

Рефлекторная деятельность мозга

- Основным принцип работы нервной системы – рефлекторный. Это означает, что главной формой нервной деятельности является *рефлекс*.
- **Рефлексом** называется реакция организма в ответ на раздражение чувствительных образований – рецепторов, выполняемая с участием нервной системы.

- Рефлекторный принцип нервной деятельности был открыт великим французским философом, физиком и математиком Рене Декартом в 17 веке.
- Предположение о полностью рефлекторном характере деятельности высших отделов головного мозга впервые было развито ученым – физиологом И. М. Сеченовым.
- И. П. Павлов открыл пути объективного экспериментального исследования функций коры, разработал метод выработки условных рефлексов на безусловные, которые осуществляются врожденными, наследственно закрепленными нервными путями, и условные, которые, согласно взглядам Павлова, осуществляются посредством нервных связей, формирующихся в процессе индивидуальной жизни человека или животного.

Путь, по которому идет возбуждение при осуществлении рефлексов, называется **рефлекторной дугой**. Простая рефлекторная дуга состоит из двух нейронов – центростремительного (**чувствительного**) и центробежного (**двигательного**). Примерами могут служить спинальные рефлексы (коленный, оборонительный) или сужение зрачка на неожиданный яркий свет, при которых участие коры головного мозга не обязательно.



Уровни рефлекторной дуги

Рефлекторная дуга

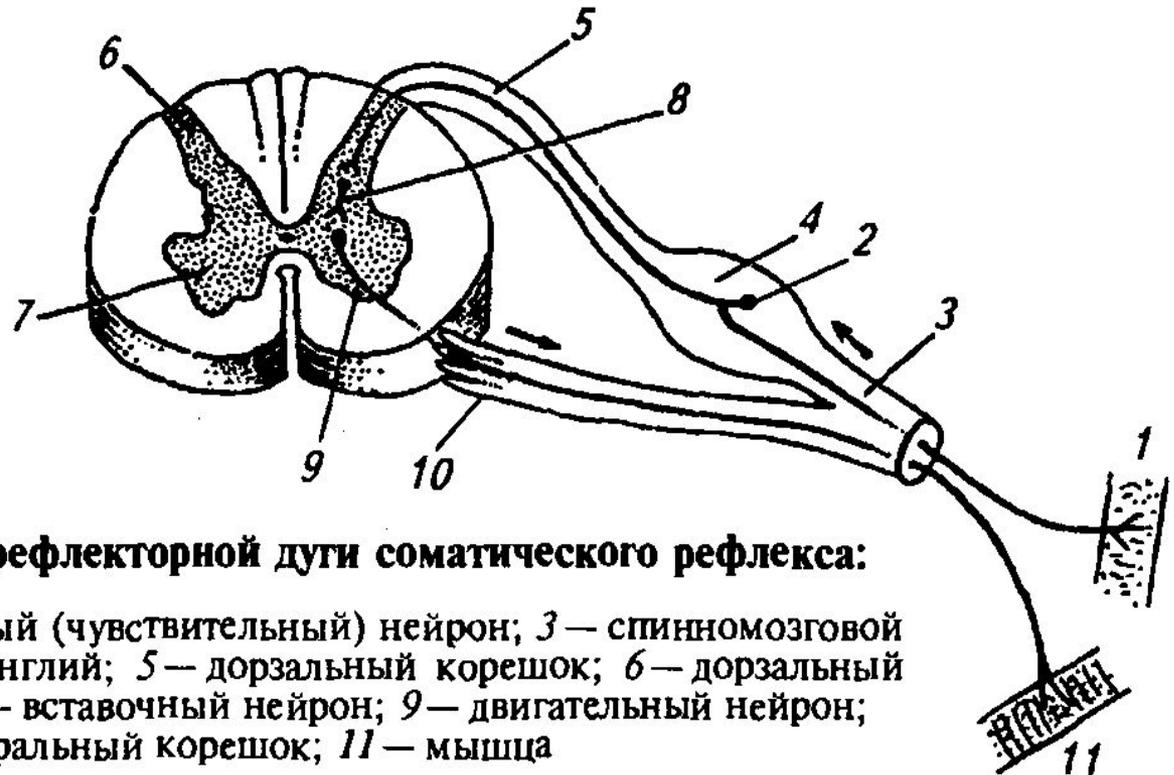


Схема простой рефлекторной дуги соматического рефлекса:

1 — рецептор; 2 — рецепторный (чувствительный) нейрон; 3 — спинномозговой нерв; 4 — спинномозговой ганглий; 5 — дорзальный корешок; 6 — дорзальный рог; 7 — вентральный рог; 8 — вставочный нейрон; 9 — двигательный нейрон; 10 — вентральный корешок; 11 — мышца

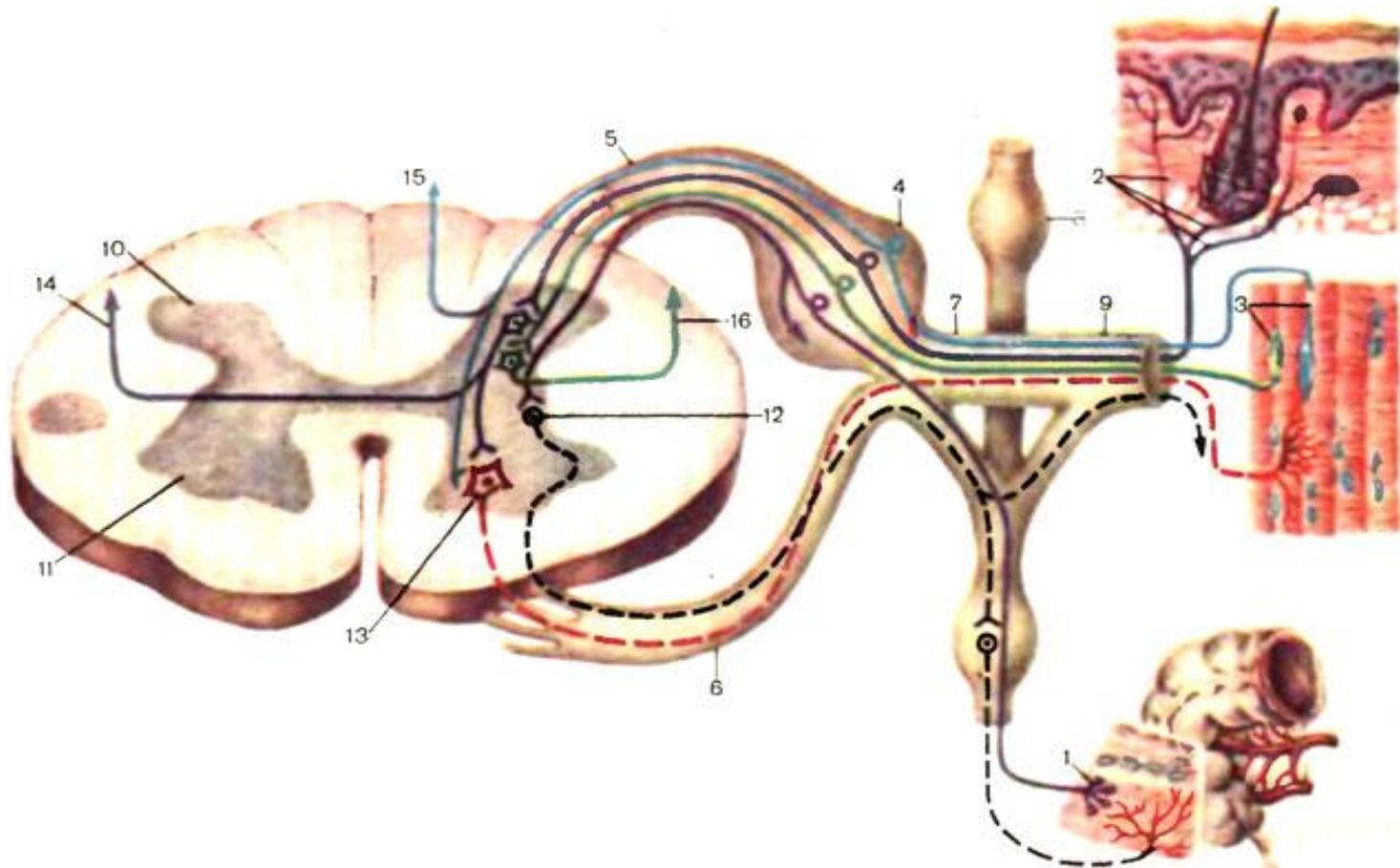


Схема сегментарных рефлекторных дуг

1 — интероцептор; 2 — экстероцептор; 3 — проприоцепторы; 4 — спинномозговой узел; 5 — задний корешок; 6 - передний корешок; 7 - ствол спинномозгового нерва; 8 - симпатический ствол; 9 - периферический иерв; 10 - задний рог; 11 - передний рог; 12 - симпатическая клетка бокового рога; 13 — мотонейрон переднего рога; 14 — спиноталамический путь; 15 — пути глубокой чувствительности; 16 — задний спинно-мозжечковый путь.

