

Торможение ВНД

- **Безусловное торможение**
- **Условное торможение**
- **Механизмы торможения**

Существует безусловное (врожденное) торможение и условное (приобретенное, вырабатываемое) торможение условных рефлексов.

Безусловное торможение проявляется у животных сразу, не требуя никакой выработки. Условное торможение предполагает процедуру выработки

Торможение, разделяясь на безусловное и условное, как бы зеркально повторяет деление рефлексов на безусловные и условные.

Безусловное торможение

Безусловное (врожденное) торможение подразделяется на две разновидности:

- **внешнее, или индукционное, торможение**
- **запредельное торможение.**

Внешнее торможение

- Внешнее торможение возникает всякий раз, когда при действии условного сигнала внезапно начинает действовать другой раздражитель, вызывающий **ориентировочный рефлекс «что такое?»**.
- Механизм внешнего торможения связан с явлениями индукции. Центр ориентировочного рефлекса в коре является доминирующим центром, который возбужден гораздо сильнее, чем центр условного рефлекса. Вокруг более сильного центра «наводится», то есть индуцируется (термин заимствован из физики) противоположное состояние - торможение, в зону которого и попадет центр условного рефлекса. Данный вид индукции получил название **одновременной отрицательной индукции** (вокруг более сильного очага возбуждения индуцируется процесс торможения).

Внешнее торможение

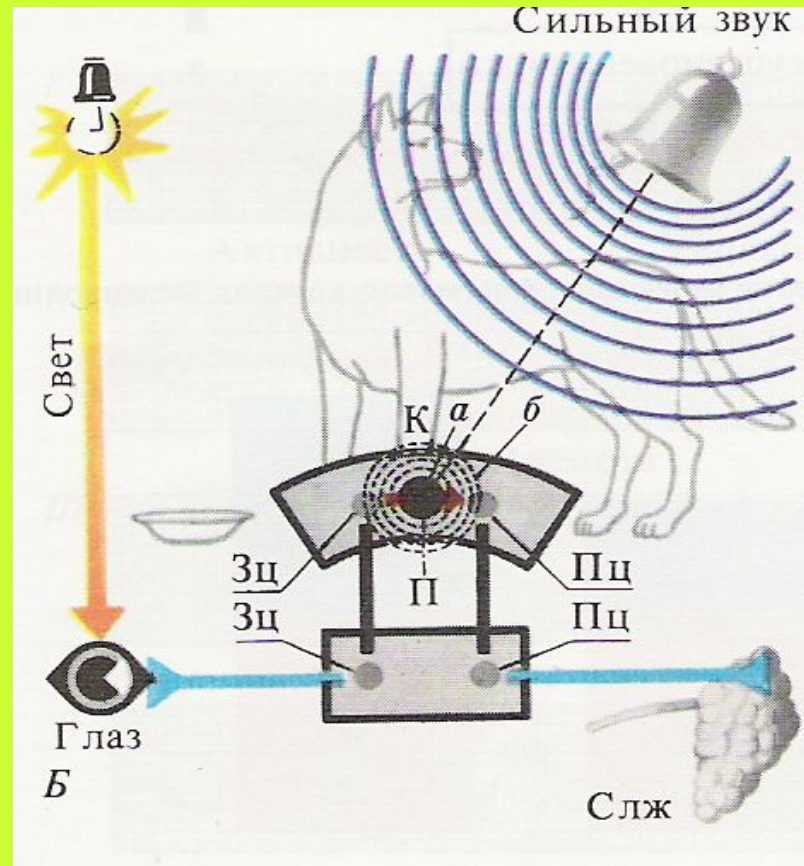
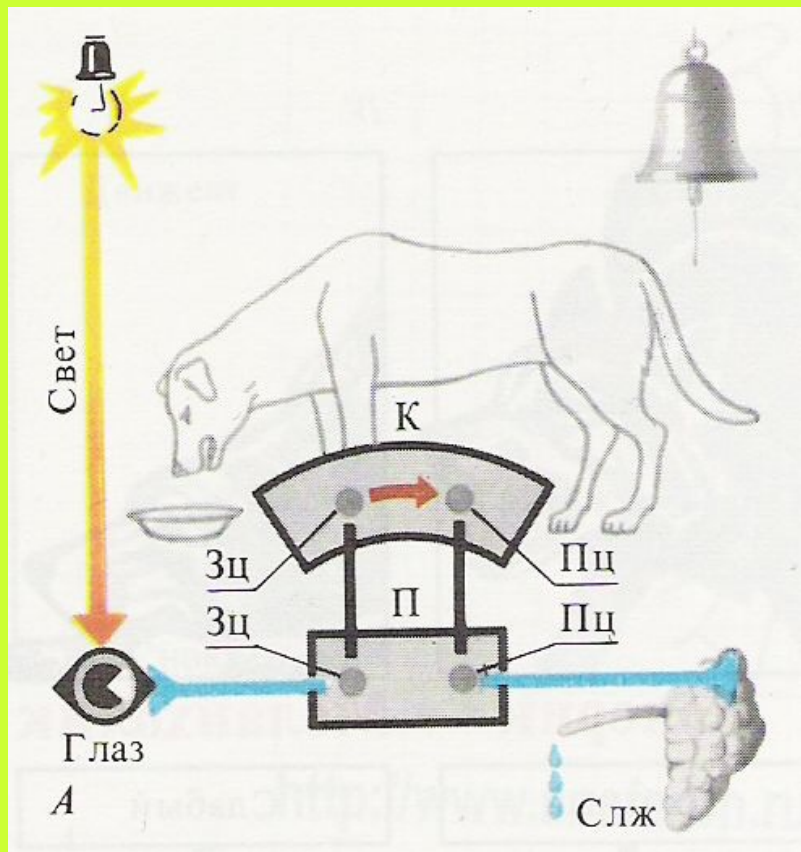


