

Кафедра нормальной физиологии и восстановительной
медицины СГМУ

Лекция № 4

Физиология анализаторов

Физиология ВНД.

Лекция для студентов АФК заочного
отделения

ЦЕЛЬ ЛЕКЦИИ:

познакомиться с физиологическими особенностями сенсорной системы и ВНД

План лекции:

- Учение И.П. Павлова об анализаторах
- Безусловные рефлексy
- Условные рефлексy
- Торможение ВНД
- Типы ВНД

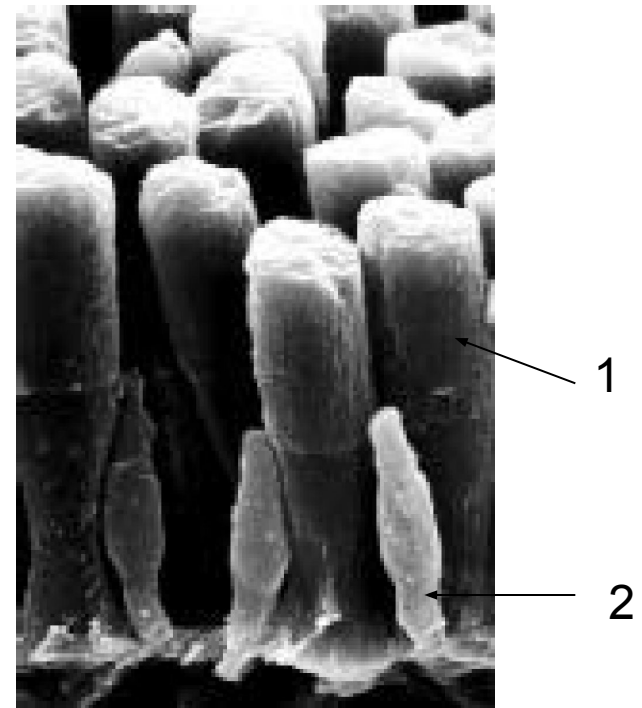
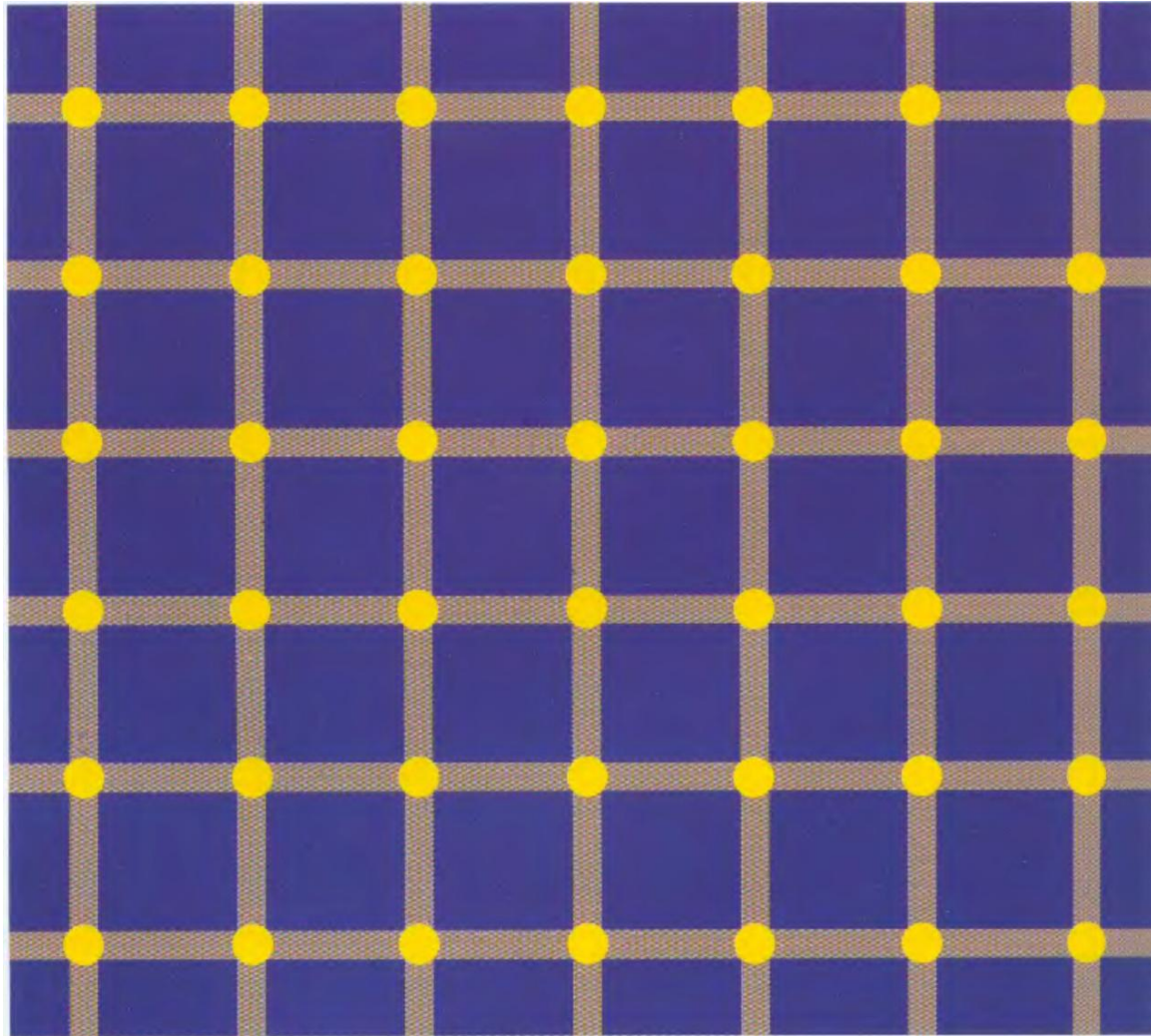


Фото. Сетчатка глаза.

1. Палочки
2. Колбочки

«Мы не всегда видим и слышим то, что происходит на самом деле» (Д.Норман)



- Рис. Мерцающая решетка: при движении глаз по изображению кажется ³круги мерцают

«Мы не всегда видим и слышим то, что происходит на самом деле» (Д.Норман)



а

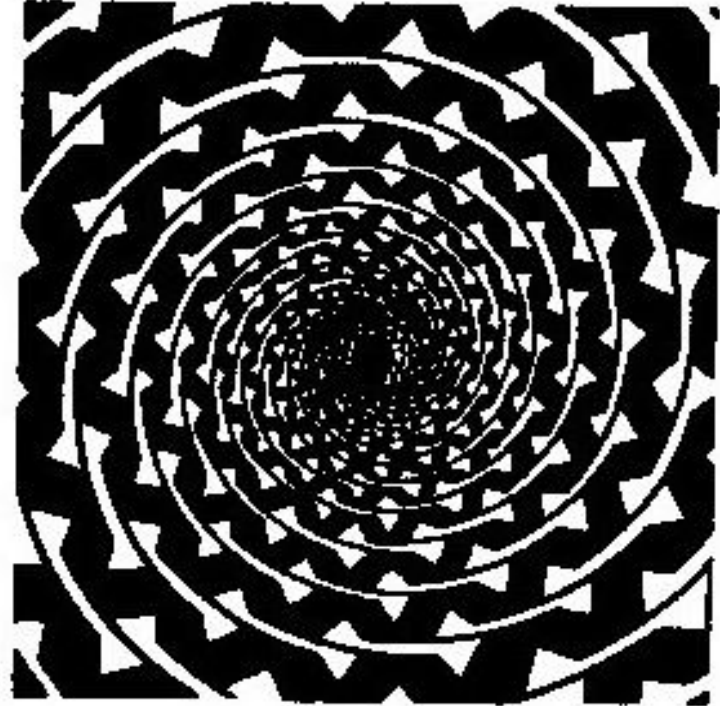


Рис. 8

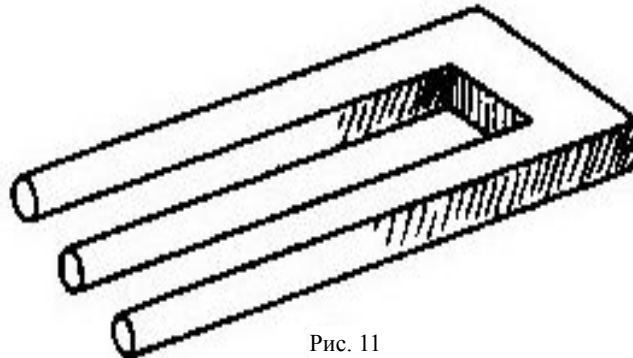


Рис. 11

Учение И. П. Павлова об анализаторах

- Термин анализатор (разложение, расчленение) был введен И.П. Павловым в 1909г:

- **«Анализаторы - это такие аппараты, которые разлагают внешний мир на элементы и затем трансформируют раздражение в ощущение».**