Безусловные рефлексы – врожденные реакции организма, сформированные и закрепленные в процессе эволюции и передающиеся по наследству.

- являются видовыми, т.е. они обнаруживаются у всех особей данного вида;
- не требуют специальных условий для своего возникновения, они обязательно возникают, если на определённые рецепторы подействуют адекватные раздражители;
- относительно постоянны, стойки, неизменны и сохраняются в течение всей жизни;
- могут осуществляться на уровне спинного мозга и мозгового ствола.
- могут проявляться в течение всей жизни, либо угасать на определенном этапе онтогенеза.

Биологическое значение безусловных рефлексов

□ Являются физиологической основой:

видовой памяти человека, т.е. врожденной, передающейся по наследству, постоянной, общей для всего человеческого вида;

нижней нервной деятельности (ННД) – безусловнорефлекторной деятельности, обеспечивающей существование организма как единого функционального целого.

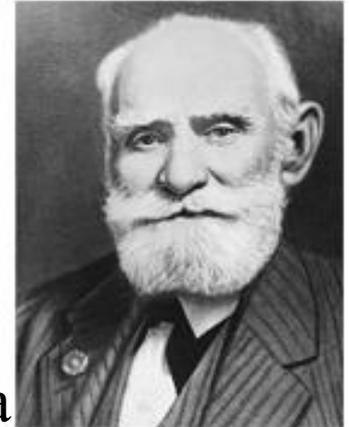
ННД – это совокупность нейрофизиологических процессов, обеспечивающих осуществление **инстинктов** – форм врожденного поведения.

Физиологический механизм их – цепь врожденных безусловных рефлексов, в которую под влиянием условий индивидуальной жизни могут «вплетаться» звенья приобретенных условных рефлексов

Классификация безусловных рефлексов

- Единой общепринятой классификации безусловных рефлексов нет.
- Критерии:
 - 1) по характеру вызывающих их раздражителей;
 - 2) по их биологической роли;
 - 3) по порядку их следования в данном конкретном поведенческом акте.

Классификация И.П. Павлова



- простые
- сложные
- сложнейшие (это инстинкты – врожденная форма приспособительного поведения)

- *индивидуальные* (пищевой активности, пассивно-оборонительный, агрессивный, рефлекс свободы, исследовательский, рефлекс игры) - рефлексы обеспечивающие индивидуальное самосохранение особи.
- *видовые* (половой инстинкт и родительский инстинкт) - рефлексы обеспечивающие сохранение вида.

Классификация П.В. Симонова



- Биологическое значение БР не сводится исключительно к индивидуальному и видовому самосохранению.
- Развитие безусловных рефлексов составляет филогенетическую основу совершенствования потребностей (потребностно - мотивационной сферы) животных и человека.
- Потребности отражают избирательную зависимость организмов от факторов внешней среды, существенных для самосохранения и саморазвития, и служат источником активности живых существ, побуждением и целью их поведения в окружающей среде.

По мнению П.В. Симонова, освоению каждой сферы среды соответствуют три разных класса БР

- **Витальные** - обеспечивают индивидуальное и видовое сохранение организма: пищевой, питьевой, регуляции сна, оборонительный и ориентировочный рефлекс («биологической осторожности»), рефлекс экономии сил.
- **Критериями** рефлексов витальной группы являются следующие:
 - 1) неудовлетворение соответствующей потребности ведет к физической гибели особи;
 - 2) реализация безусловного рефлекса не требует участия другой особи того же вида.

□ Ролевые (зоосоциальные) - могут быть реализованы только путем взаимодействия с другими особями своего вида.

□ Эти рефлексы лежат в основе полового, родительского, территориального поведения, в основе феномена эмоционального резонанса («сопереживания») и формирования групповой иерархии, где отдельная особь неизменно выступает

□ Рефлекс саморазвития - ориентированы на освоение новых пространственно-временных сред:

□ исследовательское поведение, безусловный рефлекс сопротивления (свободы), имитационный (подражательный) и игровой (рефлекс превентивной «вооруженности»).