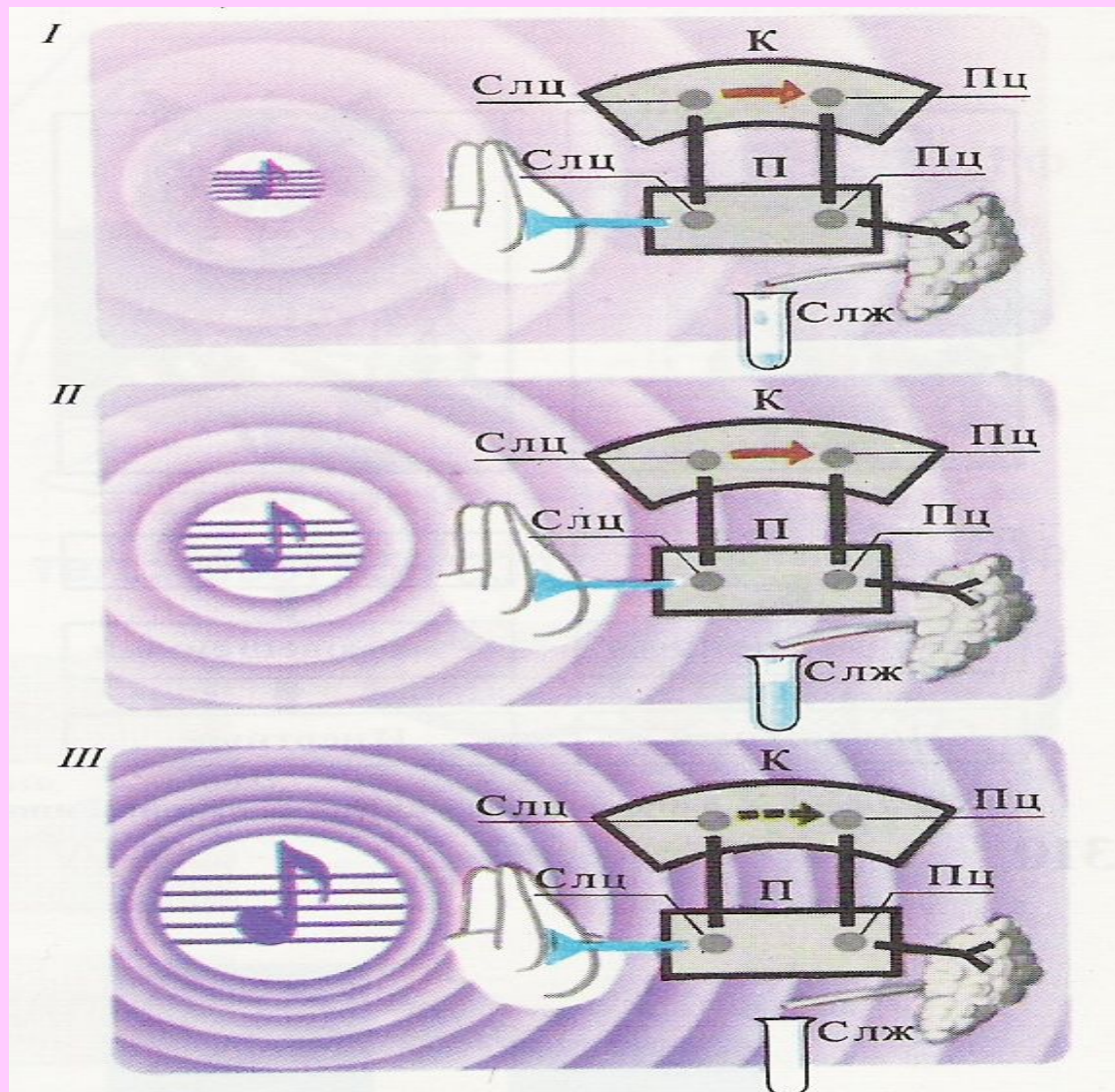
Рис. 308*. Внешнее торможение. А — осуществление условного рефлекса; Б — внешнее торможение условного рефлекса:

а — очаг сильного возбуждения, вызванного внешним раздражителем, б — торможение (явление отрицательной индукции по И. П. Павлову)

Запредельное торможение

- Запредельное торможение, развивающееся при действии слишком сильных или длительных условных и безусловных раздражителей, играет **охранительно восстановительную роль**, выступая как мера биологической защиты, предохраняя нервные клетки от разрушения.

Запредельное торможение



I—II — нарастание силы звука (условный раздражитель) и повышение интенсивности ответной реакции,
III — дальнейшее нарастание силы звука и развитие запредельного торможения; красной линией показана устойчивая временная связь, черным пунктиром — торможение временной связи

Условное торможение

- Угасательное
- Запаздывающее
- Дифференцировочное
- Условный тормоз.

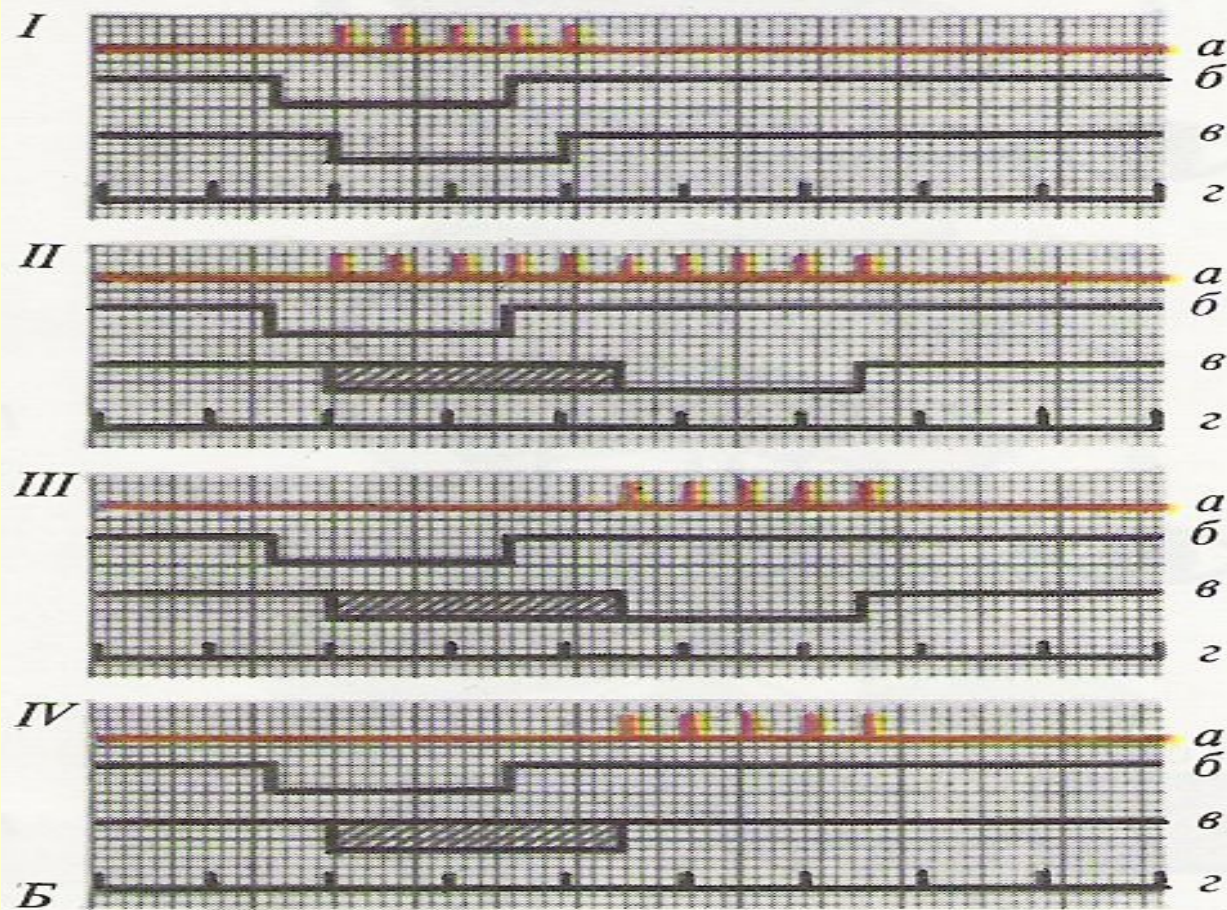
Угасательное торможение

- **Условия выработки угасательного торможения прямо противоположны образованию рефлексов, то есть нужно отменить подкрепление.** Если у собаки выработан условный слюноотделительный рефлекс, то его можно угасить, отменив привычное пищевое подкрепление.
- Если собаке с угашенным условным рефлексом на следующий день предъявить условный раздражитель и дать подкрепление, то у животного возобновится условное слюноотделение. Это доказывает, что при угашении условного рефлекса он не разрушается, а **только тормозится.**

ЗАПАЗДЫВАЮЩЕЕ ТОРМОЖЕНИЕ

- Вид торможения проявляется при выработке запаздывающих рефлексов (условных рефлексов на время), где условный раздражитель не сразу подкрепляется безусловным, а через некоторое время начала действия условного сигнала.