АНАЛИЗАТОРЫ (сенсорные системы) -

- совокупность нервных структур, включающих в себя 3 отдела (по И.П. Павлову):
- рецепторный,
- проводниковый,
- корковый

Выделяют анализаторы:

Зрительный

Слуховой

Вестибулярный

Тактильный

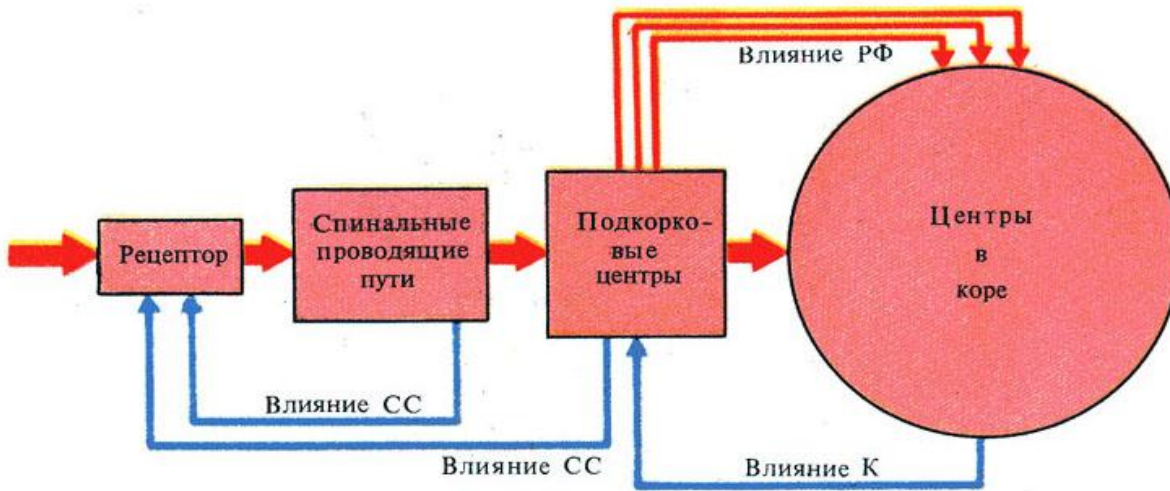
Температурный

Болевой

Двигательный

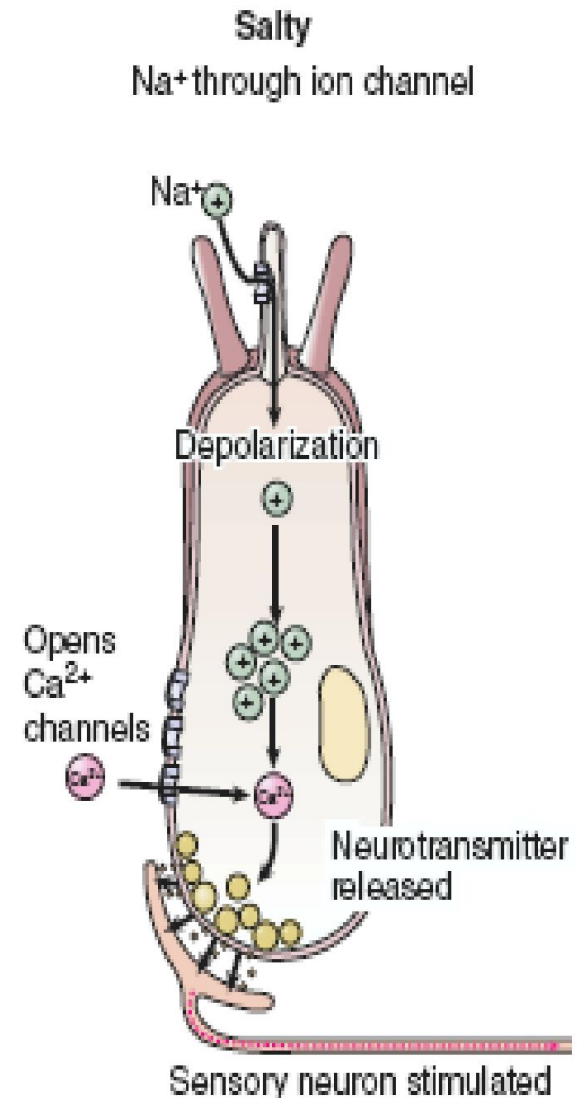
Вкусовой

Обонятельный



1. Рецепторный отдел анализаторов

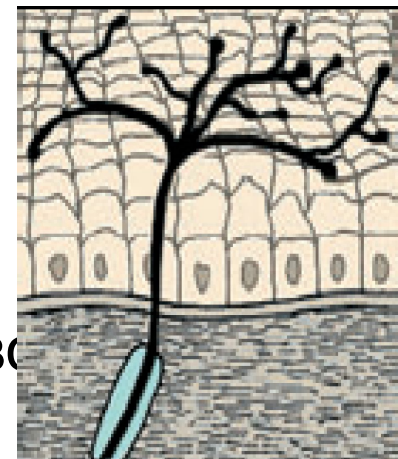
- трансформирует энергию раздражения в специфический процесс возбуждения;
- Основной структурной единицей является клетка, снабженная подвижными волосками, которые представляют собой как бы периферические подвижные антенны. Они сокращаются под действием АТФ, благодаря чему осуществляется непрерывные поиски адекватного стимула.



КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЦЕПТОРОВ

В основу классификации рецепторов положено несколько критериев

- **По психофизиологическому ощущению:** тепловые, холодовые, болевые;
- **По среде,** в которой рецептор воспринимает раздражитель: интерорецепторы - рецепторы внутренних органов, экстерорецепторы - рецепторы получающие информацию извне (обонятельные, слуховые, зрительные);
- **По модальности:** моно- и полимодальные. Мономодальные преобразуют в нервный импульс только один вид раздражителя светового, температурный и т.д.; полимодальные - несколько раздражителей преобразовать в нервный импульс – механический и температурный.



КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЦЕПТОРОВ

- **По природе адекватного раздражителя:**
механо-, термо-, хемо-, фото-, баро-;
- **По действию стимула:** - контактные, -
дистантные
- **По скорости адаптации:**
быстроадаптирующиеся (тактильные),
медленноадаптирующиеся (болевые) и
неадаптирующиеся (вестибулярные
рецепторы)

обусловлен наличием нескольких уровней локализации нервных клеток

- Как правило, **тела первых** (афферентных нейронов) лежат в ганглиях (спинномозговые ганглии, ганглии головы, шеи, вестибулярные ганглии).
- **Тела вторых** нейронов лежат в спинном, продолговатом и среднем мозге.
- **Тела третьих** нейронов располагаются в специфических ядрах таламуса.

3. Кортикальный отдел анализаторов

- В корковом отделе осуществляется **детектирование** сигнала или считывание сенсорного входа, в результате чего происходит формирование центробежных регулирующих влияний на эфферентные структуры