Пищевые рефлексы

- Возникают при попадании пищи в рот и воздействии ее на рецепторы языка, а далее при попадании пищевого комка в желудок.
 - Жевание
 - Сосание
 - Глотание
 - Отделение слюны
 - Отделение желудочного сока

Терморегуляционные рефлексы

- Возникают с целью предупреждения повышения температуры тела.
 - расширение сосудов кожи
 - обильное выделение пота

Оборонительные рефлексы

Активные - направлены на нападение

Пассивные - направлены на убегание от вызывающего его раздражителя.

- Отдёргивание руки от горячего предмета
- Кашель
- Чихание
- Мигание при попадании струи воздуха в глаз

Дыхательные рефлексы

- Рефлекс спадения — активация дыхания в результате спадения альвеол.
- Рефлекс раздувания — один из многочисленных нервных и химических механизмов, регулирующих дыхание и проявляющийся через рецепторы растяжения легких.
- Рефлекс парадоксальный — случайные глубокие вдохи, доминирующие над обычным дыханием.
- Гомеостаз поддерживается, например, рефлекторным учащением дыхания при избытке углекислого газа в крови.

Сердечные и сосудистые рефлексy

Сердечные рефлексy возникают:

- в результате изменения давления в магистральных артериях (при повышении давления частота сердцебиения уменьшается);
- в ответ на раздражение артериальных хеморецепторов. (снижение содержания кислорода в крови на 3% приводит к учащению сердцебиения, хотя явных признаков гипоксии ещё нет).

Сосудистые рефлексy возникают:

- при раздражении рецепторов дуги аорты или каротидного синуса, сосудов некоторых других областей тела (при повышении давления в сосудах легкого, кишечника, селезенки наблюдаются рефлексорные изменения артериального давления и в других сосудистых областях.
- сужение и расширение сосудов происходит рефлексорно.

Отличительные особенности условных рефлексов

□ Безусловные рефлексы являются видовыми, т.е. они обнаруживаются у всех особей данного вида.

***Условные рефлексы** могут быть у одних особей данного вида выработаны, а у других отсутствовать, они индивидуальны.*

□ Безусловные рефлексы не требуют специальных условий для своего возникновения, они обязательно возникают, если на определенные рецепторы действуют адекватные раздражители.

***Условные рефлексы** для своего образования требуют специальных условий, они могут образовываться на любые раздражители с любого рецептивного поля.*

□ Безусловные рефлексы относительно постоянны, стойки, неизменны и сохраняются в течении всей жизни.

***Условные рефлексы** изменчивы и более подвижны.*

Условия для выработки условных рефлексов

- Условные рефлексы вырабатываются на базе безусловных. Для их образования нужен условный раздражитель или сигнал.
- Условный рефлекс можно выработать, сочетая индифферентный раздражитель с ранее выработанным условным рефлексом.
- Чтобы выработать условный рефлекс, условный раздражитель надо неоднократно подкреплять безусловным раздражителем.
- Отсутствие посторонних раздражителей. Возможность выработки условных рефлексов затрудняют или полностью исключают сильные посторонние раздражители, болезнь и т.д.
- Активное состояние нервной системы.

Виды торможения

Безусловное (внешнее) торможение

1. **Запредельное.**
Например: обморок (при действии сильного раздражителя, либо при действии длительного времени наступает торможение).
2. Сам безусловный рефлекс является примером торможения.
3. Торможение, которое проявляется при действии нового раздражителя (*доминантного*)

Условное (внутреннее) торможение

1. **Дифференцировка** – умение находить общее, рассматривать его в соотношении с другими факторами.
2. **Запаздывание** – рефлекс появляется не сразу после действия раздражителя.
3. **Угасание** – значимость рефлекса уменьшается, или, раздражитель перестаёт действовать.

Возрастные особенности

- Уже в первые дни жизни ребёнка можно отметить образование натурального условного рефлекса на время кормление, выражающееся в пробуждении детей и повышенной двигательной активности. При строгом режиме кормления на 6-7 день у младенцев происходит условнорефлекторное повышение количества лейкоцитов уже за 30 минут до кормления, у них повышается газообмен перед приемом пищи.
- На положение ребенка для кормления к концу второй недели появляется условный рефлекс в виде сосательных движений.
- С середины первого месяца жизни возникают условные рефлексы на различные первосигнальные стимулы: свет, звук, обонятельные раздражения.



- С первых дней жизни ребенка появляется безусловное торможение (ребёнок перестает сосать, если внезапно раздаётся резкий звук). Условное торможение вырабатывается позже.
- Первые проявления дифференцировок двигательных условных рефлексов отмечены к 20-му дню жизни, когда ребёнок начинает дифференцировать положение для кормления от процедуры перепеленания.
- Чёткое дифференцирование зрительных и слуховых условных раздражителей наблюдается в 3-4 месяца. Другие виды внутреннего торможения формируются позже.
- Речь ребёнка особенно интенсивно развивается в возрасте от 1 до 3 лет.