- В данном рефлексе Павлов различал две фазы - недеятельную и деятельную. Первая, недеятельная фаза, характеризуется отсутствием условной реакции в течение 1-2 мин после начала действия условного сигнала. Во второй, деятельной фазе, наблюдается выделение слюны.

Выработка запаздывающего торможения



I — совпадающий условный рефлекс, *II*, *III* — выработка запаздывания путем отставления подкрепления, *IV* — торможение запаздывания выработано;

a — регистрация слюноотделения, *б* — отметка действия условного раздражителя, *в* — отметка действия безусловного раздражителя, *г* — отметка времени; штрихом показано время отставления подкрепления (тормозной процесс)

ДИФФЕРЕНЦИРОВОЧНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

- Вид торможения лежит в основе различения близкородственных раздражителей на стадии концентрации условного рефлекса - процесса дифференцировки. Предъявление таких раздражителей без подкрепления приводит к развитию дифференцировочного торможения.
- Дифференцировочное торможение, обеспечивая тонкое различение животными и человеком близкородственных раздражителей, способствует специализации условных рефлексов, то есть точному и правильному реагированию на внешние стимулы.

УСЛОВНЫЙ ТОРМОЗ

- **Наблюдается, когда к условному сигналу дополнительно прибавляют индифферентный раздражитель (условный тормоз) и это сочетание не подкрепляют.**
- **Условное торможение является основой тормозных реакций организма на раздражители, не имеющие биологического значения.**

