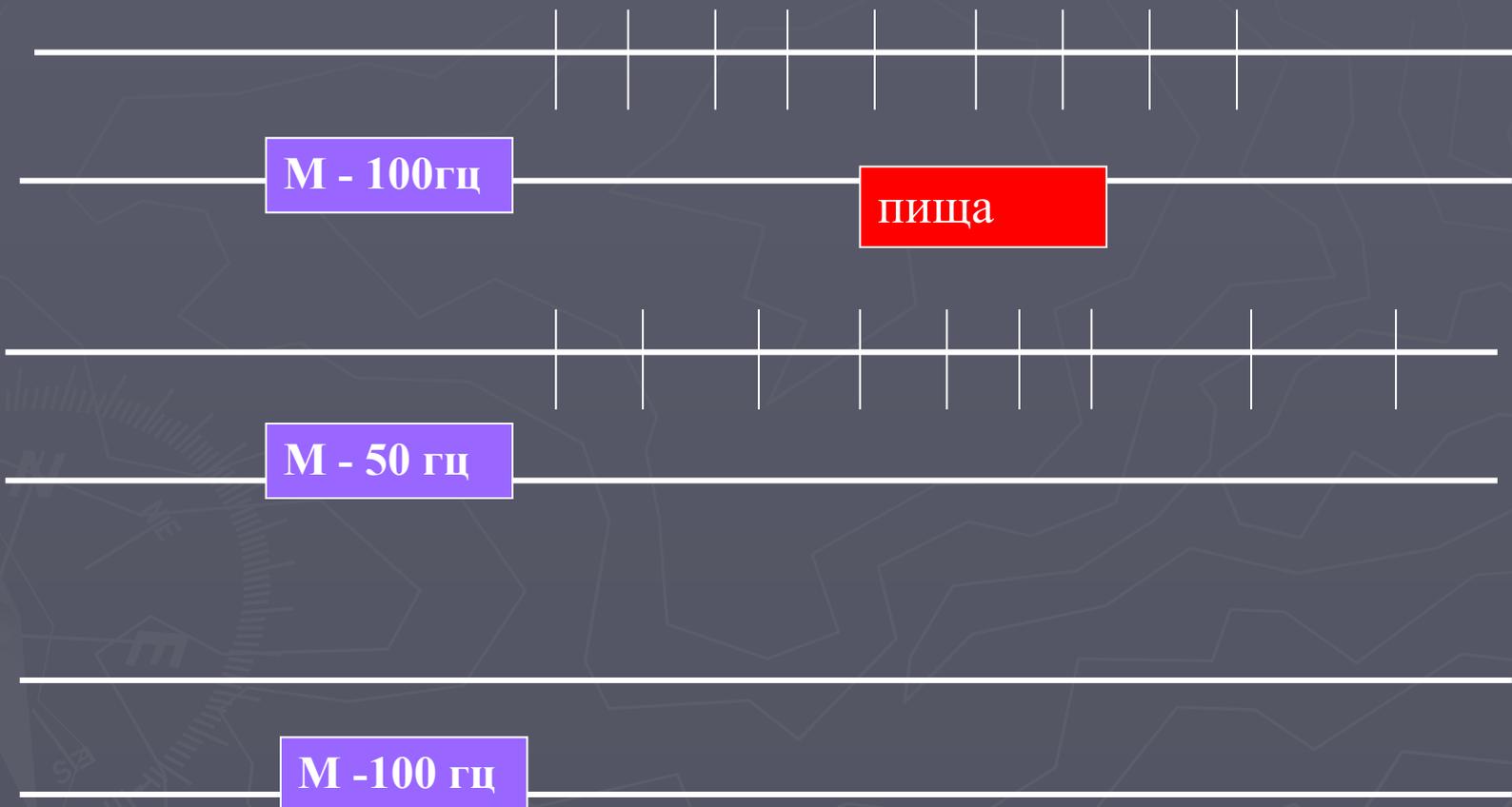
Свойства условного торможения

- Развивается при не подкреплении безусловным раздражителем
- Поддается тренировке
- Зависит от индивидуальных свойств нервной системы
- Зависит от физиологической силы подкрепления
- Зависит от прочности ранее выработанного условного рефлекса
- Способно взаимодействовать с безусловным