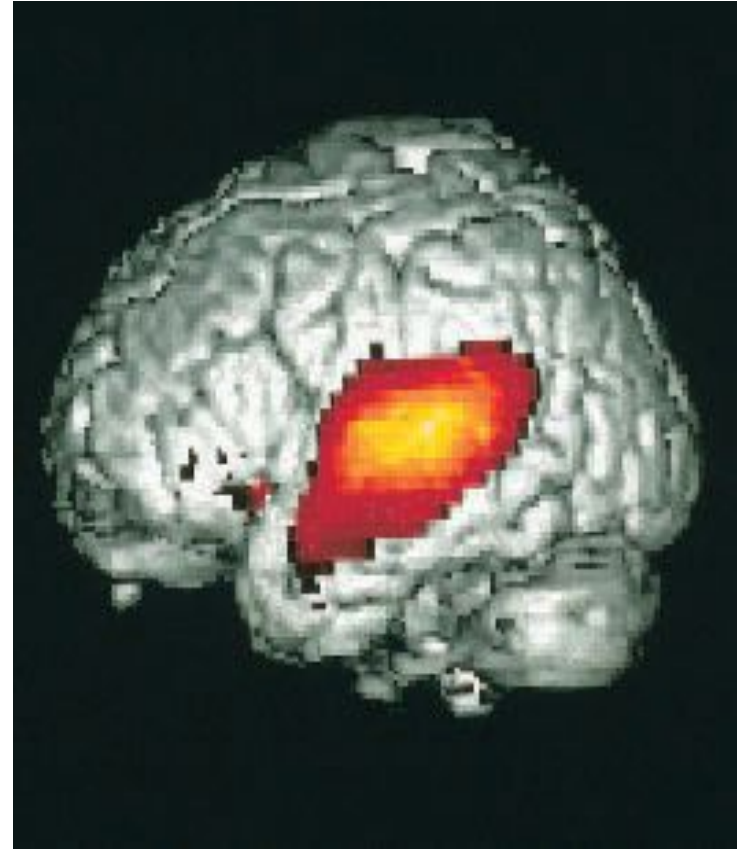
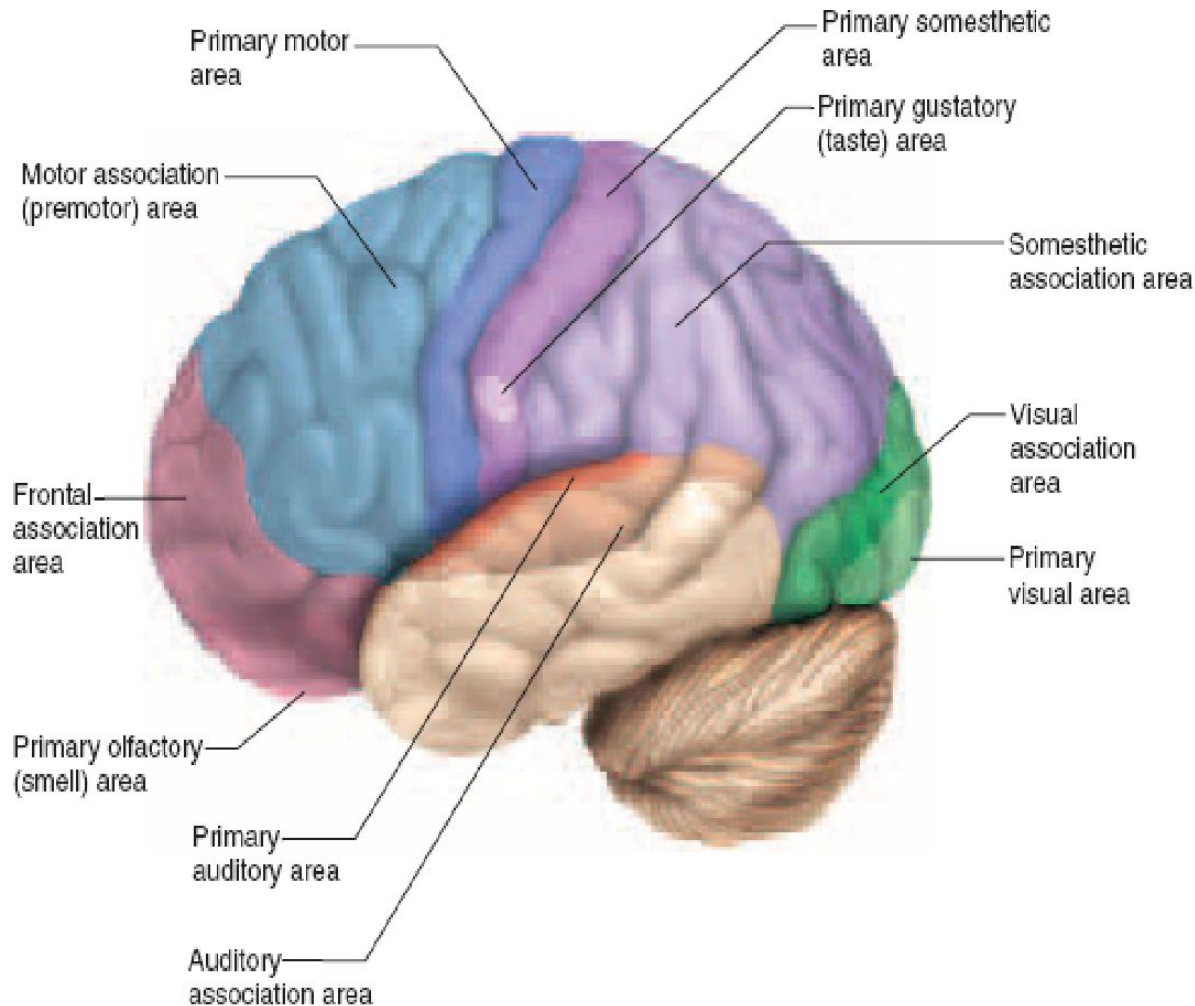


Рис. сканограмма. Показан очаг возбуждения в височной области КГМ в ответ на звуковой раздражитель₂

Цитоархитектоника коры



- каждый анализатор имеет проекцию в КГМ.

СВОЙСТВА коркового отдела

- Кортикальный отдел анализаторов имеет центральную часть (ядро) и окружающую ее ассоциативную зону (рассеянные элементы).
- Центральная часть коркового отдела анализатора состоит из высокодифференцированных в функциональном отношении нейронов, которые осуществляют высший анализ и синтез информации, поступающей к ним.
- Ассоциативные корковые зоны представлены менее дифференцированными нейронами, способных к выполнению простейших функций.

ВНД-

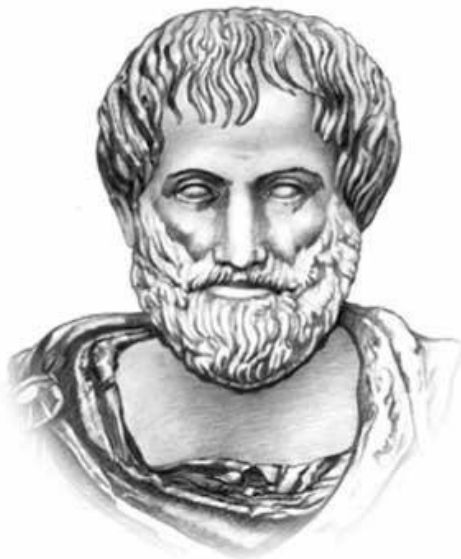
это деятельность коры головного мозга и подкорковых отделов мозга, формирующая **поведение**, направленное на приспособление организма к окружающей среде.



И.П. Павлов – создатель учения о ВНД.

Предисловие:

Если со времен Гиппократ и Аристотеля медицина утверждалась во мнении, что душевные заболевания возникают, как последствия телесных, то с 18 века стали появляться противоположные концепции.



АРИСТОТЕЛЬ
384-322 до н. э.

"Если бы органы брюшной полости могли рассказать историю своих страданий, то мы с удивлением узнали бы, с какой силой душа может разрушать принадлежащее ей тело." (нем. психиатр И. Хейнрот, 1818).

Поведение — психическая деятельность,
регулирующая взаимоотношения организма и
среды

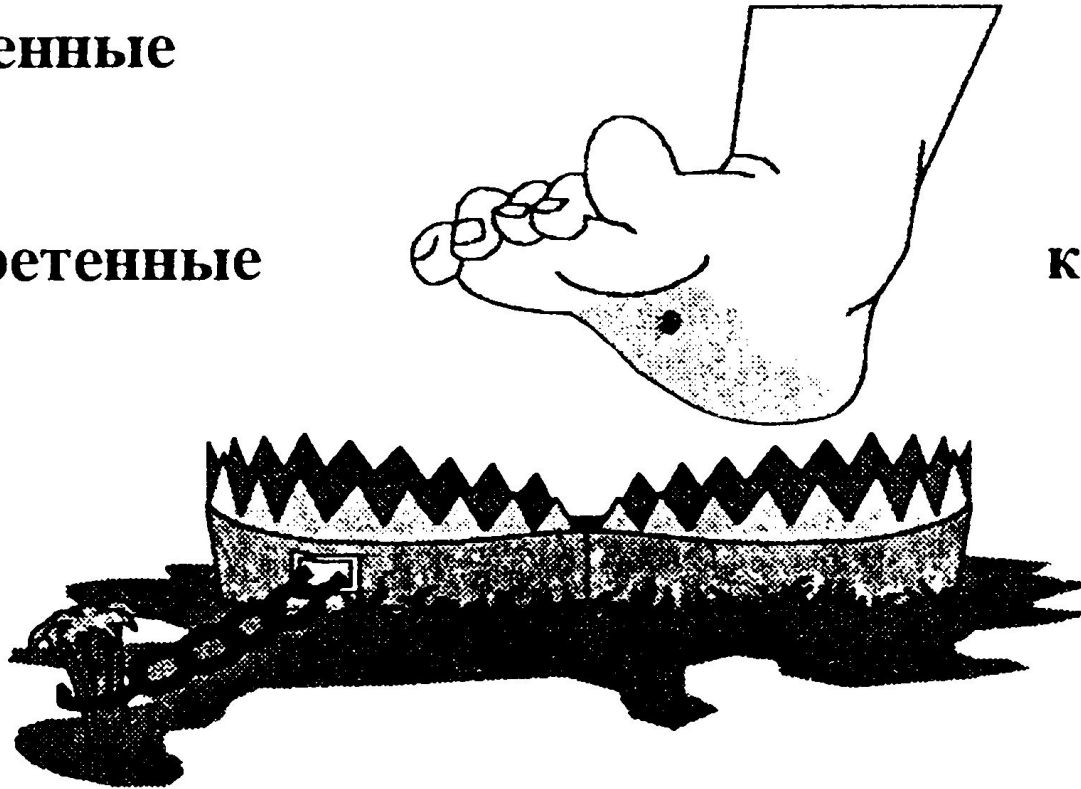
ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ

врожденные

реактивные

приобретенные

КОГНИТИВНЫЕ



ВНД осуществляется совокупностью: условных и безусловных рефлексов

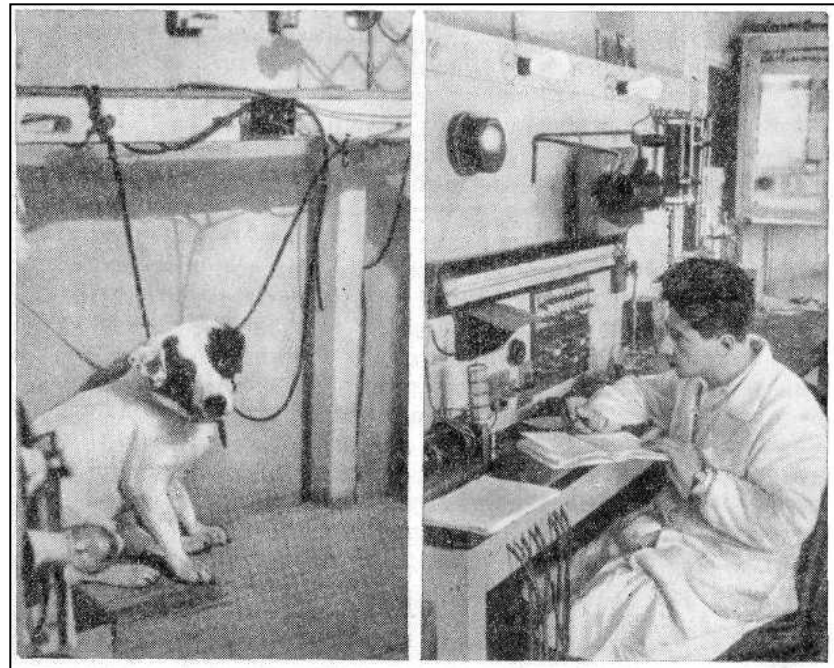
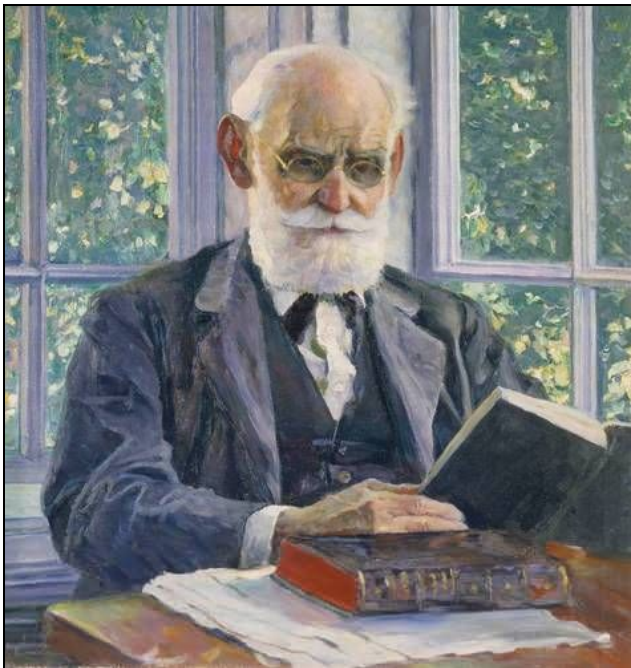
- Впервые представление о рефлекторном характере деятельности высших отделов мозга было высказано **И.М. Сеченовым** в **1862г.**
«Рефлексы головного мозга»
- «... все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения являются рефлекторными».



И.М. Сеченов, 1862 г

И.П. Павлов продолжил и экспериментально подтвердил учение И.М. Сеченова

- И.П. Павлов разработал **метод условных рефлексов**, с помощью которых доказал, что ВНД является рефлекторной



Рефлекторные реакции: безусловные и условные (И.П. Павлов)

Безусловные рефлексы (ИНСТИНКТЫ)

Отличительные особенности:

1. Врожденные, наследственно передающиеся реакции, большинство из них начинают функционировать сразу после рождения.
2. Не требует предварительного обучения.
3. Являются видовыми, т.е. свойственны всем представителям данного вида.

4. Постоянны и сохраняются в течение всей жизни.
5. Осуществляются за счет низших отделов ЦНС (подкорковые ядра, ствол мозга, спинной мозг).
6. Возникают на адекватные раздражители.



Безусловный (коленный)
рефлекс

Безусловный (сосательный) рефлекс



Классификация ИНСТИНКТОВ

Существует 3 группы инстинктов:

1. Витальные (жизненные) инстинкты - обеспечивают сохранение жизни индивидуума:

- пищевой,
- питьевой,
- оборонительный,
- регуляции сна-бодрствования
- рефлекс экономии сил.



2. Зоосоциальные (ролевые)

рефлексы возникают только при взаимодействии с особями своего вида:

- половой,
- родительский,
- рефлекс эмоционального сопереживания,
- территориальный ,
- иерархический (рефлексы доминирования и подчинения).



3. Рефлексы саморазвития:



- исследовательский - постоянный поиск информации как фактор развития нервной системы
- Имитационный (подражательный" Делай как я")
- игровой
- преодоления сопротивления (рефлекс свободы - возможность добиваться удовлетворения)

Условные рефлекссы

- 1. Реакции, приобретенные в процессе индивидуальной жизни и вырабатываются на базе безусловного рефлекса
- 2. Индивидуальные
- 3. Непостоянны – могут возникать и исчезать
- 4. Являются преимущественно функцией КГМ



Классификация условных рефлексов

- 1. По характеру безусловного подкрепления:**
- Витальные условные рефлексы (пищевые, оборонительные, регуляция сна)
 - Зоосоциальные условные рефлексы (половые, родительские, территориальные)
 - Условные рефлексы саморазвития (игровые, исследовательские)



- 2. По характеру условного сигнала:
- - натуральные (например, запах) и
- - искусственные (сигнальный звук звонка).

- **Условный рефлекс** – приспособительная реакция, осуществляемая путем образования временных связей между сигнальным раздражителем и сигнализируемой реакцией

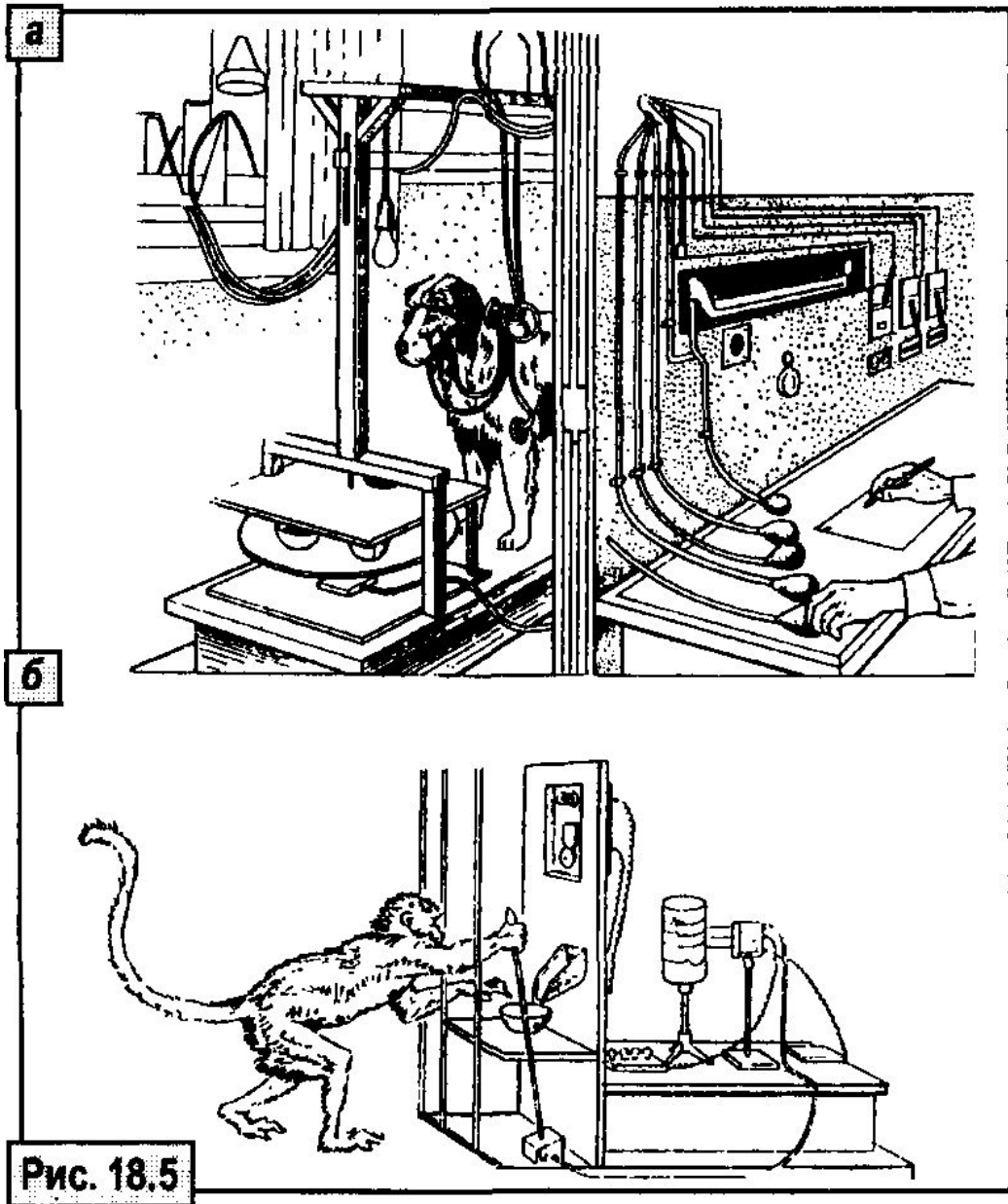


Рис. 18.5

Камера для изучения условных рефлексов по И. П. Павлову (а) и инструментальных (б)