Механизмы условного торможения

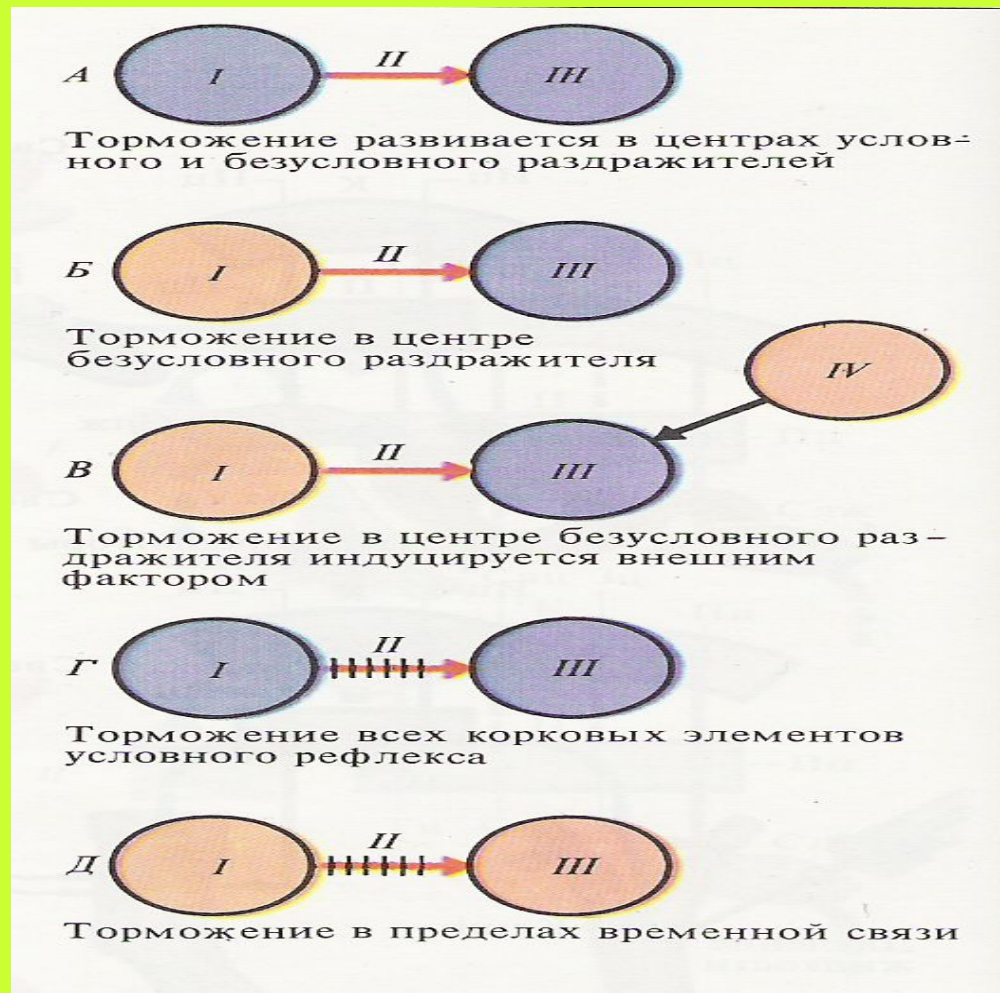


Рис. 307. Локализация внутреннего торможения по Б. Бабкину (А), И. Перельцевейгу (Б), П. Анохину (В), П. Купалову (Г), Э. Асратяну (Д), из Л. Воронина (1965):

I — центр условного раздражителя, *II* — временная связь, *III* — центр безусловного раздражителя, *IV* — источник внешнего торможения условного рефлекса; лиловым цветом и штрихом показан процесс торможения

Свойства нервной системы

- **Сила**
- **Уравновешенность**
- **Подвижность**

Различные комбинации этих свойств возбуждения и торможения позволили Павлову выделить 4 основных типа высшей нервной деятельности и соотнести их с типами темпераментов Гиппократата.

Типы ВНД



Сангвиник

Сильный

Уравновешенный

Подвижный



Флегматик

Сильный

Уравновешенный

Инертный



Холерик

Сильный

Неуравновешенный

?



Меланхолик

Слабый

?