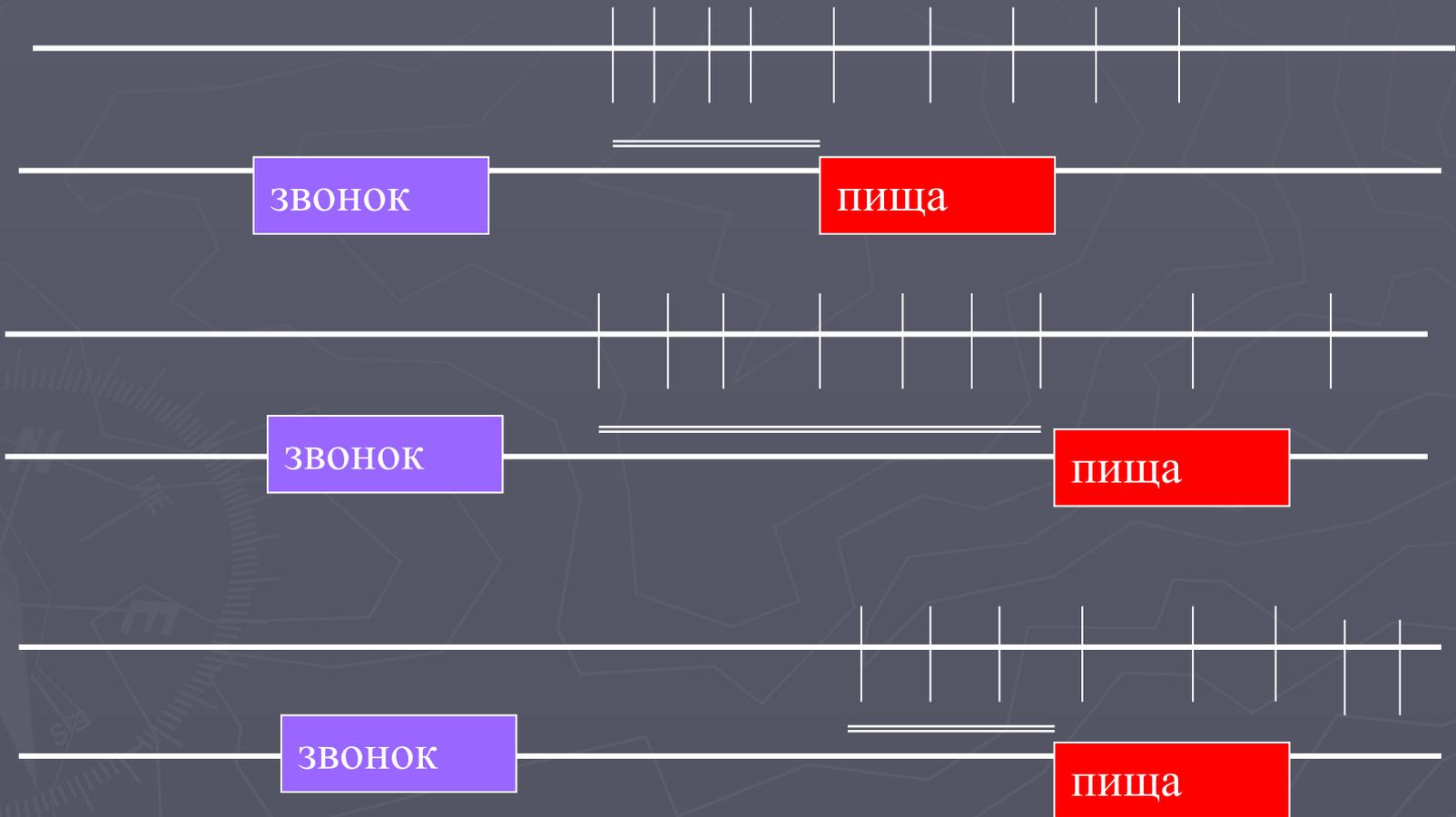
Разновидности условного (внутреннего) торможения