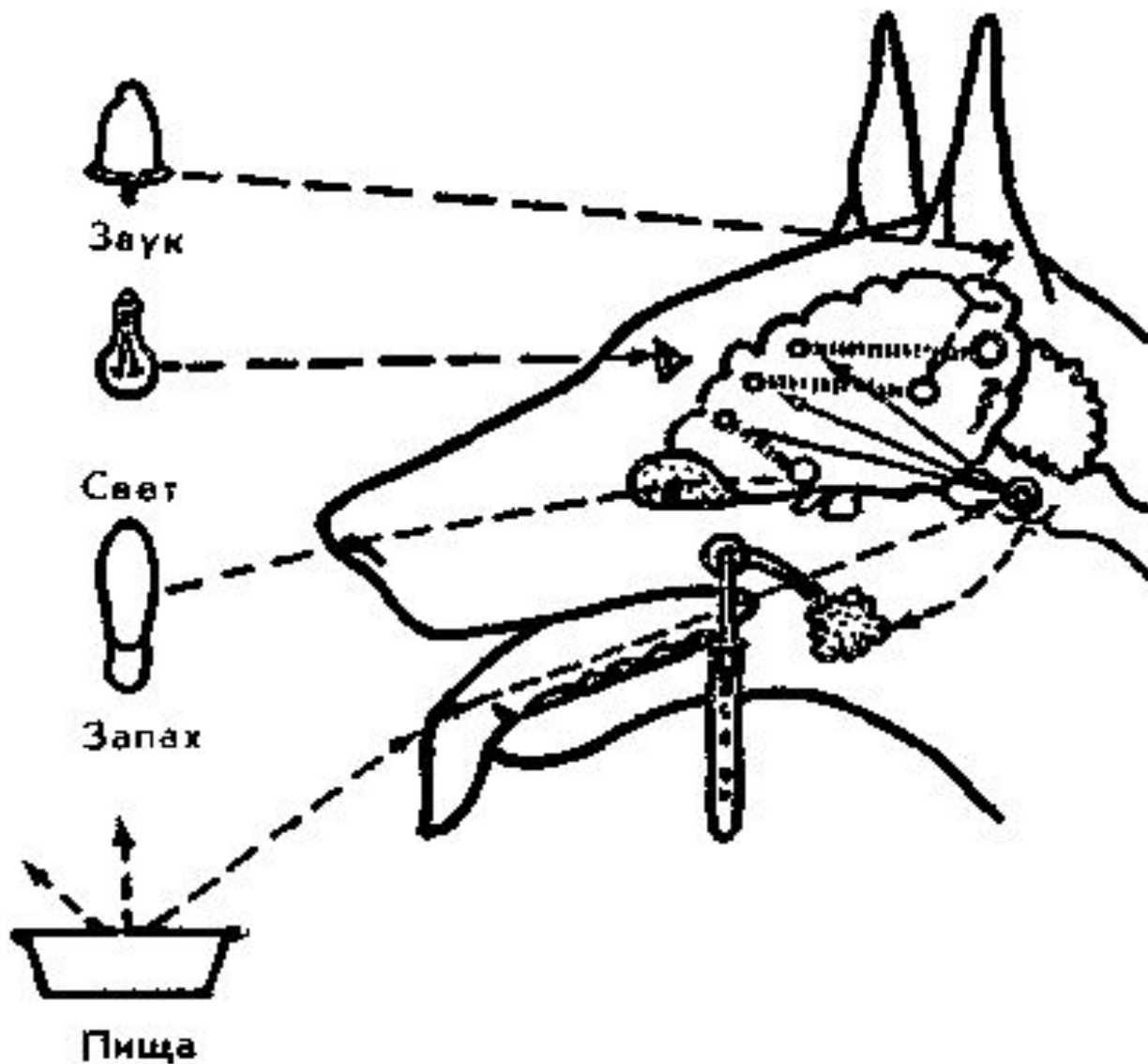
Правила выработки условных рефлексов

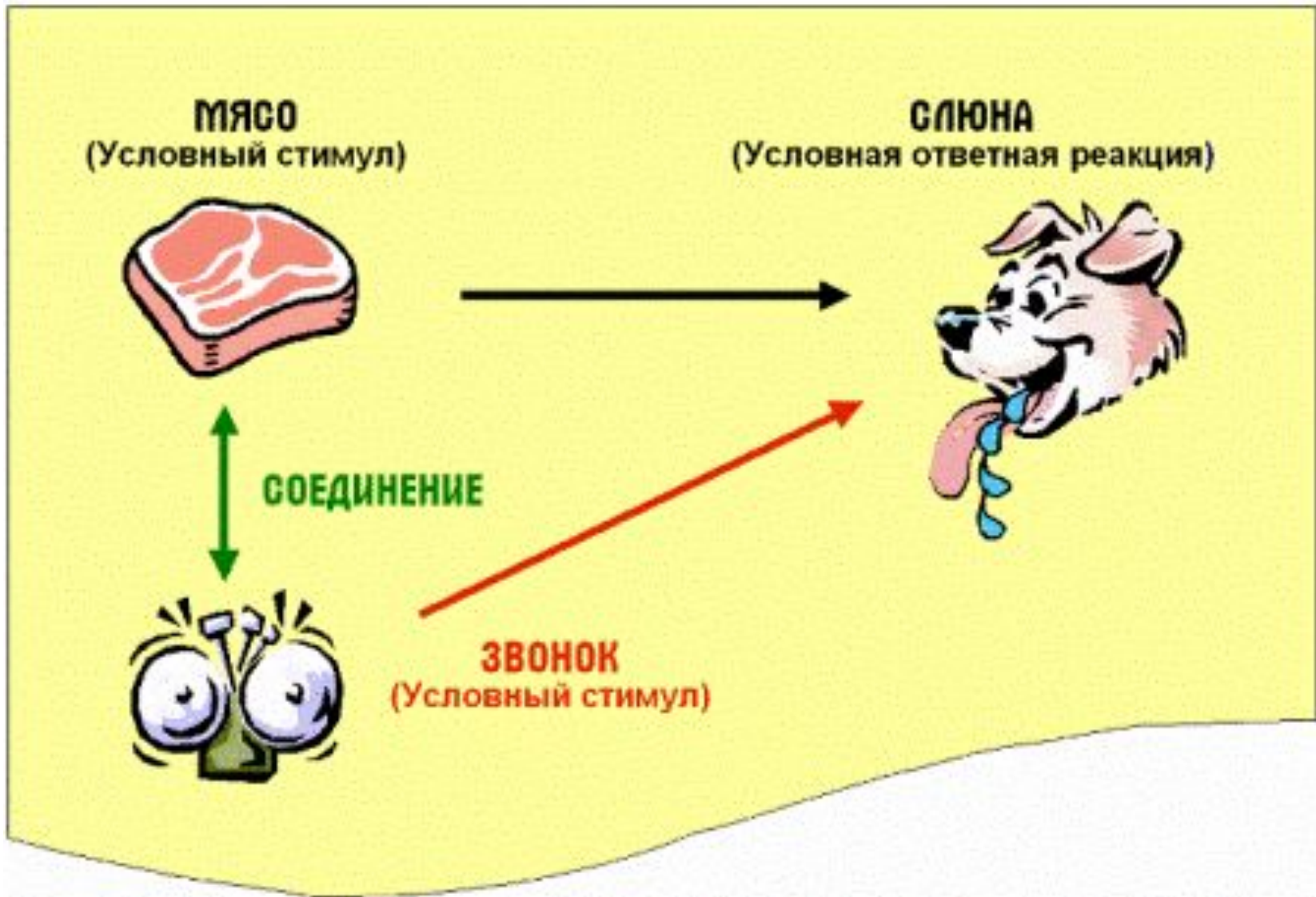
1. наличие двух раздражителей, один из которых безусловный (пища, боль...), вызывающий безусловную рефлекторную реакцию, а другой – условный (сигнальный) сигнализирующий о предстоящем безусловном раздражении (свет, звук, пища..)
2. многократное сочетание условного и безусловного раздражителя