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

Специальные типы ВНД

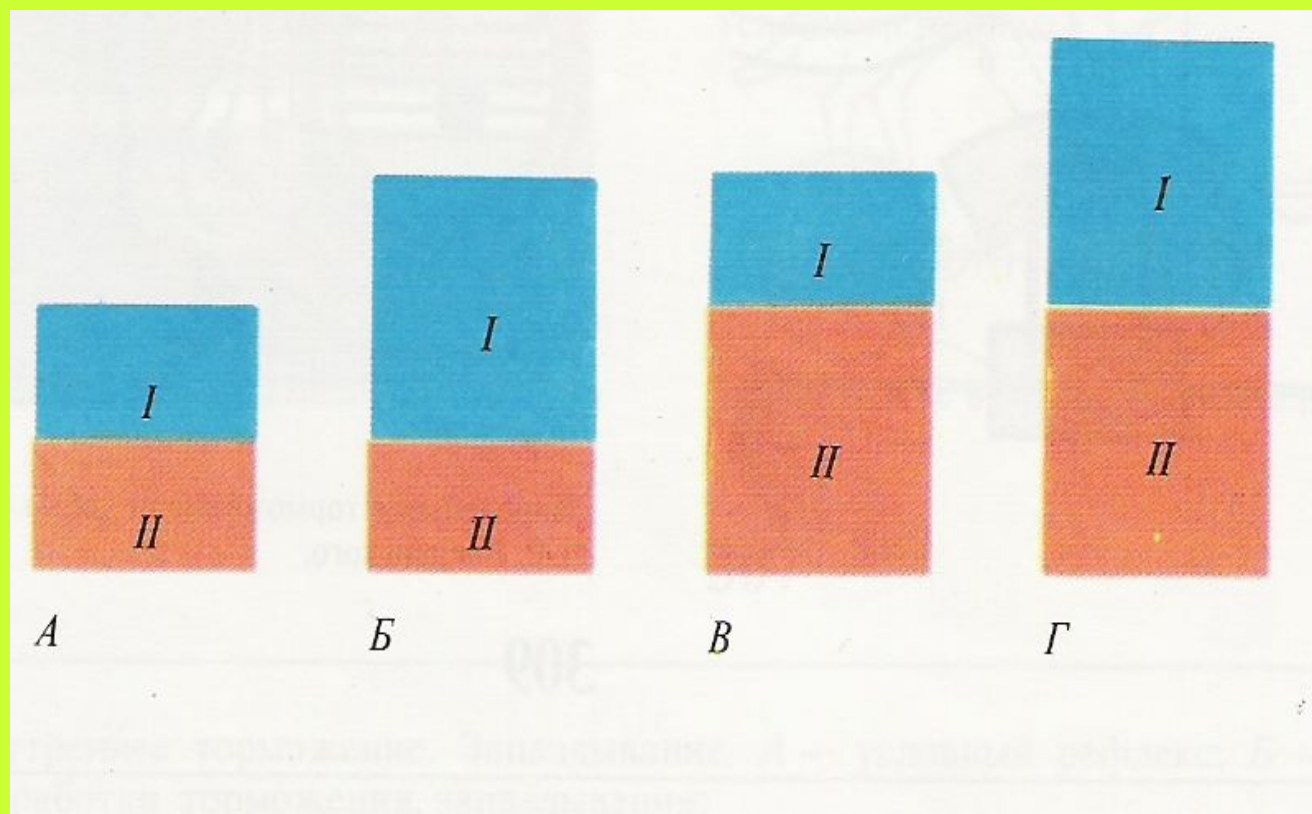


Рис. 311. Специфические типы высшей нервной деятельности человека. А — средний тип — равновесие I и II сигнальных систем; Б — художественный тип — преобладание I сигнальной системы; В — мыслительный тип — преобладание II сигнальной системы; Г — случай одновременного преобладания I и II сигнальных систем — художественно-мыслительный тип

Наследование свойств и типов ВНД.

- **Основные свойства нервных процессов — возбуждения и торможения (сила, уравновешенность, подвижность), составляющие основу четырех базисных типов и их вариаций, передаются по наследству и составляют, следовательно, генотип животных и человека.**
- **В ходе индивидуального развития (онтогенеза) на основе генотипа формируется характер, или фенотип. Фенотип, таким образом, является итогом воздействия на генотип биологических и социальных факторов внешней среды.**

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ НЕВРОЗ

- Функциональное нарушение нервной системы.
- Нарушение ВНД, возникающее при предъявлении непосильно трудных задач, перенапрягающих корковые процессы возбуждения или торможения.
- Возникают срывы нервной деятельности. Особенно подвержены возникновению неврозов слабый, тормозный тип (меланхолик) и сильный, возбудимый тип (холерик).

Учение о доминанте

- Учение о доминанте разработано А.А. Ухтомским. Под доминантой Ухтомский понимал повышенный очаг возбуждения в ЦНС.
- Как любой доминантный центр, он обладает особыми свойствами – 1. притягивать к себе возбуждение от других менее возбужденных центров, 2. усиливаться за их счет и 3. сохраняться в течение определенного времени в ЦНС.