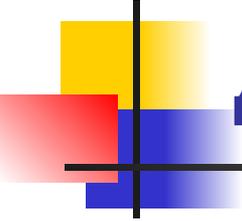
- **Угасательное** — условный рефлекс перестает подкрепляться безусловным. *Острое угашение* — когда угашение условного рефлекса происходит в ходе одного непрерывного цикла неподкреплений
- **Дифференцировочное** — позволяет различать близкие раздражители: один из них- подкрепляется безусловным , другой - нет
- **Условный тормоз** — связан с действием дополнительного раздражителя, входящего в тормозную комбинацию
- **Запаздывающее** — развивается при удлинении интервала между сигналом и подкреплением

Дифференцировочное торможение



Запаздывающее торможение





Динамический стереотип

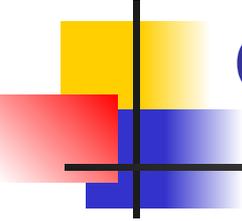
Зафиксированная последовательность процессов возбуждения и торможения в ответ на раздражители, действующие в определенной последовательности через определенное время. Это сложная цепь временных связей, **результат синтетической деятельности или системности в деятельности КБП.** Процесс синтеза разнообразных цепных рефлексов составляет основу человеческих навыков (профессиональных, спортивных и т.д.)

Динамика нервных процессов

Нервные процессы могут охватывать более обширные участки мозга (явление иррадиации), что сопровождается генерализованной реакцией: условный рефлекс возникает не только на сигнальный, но и на близкие к нему раздражители. Когда возбуждение возвращается в пункт своего возникновения (при выработке дифференцировочного торможения), происходит концентрация возбуждения, что приводит к специализации условного рефлекса



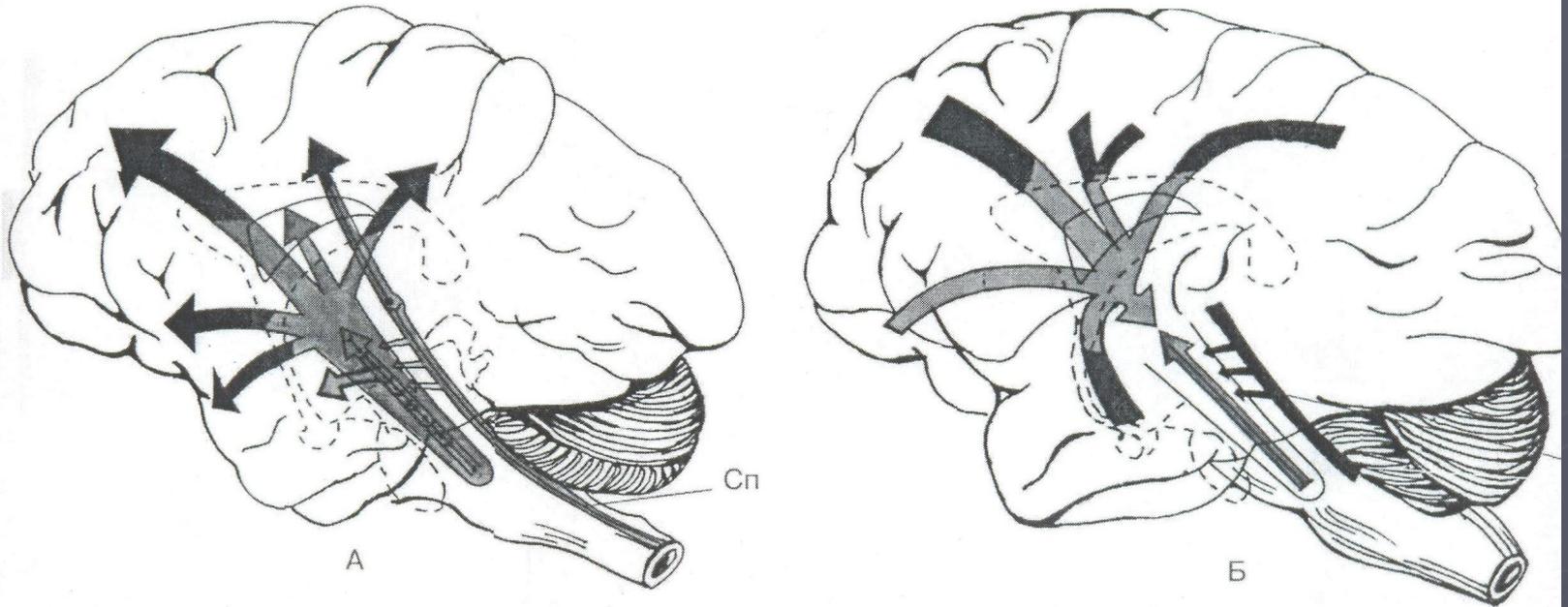
Движение нервных процессов зависит от силы: иррадиация проявляется при слабой интенсивности возбуждения и торможения, когда временные связи непрочные; при достаточной силе нервных процессов происходит их концентрация, а при чрезмерной силе вновь начинается процесс иррадиации