- На 2-м году жизни из обобщённого недифференцированного мира, окружающего ребёнка, начинают вычленяться отдельные предметы как обособленные комплексы раздражений.
- Так же формируется большое количество условных рефлексов на отношении величины, тяжести, удалённости предметов.
- Для детей в возрасте до 3-х лет выработка большого числа различных стереотипов не только не представляет трудностей, но каждый последующий стереотип вырабатывается все легче.



- На 2-м году большая роль принадлежит подражательному рефлексу. В дошкольном возрасте очень велика роль подражательного и игрового рефлекса. Дети копируют взрослых, их жесты, слова, манеры.
- К концу дошкольного периода происходят существенные перестройки во взаимодействии возбуждательных и тормозных процессов. В этом возрасте усиливается обобщающая функция слова. К 6-7 годам улучшается реактивность на словесные стимулы.
- В младшем школьном возрасте по мере прогрессивного созревания коры больших полушарий совершенствуются сила, уравновешенность и подвижность нервных процессов.



- В подростковом возрасте начинается половое созревание, которое характеризуется повышенной активностью гипоталамуса.
- В подростковом периоде затрудняется образование временных связей. Уменьшается скорость образования условных рефлексов как на первосигнальные, так и на второсигнальные раздражители.



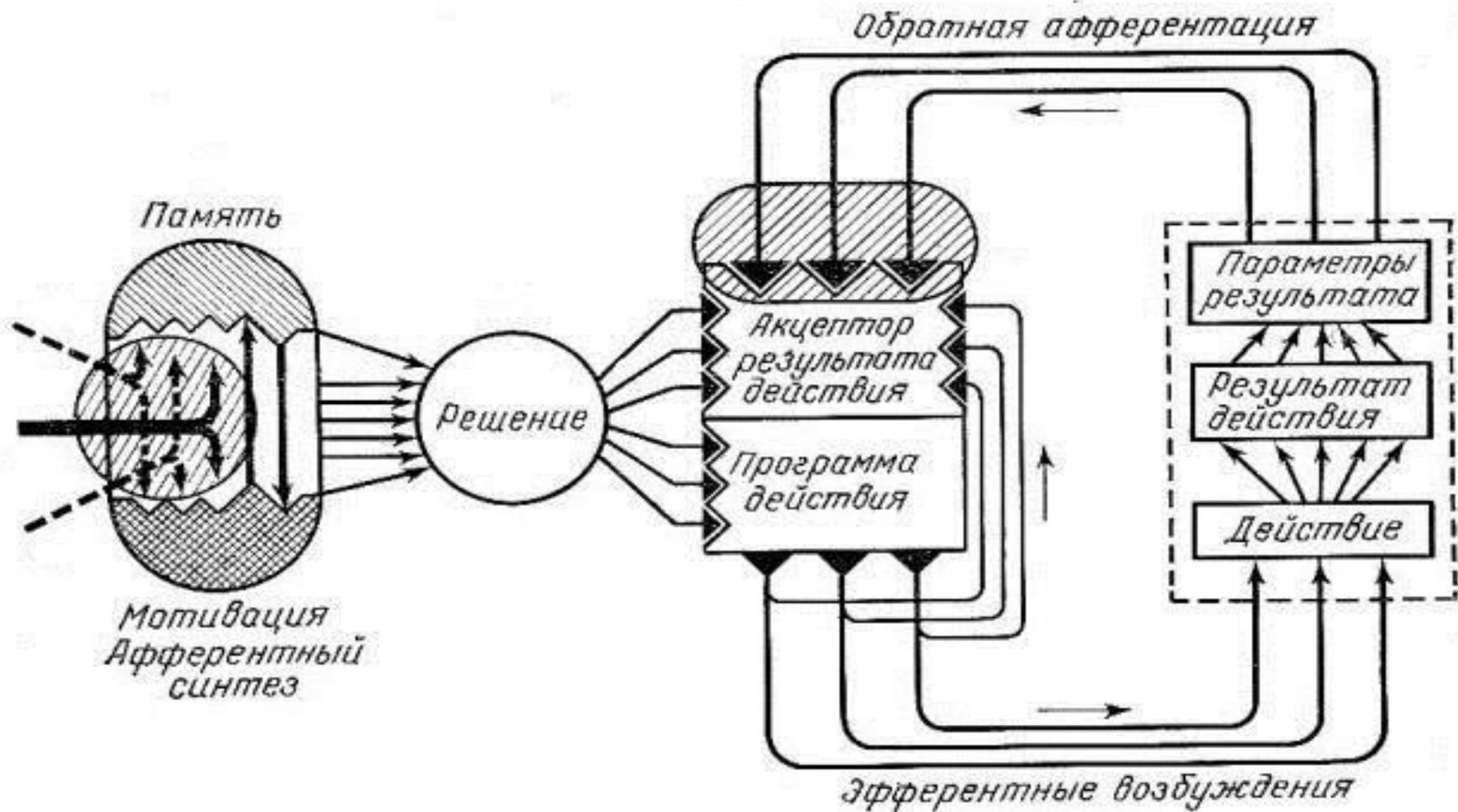
Концепция функциональной системы (П. К. Анохин)