Правила выработки условных рефлексов

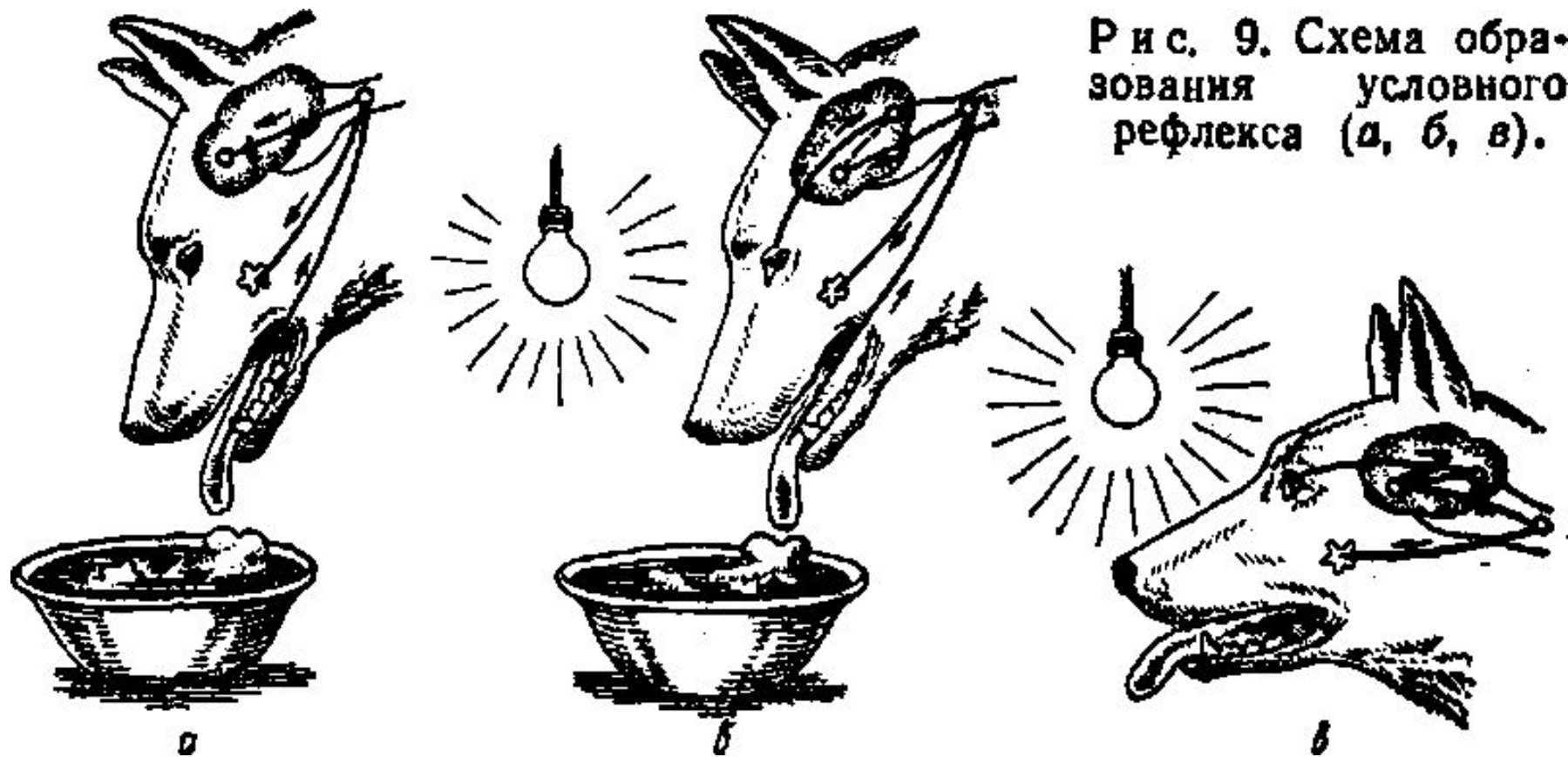
3. условный раздражитель должен предшествовать безусловному
4. возбуждение от безусловного раздражителя должно быть более сильным, чем от безусловного
5. нормальное состояние ЦНС

Условные раздражители (сигнальные):





- Схема выработки условного слюноотделительного рефлекса у собаки



Р и с. 9. Схема образования условного рефлекса (а, б, в).

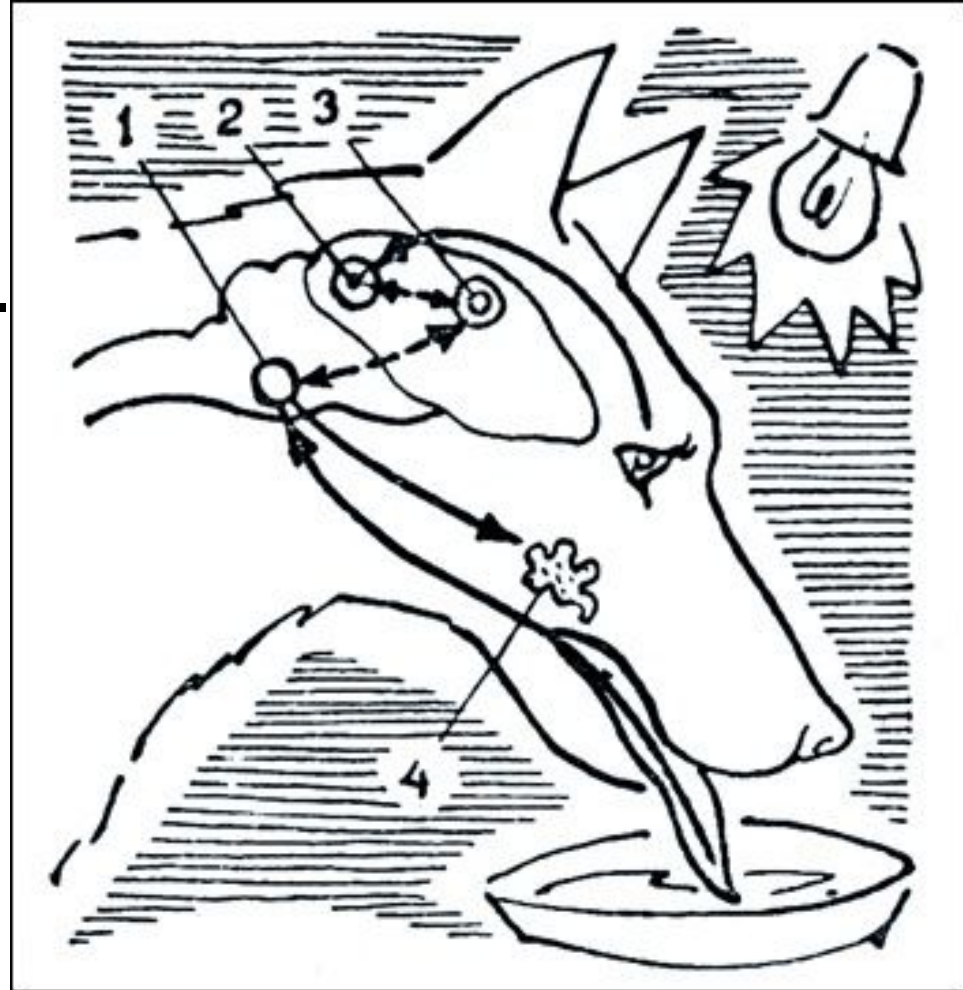
- Перед тем, как собаке давать пищу, включаем лампочку, в зрительном центре, расположенном в затылочной части КГМ, возникает очаг возбуждения.

- Далее даем пищу, которая через рецепторы ротовой полости возбуждает слюноотделительный центр продолговатого мозга (1), происходит слюноотделение (4).



* Одновременно с этим возбуждение из продолговатого мозга (1) пойдет в пищевой центр коры больших полушарий (3), где также возникнет очаг возбуждения.