Функциональное состояние

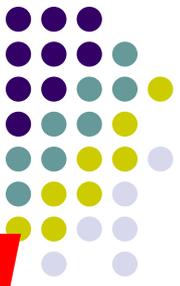
Это фоновая активность нервных центров, при которой реализуется та или иная конкретная деятельность человека. Уровень активности КБП поддерживается *модулирующими системами мозга : ретикулярная формация ствола мозга, неспецифические ядра таламуса, лимбическая система*

Кортикоретикулярные связи



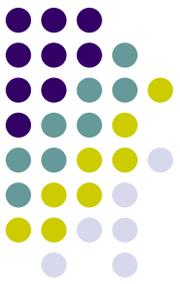
А — схема путей восходящих активирующих влияний;
Б — схема нисходящих влияний коры;
Сп — специфические афферентные пути коры с коллатеральными к ретикулярной формации.

(По Мэгуну)



Электроэнцефалография

метод регистрации спонтанных колебаний электрических потенциалов, исходящих из различных структур и отделов головного мозга, с кожи головы (ЭЭГ) или непосредственно с коры



Электроэнцефалография

Графическая регистрация электрической активности нейронов головного мозга

Этапы регистрации:

- *фоновая активность* – при отсутствии внешних раздражителей
- *вызванные потенциалы* – под воздействием сигналов окружающей среды

Функциональные пробы:



- открывание-закрывание глаз
- импульсные световые раздражения переменной частоты и интенсивности
- звуковые сигналы разной частоты
- сжимание пальцев
- гипервентиляция
- депривация сна
- запись во сне
- фармакологические пробы



Международная схема расположения электродов «10-20%»