Развивая представление И.М. Сеченова, И.П. Павлова, А.А. Ухтомского о системной организации интегративной деятельности мозга, П.К. Анохин сформулировал концепцию функциональной системы.



- Согласно этой концепции в каждый момент времени формируется сложная система, представляющая собой временное объединение рецепторов, нервных элементов различных структур мозга и исполнительных органов.

Схема функциональной системы



Высшая нервная деятельность

Согласно учению **И. П. Павлова**, индивидуальные особенности поведения, динамика протекания психической деятельности зависят от индивидуальных различий в деятельности нервной системы.

Основой индивидуальных различий в нервной деятельности является проявление и соотношение свойств двух основных нервных процессов - возбуждения и торможения.

Свойства процессов возбуждения и торможения:

- 1) сила,
- 2) уравновешенность,
- 3) подвижность (сменяемость).

Тип высшей нервной деятельности
(ВНД) — совокупность врожденных (генотип) и приобретенных (фенотип) свойств нервной системы, определяющих характер взаимодействия организма с окружающей средой и находящих свое отражение во всех функциях организма.

Типы ВНД

Слабый тип

- ✓ Не могут выдерживать сильные, длительные и концентрированные раздражители. Слабые процессы торможения и возбуждения.
- ✓ При действии сильных раздражителей задерживается выработка условных рефлексов.
- ✓ Высокая чувствительность (т.е. низкий порог) на действия раздражителей (**меланхолик**).

Сильный неуравновешенный тип

- ✓ Характеризуется неуравновешенностью основных нервных процессов - преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения (**холерик**).