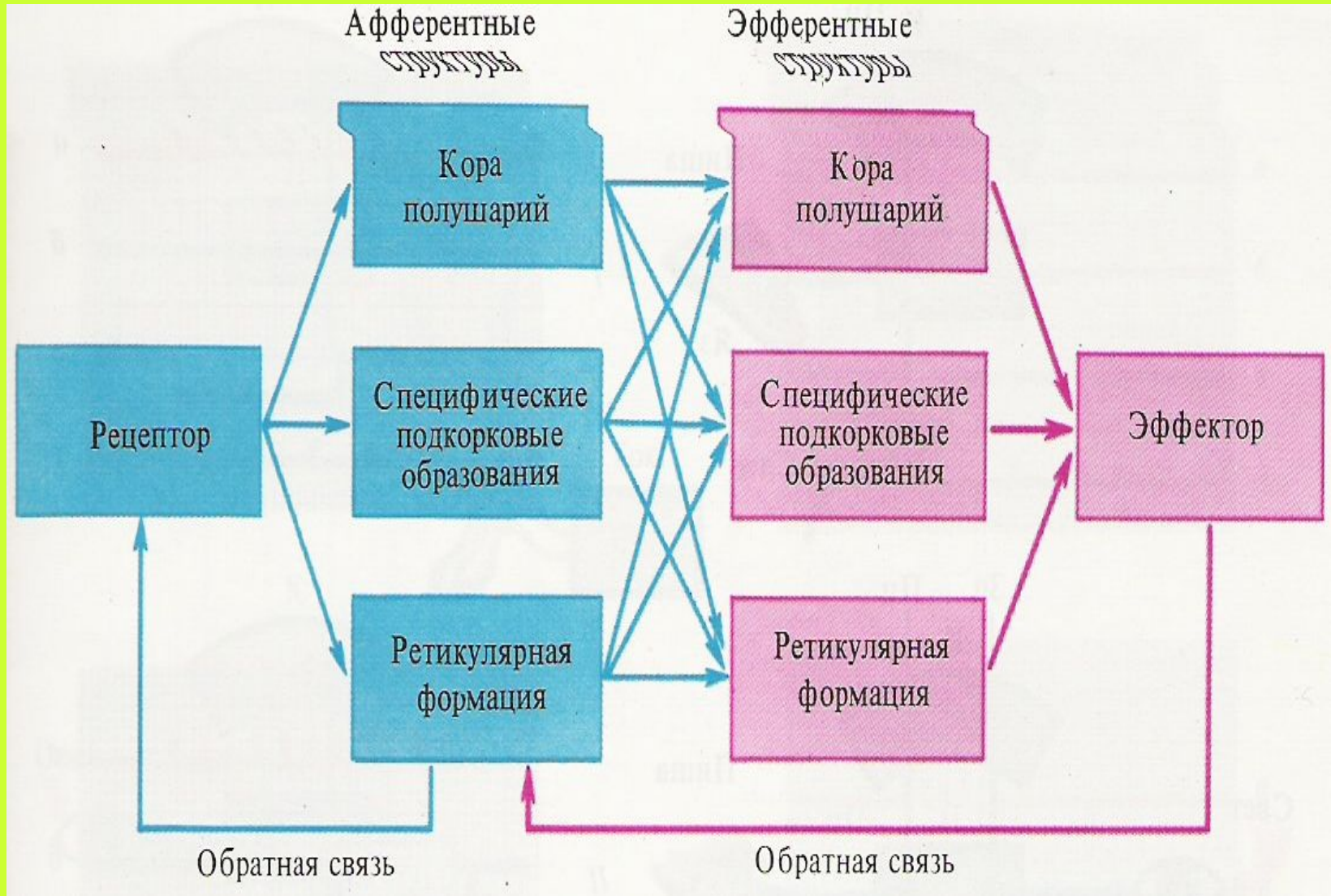
Механизмы выработки условного рефлекса.

- В основе образования условных рефлексов лежит процесс формирования временной связи за счет одновременного возбуждения в головном мозге двух центров условного и безусловного раздражителей, которое получило название **встречной иррадиации (распространения) возбуждения**.
- **Безусловный (пищевой) центр возбуждается в большей степени, чем условный (зрительный), то есть он является доминантным. Происходит притягивание более сильным центром безусловного раздражителя более слабого центра условного раздражителя.**

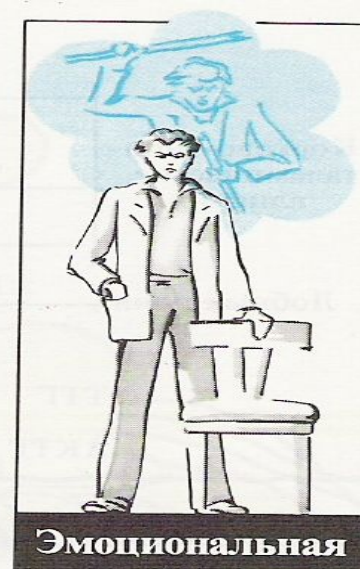
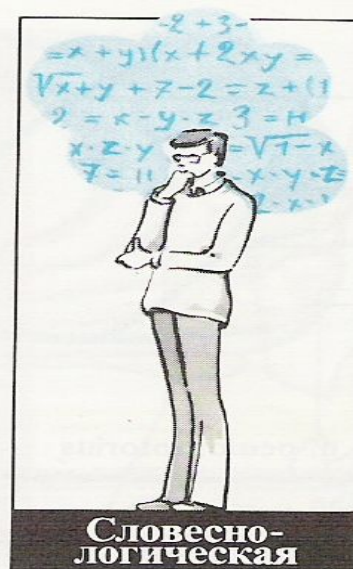
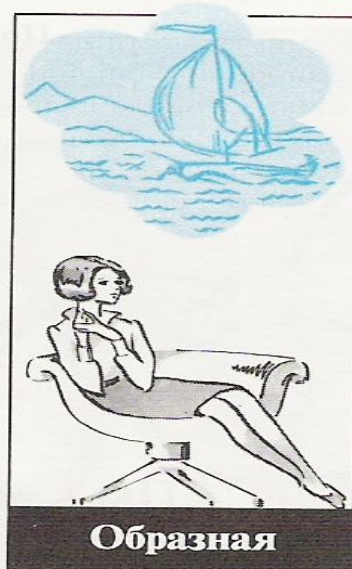
Механизмы выработки условного рефлекса.