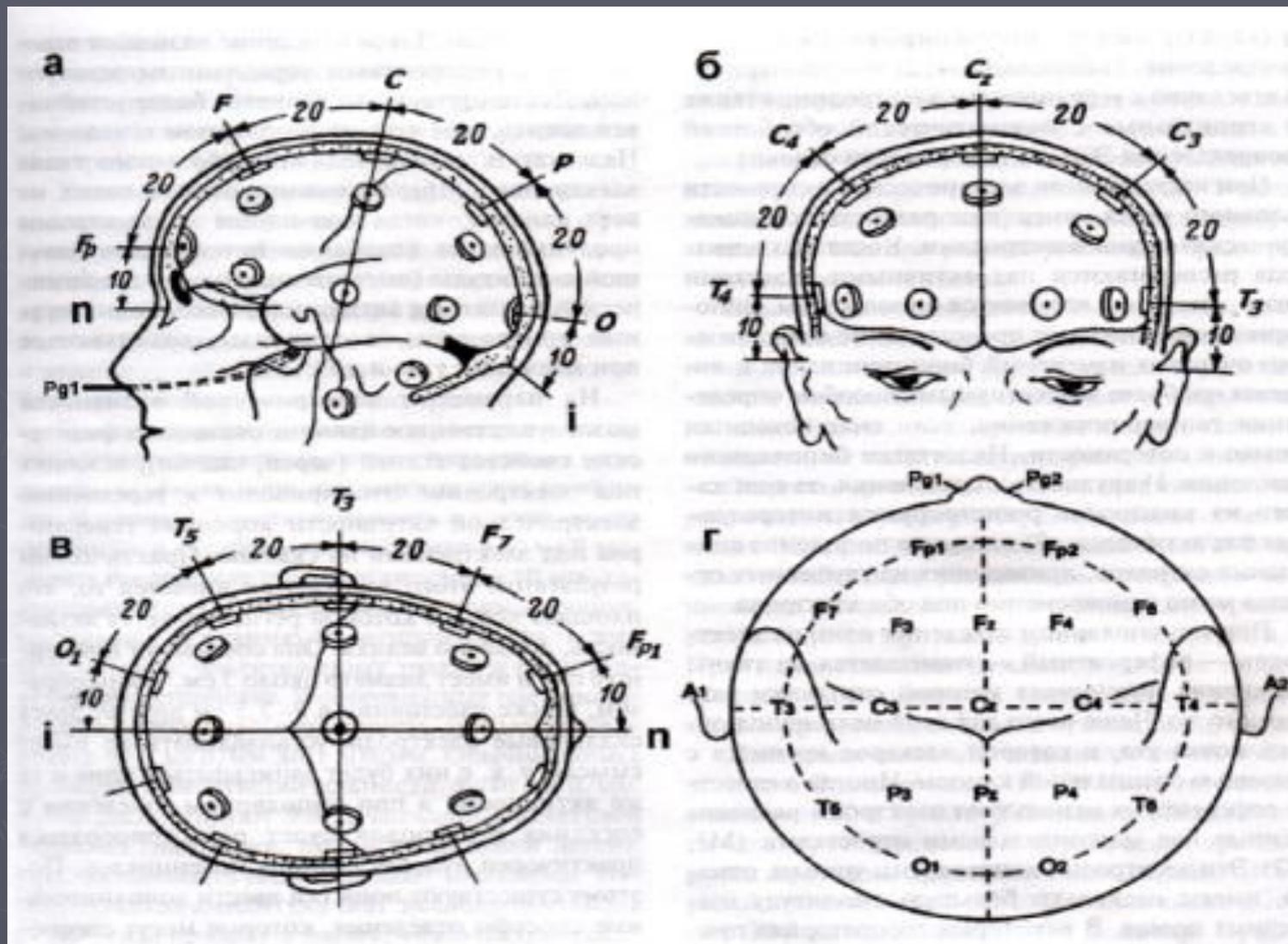
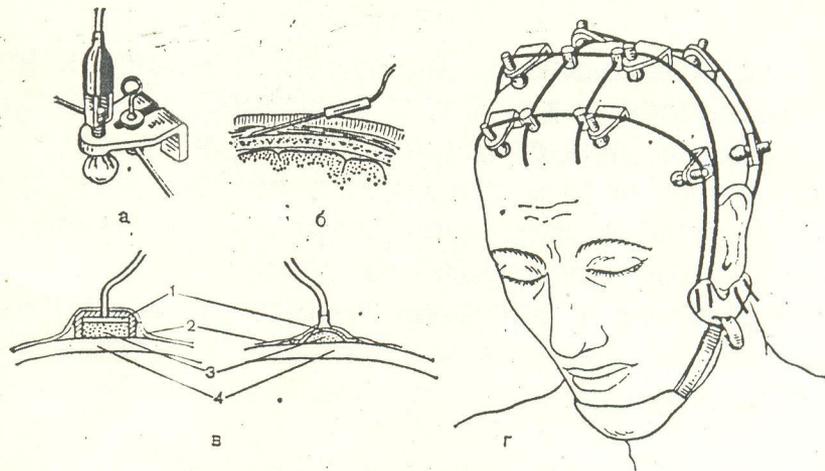