Типы ВНД

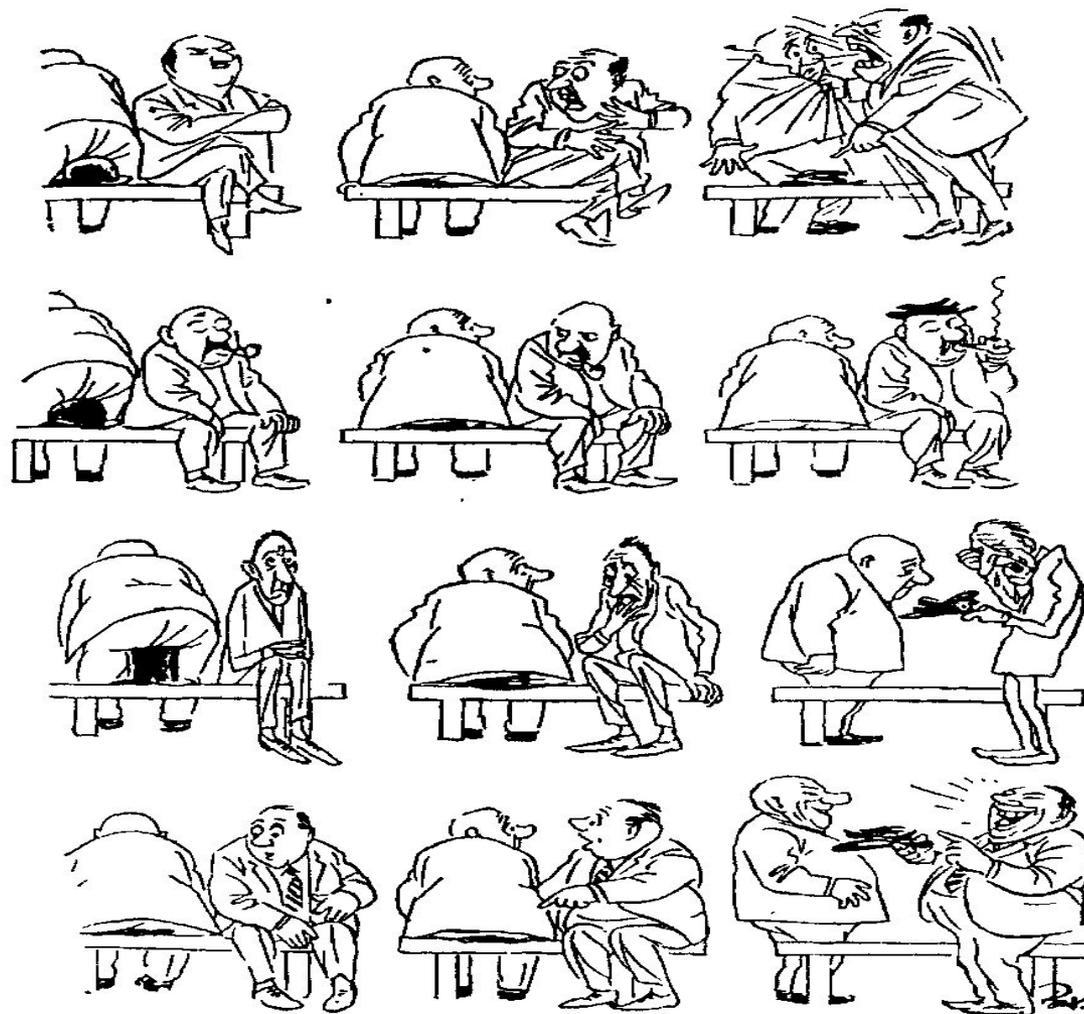
Сильный уравновешенный подвижный тип

- ✓ Процессы торможения и возбуждения сильны и уравновешенны.
- ✓ Быстрота, подвижность их, быстрая сменяемость нервных процессов ведут к относительной неустойчивости нервных связей (**сангвиник**).