- **Нейрофизиологическим механизмом выработки условного рефлекса по мнению ряда ученых является реверберация (циркуляция) нервных импульсов в центре конвергенции (схождения) условного и безусловного стимулов.**
- **Процесс конвергенции можно представить в виде воронки Шеррингтона, в которую входят условный и безусловный стимулы, а выходит один поток импульсов.**

Схема возможных путей замыкания условного рефлекса



Функция памяти



А

ЦНС



Примечание. Кратковременная память—циркуляция импульсов; долговременная память—изменение в синаптических процессах и молекулярных структурах клетки.

Виды памяти

На разных этапах эволюционного процесса появляются:

- **Генетическая** - память о структурно-функциональной организации живой системы Носители этой памяти - нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК)
- **Иммунная** - память о взаимодействии организма с антигенами, носителями которых являются генетически инородные тела (бактериями, вирусами и др.). Иммунная память связана с образованием (после первого контакта) особого клона клеток памяти, функцией которых является борьба с конкретным антигеном.
- **Нервная** память появляется у животных, имеющих нервную систему **Подразделяется на врожденную (генетическую), обеспечивающую становление безусловных рефлексов и фенотипическую, являющуюся основой индивидуального поведения.**

Виды памяти

По временным характеристикам выделяют сенсорную, кратковременную и долговременную память.

- **Сенсорная память** - связана с активацией рецепторов (сенсорными следами). Длительность для зрительной системы - 250 мс, слуховой - до 4с.
- **Краткосрочная память** - связана с реверберацией (постепенно затухающей циркуляцией) импульсов по замкнутым нервным сетям. Краткосрочная - длительность хранения информации - 10- 30 с Объем - 7 ± 2 элемента
- **Долговременная память** - связана с формированием памятного следа – энграммы. Основной структурой мозга при образовании энграммы является гиппокамп, образование лимбической системы мозга. Он выполняет роль фильтра, отбрасывает случайные сигналы, способствуя оптимальной организации сенсорных следов в долговременной памяти.

Виды памяти

- **Модально-специфические виды памяти, - зрительная, тактильная, слуховая, обонятельная, двигательная память**
- **Модально-неспецифическая память** не связана с определенной сенсорной системой, нарушается при поражении глубоких структур мозга, ретикулярной формации ствола, промежуточного мозга, лимбической системы, гиппокампа. В случае поражения гиппокампа возникает известное заболевание - корсаковский синдром, при котором больной забывает текущие события
- **Процедурная память** - на действия. Извлечение памятного следа может осуществляться без осознания Мозговой субстрат - сенсорные и моторные зоны коры, миндалина, мозжечок
- **Декларативная память** - на объекты, события, эпизоды. Мозговой субстрат декларативной памяти - медиальные части височных долей, структуры таламуса, миндалина
- **Рабочая память** - временно активную систему следов памяти, которая используется во время выполнения различных действий. Нейроны, связанные с рабочей памятью обнаружены в префронтальной коре

Теории памяти

- **Теория памяти Д.Хебба.** В 40-е годы Д.Хебб ввел понятия кратковременной и долговременной памяти. По Хеббу, кратковременная память-это процесс, обусловленный повторным возбуждением активности нейронов в замкнутых цепях. Долговременная память, напротив, базируется на структурных изменениях,
- **Синаптическая теория памяти** утверждает, что при прохождении импульса через определенную группу нейронов возникают стойкие изменения синаптической проводимости в пределах определенного нейронного ансамбля.
- **Реверберационная теория.** Основания теории были выдвинуты известным нейрофизиологом Л. де Но. Теория базировалась на существовании в структурах мозга замкнутых нейронных цепей.
- **Голографическая теория памяти** предложена К. Прибрамом. Согласно этой теории память о событии или образе хранится в разных областях мозга, но в каждой области - память о целом событии или образе (аналогично тому как в каждом кусочке разбитой на части голограммы можно увидеть целое изображение).