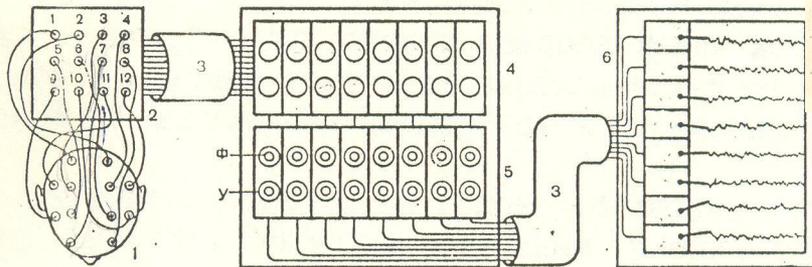
Рис. 1.



Типы электродов и способы их крепления на голове.

а — мостиковый электрод; б — игольчатый; в — чашечковые электроды: 1 — металл, 2 — липкая лента, 3 — электродная паста, 4 — кожа; г — закрепление электродов на голове с помощью шапочки из резиновых жгутов.

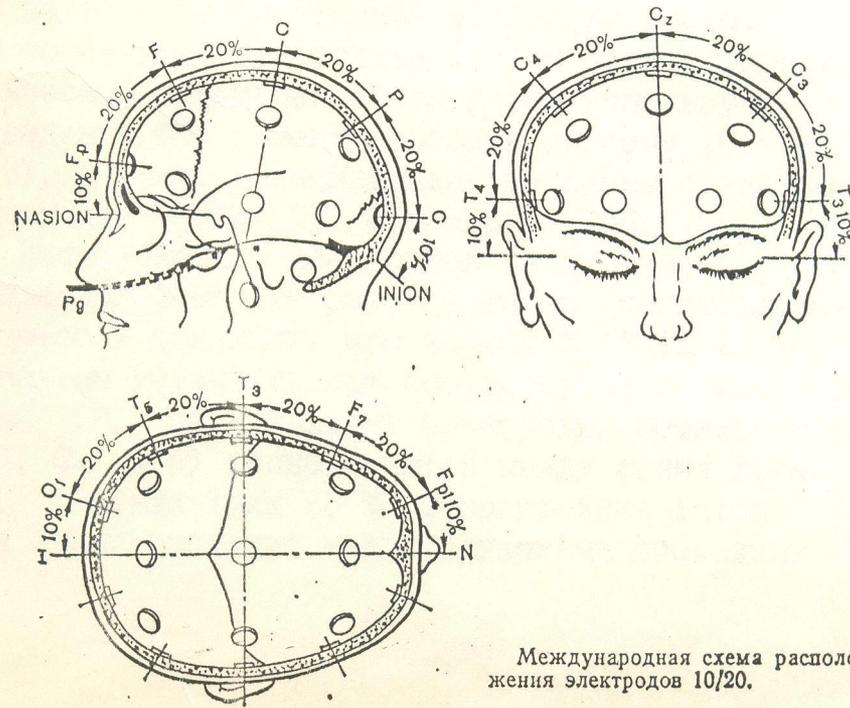
Рис. 2.



Блок-схема электроэнцефалографа.

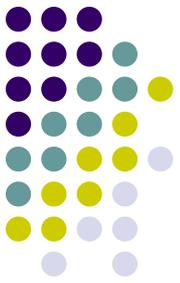
1 — голова исследуемого с отводящими электродами (вид сверху); 2 — входная коробка; 3 — соединительные кабели; 4 — селекторный блок с переключателями для каждого канала; 5 — блок усиления с регуляторами фильтров высокой и низкой частоты (Ф) и грубой и плавной регулировки усиления (У); 6 — блок регистрации.

Рис. 3.

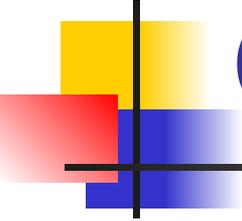


Международная схема расположения электродов 10/20.