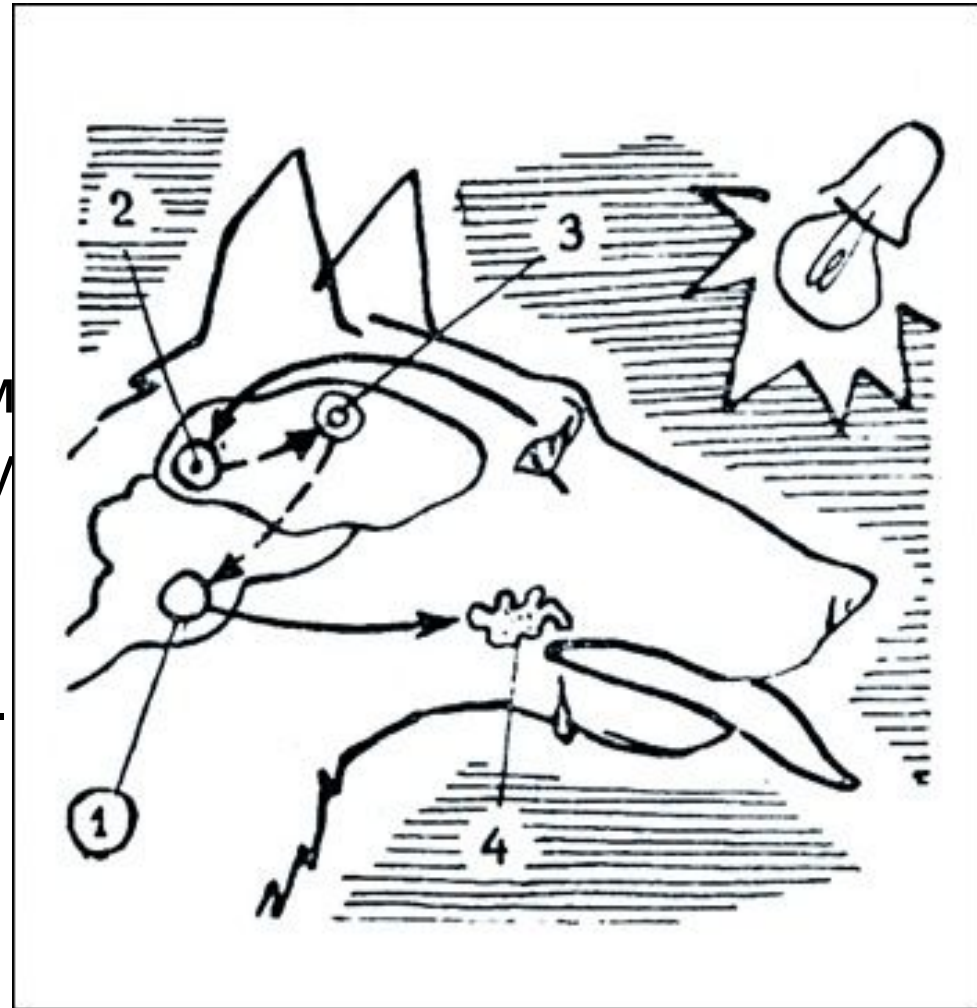
- Таким образом, в КГМ собаки возникнут 2 очага возбуждения: зрительный и пищеварительный
- Между ними в КГМ установится временная связь (замыкание 2-3).



- После образования временной связи достаточно будет воздействовать на собаку только одним световым раздражением.
- И будет рефлекс слюноотделения



- Так как достигнув зрительного центра КГМ, оно направится по проторенному пути в пищевой КГМ, а из него в пищевой центр продолговатого мозга. Затем по нерву на слюнную железу и вызовет слюноотделение при отсутствии пищевого безусловного раздражителя.



Торможение в ВНД:

- **I. Безусловное (внешнее) торможение**

- 1. Гаснувший тормоз
- 2. Постоянный тормоз
- 3. Запредельное торможение

-

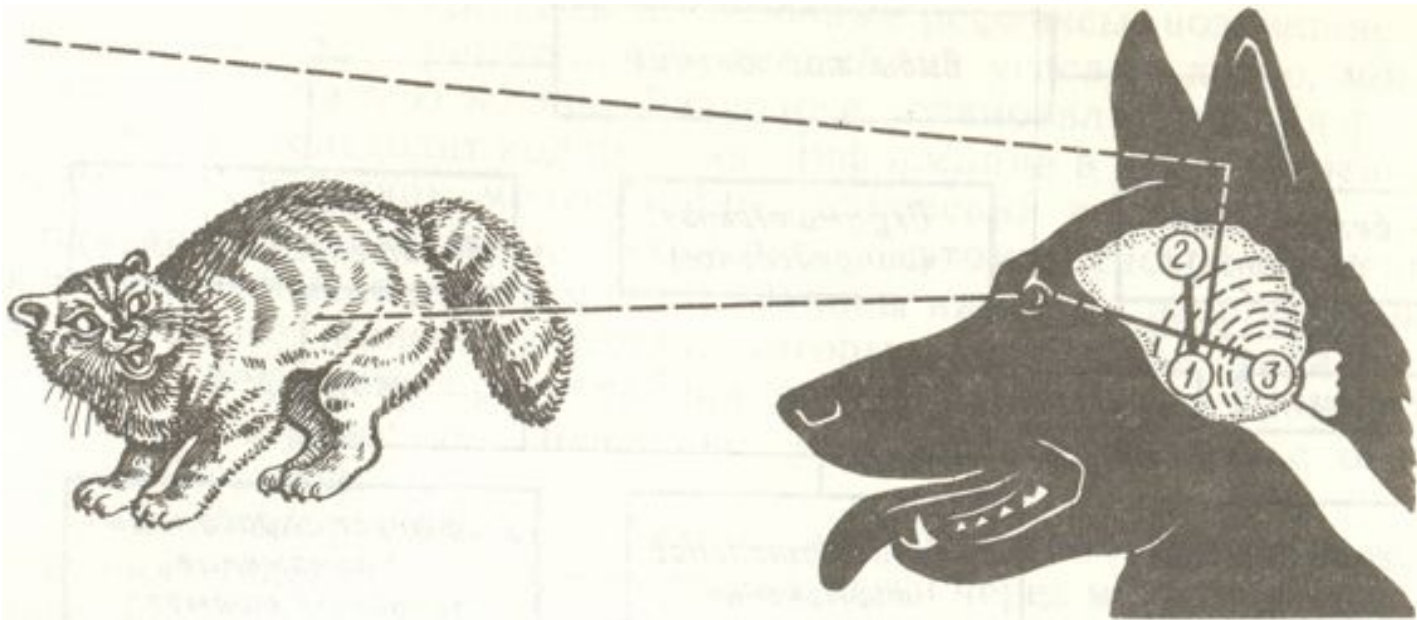
- **II. Условное (внутреннее) торможение**

- 1. Угасательное торможение
- 2. Дифференцировочное торможение
- 3. Условный тормоз
- 4. Запаздывающее торможение



1. Гаснувший тормоз

- возникает при действии нового раздражителя, вызывающего ориентировочный рефлекс, вызывающего условно-рефлекторную



Торможение у собаки на команду «СИДЕТЬ!!!»

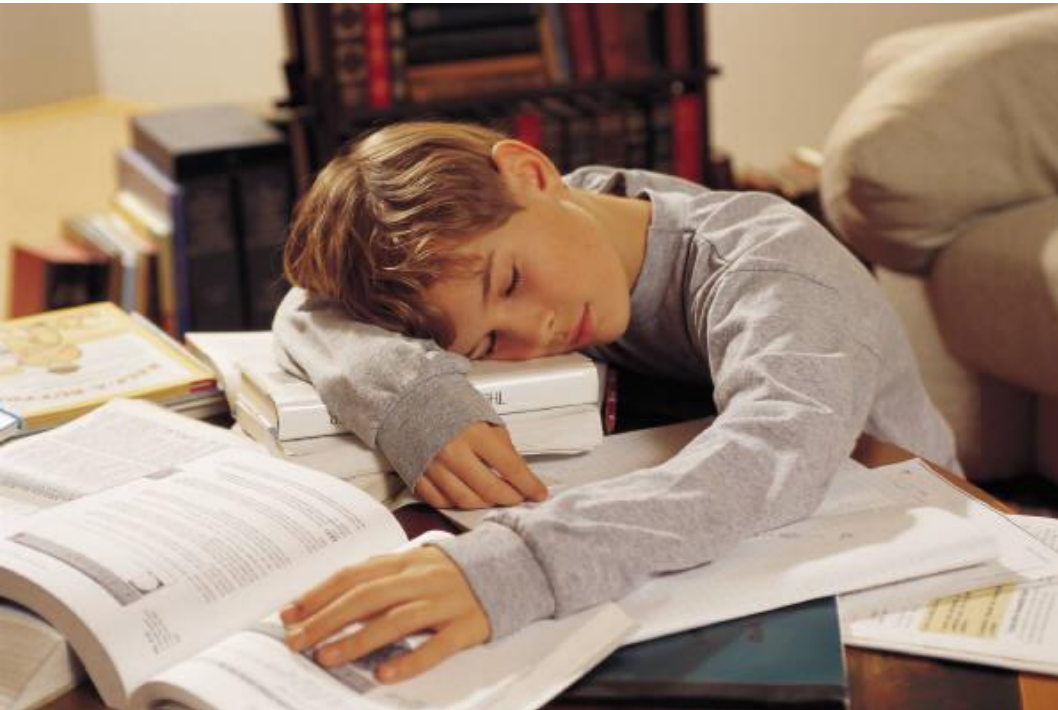
2. Постоянный тормоз

- возникает на повреждающее воздействие (болевые реакции)



Например, в дрессировке животных: отрицательное подкрепление (наказание, имеющее болевое воздействие) вызывает навык новых двигательных реакций

3. Запредельное торможение



- возникает под действием сверхсильных раздражителей (его развитию способствует переутомление, недосыпание, алкоголь..)