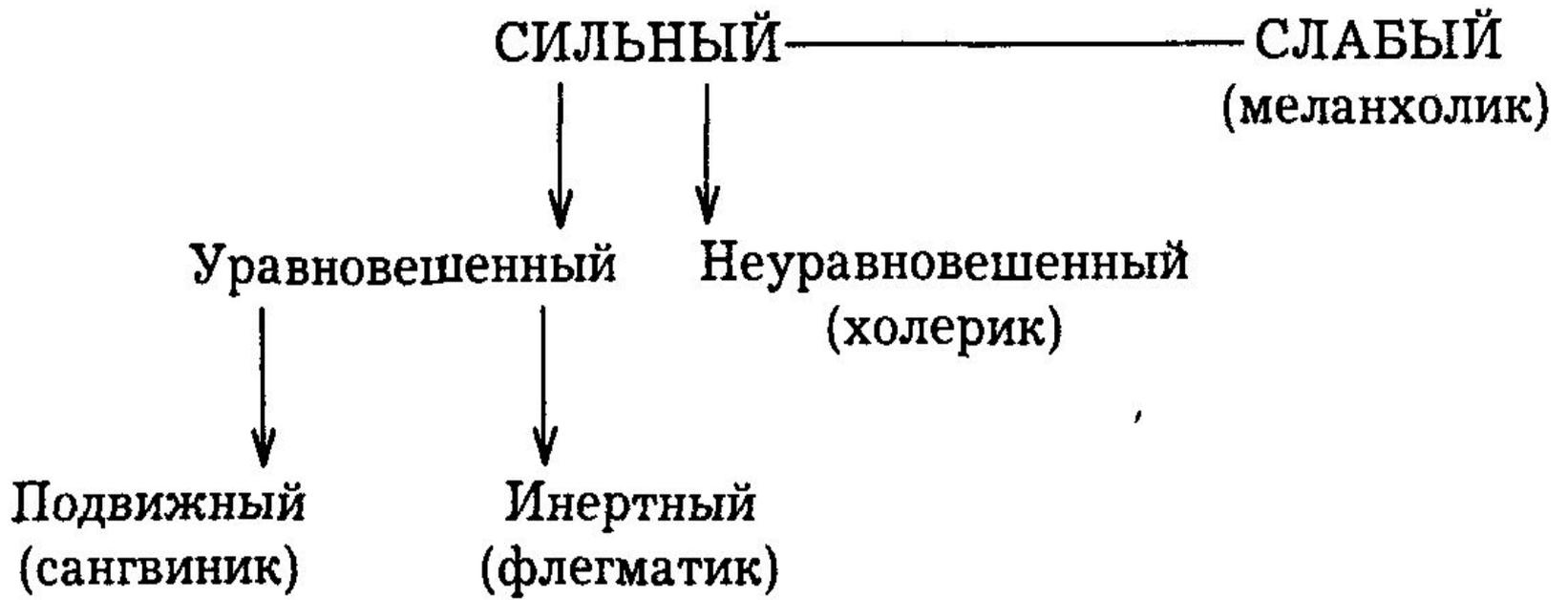
Сильный уравновешенный инертный тип

- ✓ Сильные и уравновешенные нервные процессы отличаются малой подвижностью.
- ✓ Представители этого типа внешне всегда спокойны, ровны, трудно возбудимы (**флегматик**).

Темперамент - есть проявление типа высшей нервной деятельности в деятельности, поведении человека



Типы ВНД



На основе различного соотношения первой и второй сигнальных систем действительности, кроме четырех основных типов, выделены три частных (дополнительных) типа ВНД, характерных только для человека:

✓ *художественный*

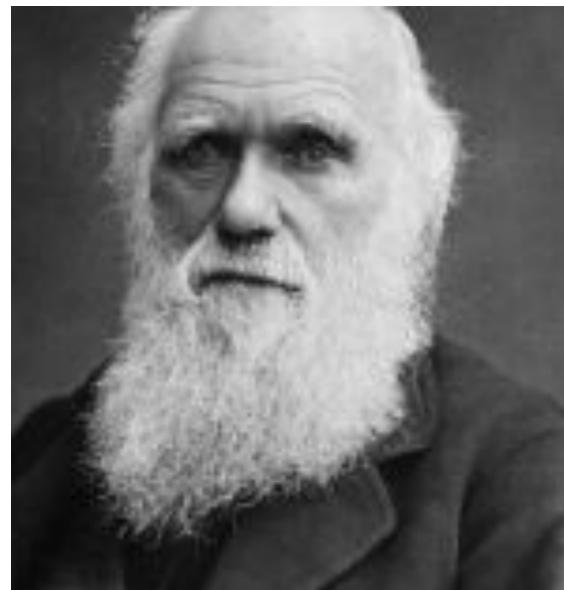
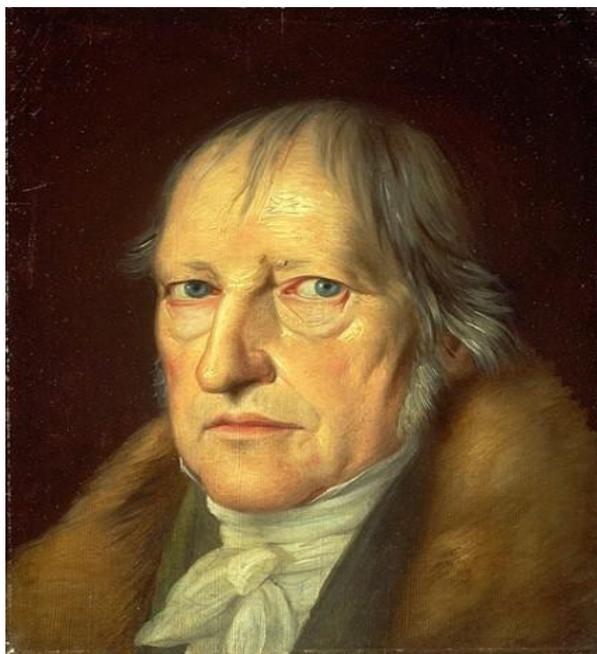
- Преобладание конкретного чувственно-образного мышления.
- Более развита первая сигнальная система действительности.
- Люди более склонны к синтезу.

Представители: Л. Н. Толстой, И. Е. Репин и др.



✓ *Мыслительный тип*

- Преобладает вторая сигнальная система.
- Более склонны к аналитическому, абстрактному, отвлеченному мышлению.
- Представители: немецкий философ Гегель, английский ученый Ч. Дарвин и др.



✓ Смешанный тип

- В равной степени развиты первая и вторая сигнальные системы.
- Склонны как к абстрактному, так и к чувственно-образному мышлению.
- Представители: Леонардо да Винчи — гениальный художник и математик, анатом и физиолог, немецкий поэт и философ Иоганн Гете, создатель периодической системы элементов Д. И. Менделеев и др.