Анализ ЭЭГ

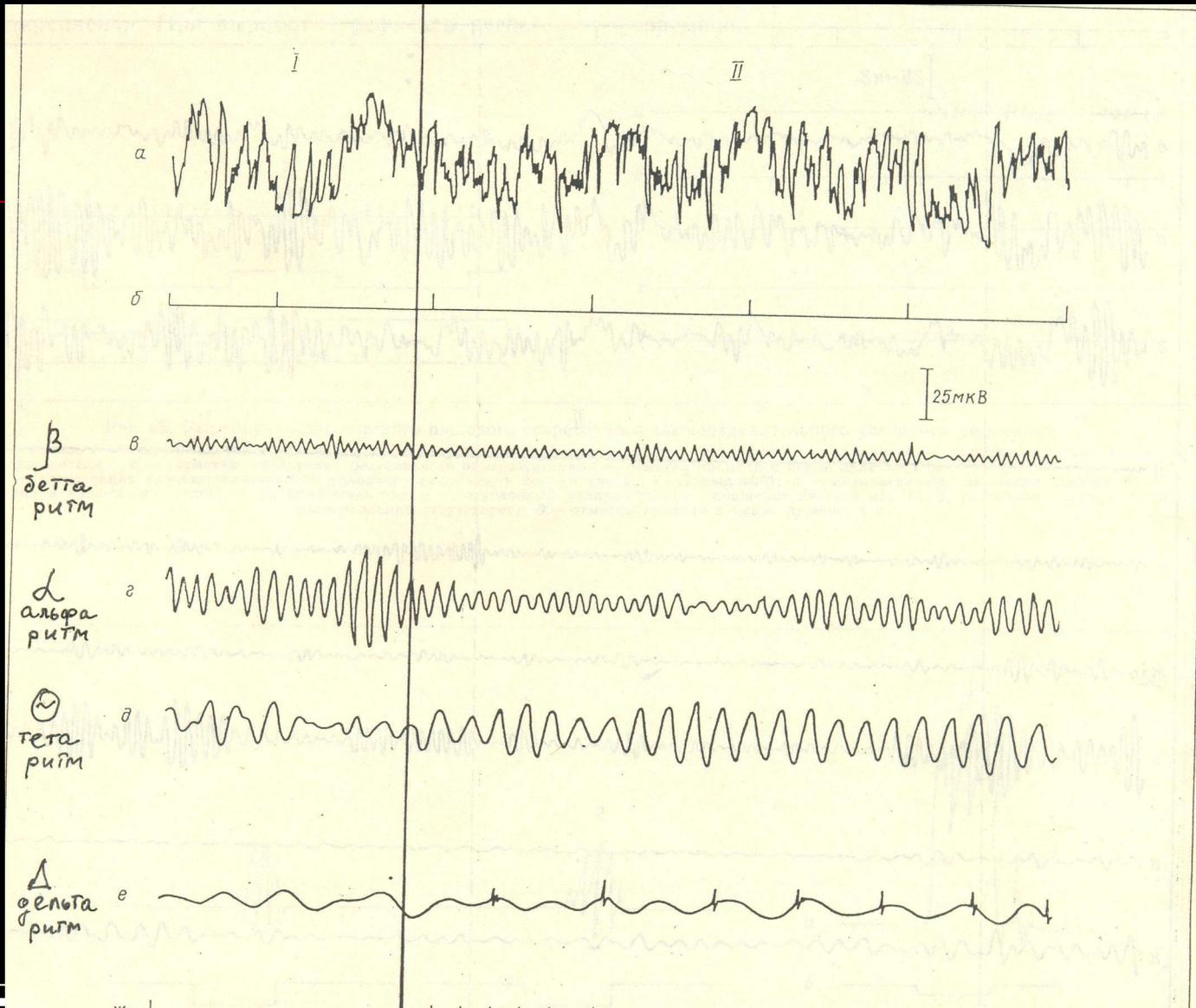


Главные параметры – частота и амплитуда. *Ритм ЭЭГ* – тип электрической активности, соответствующей состоянию мозга. Снижение активности сопровождается *синхронизацией* – снижение частоты и увеличение амплитуды. Повышение активности проявляется в *десинхронизации* - учащение ритма и снижение амплитуды