Условное (внутреннее торможение)

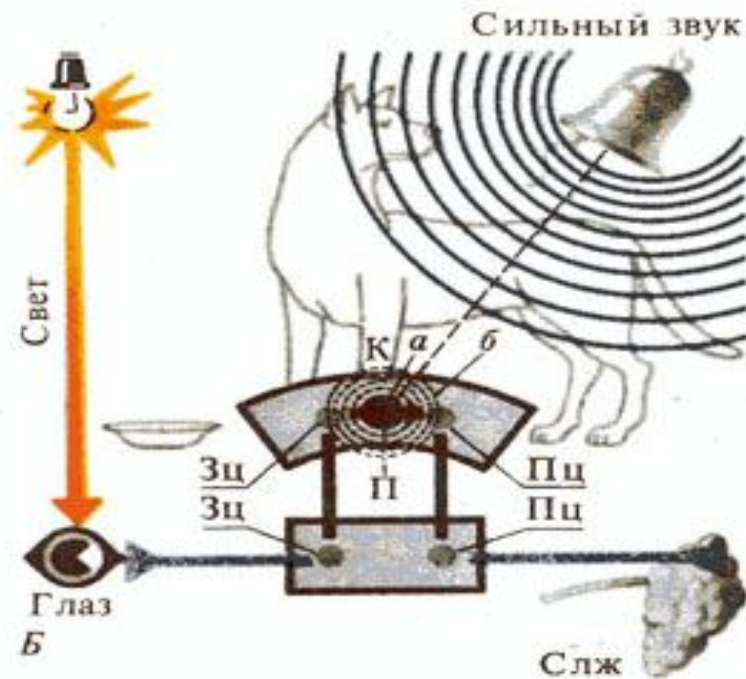
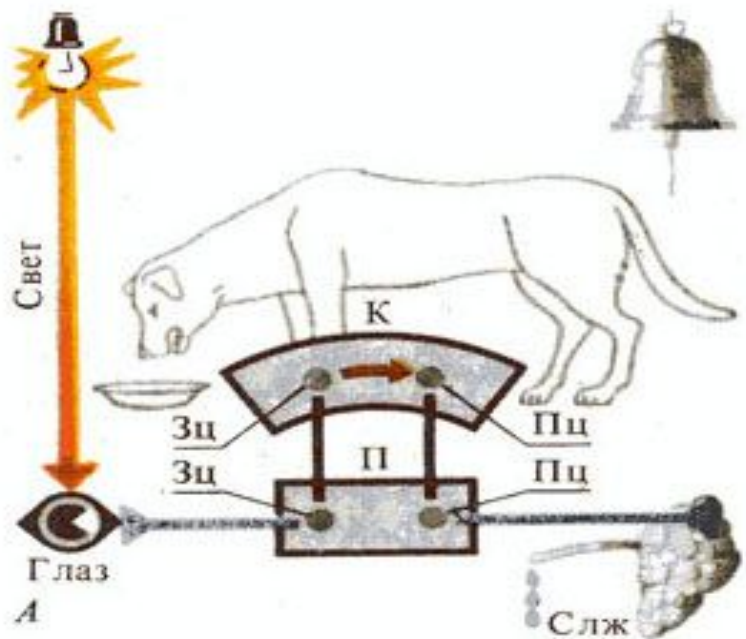
- **1. Угасательное** торможение возникает при отмене подкрепления условного сигнала



2. Дифференцировочное торможение

- обеспечивает различие близких по природе сигналов, один из которых подкрепляется, другой нет (например, собаки различают метрономом 100 и 104 уд/мин, т.е. на один выделяется слюна, на другой нет)





- **3. Условный тормоз** - добавление к условному сигналу другого раздражителя (свет подкрепляется пищей, свет + звонок, звонок стал условным тормозом)

- **4. Запаздывающее** торможение или рефлекс на время, при увеличении интервала между действием условного и безусловного раздражителя позволяет включать реакцию с задержкой например, у собаки слюноотделение через 3-4 мин

Учение И.П. Павлова о типах ВНД (темперамента)



«Темперамент хороший конь, но плохой наездник» -
Гофмиллер



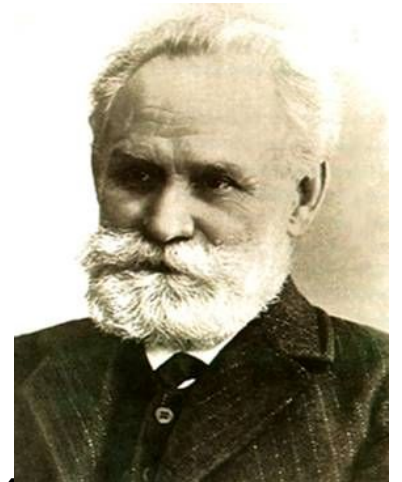
- Родоначальниками учения о темпераментах был древнегреческий врач **Гиппократ** (5 в. до н. э.), создавший гуморальную теорию темперамента. Он полагал, что у людей в теле преобладает:

- **желчь** (chole) - холерик
- **слизь** (phlegma) - флегматик
- **кровь** (sanguinis)- сангвиник
- **чёрная желчь** (melanos chole) - меланхолик

И.П. Павлов (1849) обратил внимание на зависимость темперамента от типа нервной системы.

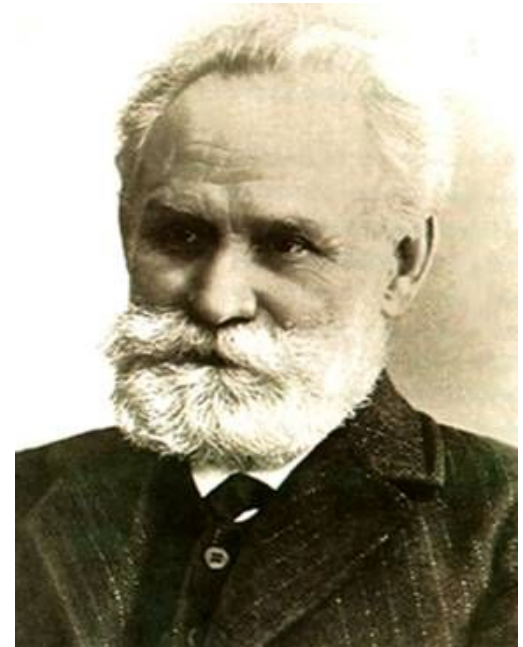
Изучая три основных параметра процессов возбуждения и торможения:

- 1. *сила—слабость,*
- 2. *подвижность—инертность,*
- 3. *уравновешенность—неуравновешенность,*

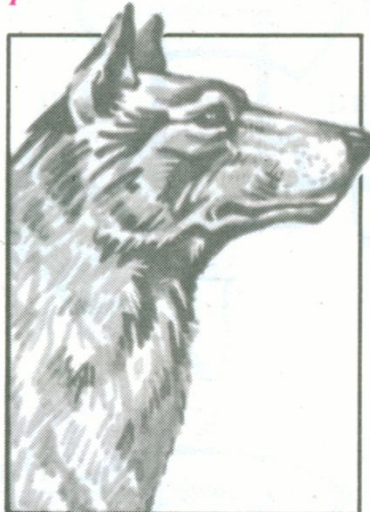


- Павлов установил, что в природе имеются четыре типа ВНД, из которых три сильных (безудержный, живой, спокойный) и один слабый.

Их проявления в поведении Павлов поставил в прямую связь с классификацией Гиппократата.



I



Сангвиник

Сильный

Уравновешенный

Подвижный

II



Флегматик

Сильный

Уравновешенный

Инертный

III



Холерик

Сильный

Неуравновешенный

?

IV



Меланхолик

Слабый

?

Четыре этих типа темперамента и в настоящее время рассматриваются как основные:

сангвиник, флегматик, холерик и меланхолик.



Четыре типа
реагирования на
одну и ту же
ситуацию в
зависимости от
темперамента (по
Х. Битструпу,
1968)

Типы ВНД для человека, основанные на соотношении первой и второй сигнальных систем (по И. П. Павлову)

1. Художественный тип:

- Преобладает активность первой сигнальной системы, базой которой является правое полушарие. Люди этого типа воспринимают явления и предметы целиком, в виде чувственных образов.
- У лиц данного типа лучше развиты коммуникативные способности.
- Чаще встречаются сильный тип нервной системы и экстраверсия (деятельность направлена на других людей)

2. Мыслительный тип.

- Более активна вторая сигнальная система и левое речевое полушарие.
- Чаще встречается у меланхоликов, одновременно имеется более высокий уровень тревожности.
- Для данного типа характерен высокий уровень интеллекта, развитые познавательные способности.
- Чаще встречается интроверсия (деятельность направлена на самого себя).

3. Средний тип

- имеет примерно равную активность сигнальных систем.

Благодарю за внимание!



Памятник собаке Павлова.
Санкт-Петербург⁵⁵