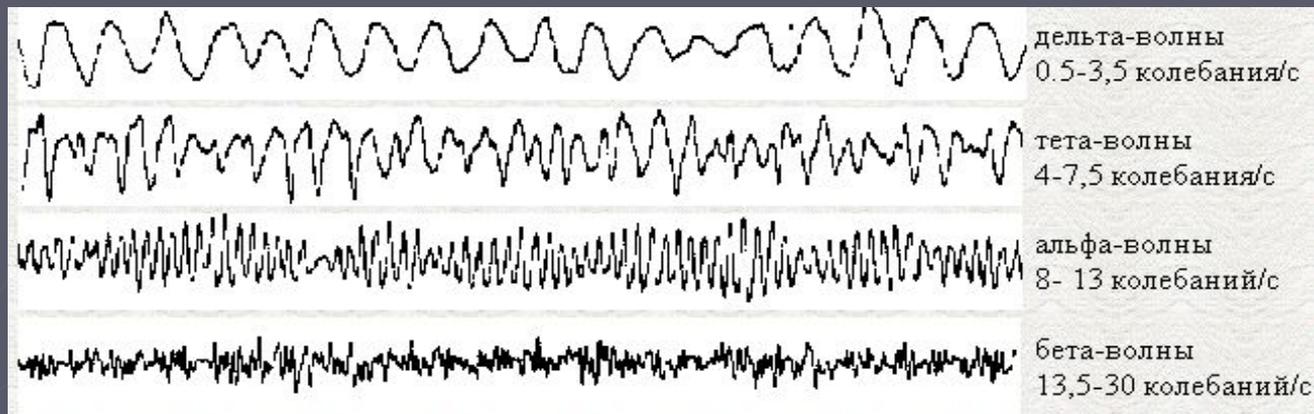


Основные ритмы ЭЭГ

- **альфа –ритм** – отражает состояние спокойного бодрствования с закрытыми глазами. Частота 8-13 гц., амплитуда 25-70 мкв.
- **бета-ритм** – состояние возбуждения, повышенной активности. Частота 14-40 гц., амплитуда до 20 мкв.
- **тета -ритм** – снижение активности (сон, гипоксия, неглубокий наркоз). Частота 4-8 гц., амплитуда 100-150 мкв
- **дельта-ритм**- глубокий сон, наркоз. Частота 0,5-3 гц, амплитуда более 40 мкв (до 300 мкв)

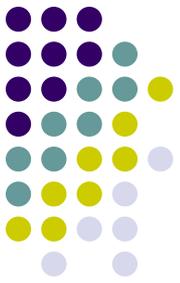


Ритмические ЭЭГ подразделяют на 6 основных видов, отличающихся по частоте и амплитуде



- **Дельта-ритм** (0,5-3,5 Гц; 250 мкВ; 300-2000 мс)
- **Тета-ритм** (4-7 Гц; 100-150 мкВ; 140-250 мс)
- **Альфа-ритм** (8-13 Гц; 20-60 мкВ; 80-120 мс)
- **Бета-ритм** (14-35 Гц; 20-25 мкВ; 30-70 мс)
- **Гамма-ритм** (>35 Гц; <15 мкВ)
- **Сигма-ритм** (10-16 Гц)

Особенности ЭЭГ детей



- до 2-х месяцев - медленные волны с низкой амплитудой (по частоте сходны с тета- и дельта волнами)
- После 2-х месяцев- синхронизация, повышение амплитуды
- С 3-4-х месяцев – регулярный ритм (частота 2-3 гц, амплитуда 70-90 мкв)
- 1-3 года – доминирует ритм 4-6 гц, выражен бетта-ритм
- 4-6 лет – появляется неустойчивый альфа-ритм
- 7-8 лет- появляется устойчивый альфа-ритм, но ещё сохраняются медленные волны
- 11-12 лет - альфа ритм становится доминирующим