

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
(высшие мозговые функции)

ОСНОВОПОЛОЖНИКОМ УЧЕНИЯ О  
ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЯВЛЯЕТСЯ И.П.ПАВЛОВ  
**(1849-1936)**

- **НИЗШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ** –

это совокупность нейрофизиологических процессов, благодаря которым осуществляются **безусловные рефлексy и инстинкты**.

- **ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ** –

это совокупность нейрофизиологических процессов, которая обеспечивает:

**усвоение информации,**

**научение** разным видам деятельности,

формирует целенаправленное **поведение**

(с учётом изменений окружающей среды).

У человека ВНД обеспечивает сознание, мышление, психическую деятельность.

# ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗМА С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ:

## (1) ВРОЖДЁННЫЕ

- **ТАКСИС** – формы, присущие одноклеточным организмам: движение в сторону источника раздражения (или от него).
- **РЕФЛЕКСЫ** – более точные и быстрые ответные реакции на раздражитель, связанные с функцией нервной системы.
- **ИНСТИНКТЫ** – врождённые формы поведения, которые выполняются по сложной генетической программе, но без учёта изменений окружающей среды.



# ИМПРИНТИНГ

К. Лоренц  
(1937)



- **ИМПРИНТИНГ** – запечатление новорождённых факторов окружающей действительности. Происходит (а) в строго определённые критические периоды жизни,  
(б) очень быстро, часто с первого раза,  
(в) необходим для выживания в природной среде.

## Виды импринтинга:

- (а) запечатление образов и объектов,
- (б) усвоение стереотипного поведения,
- (в) возникновение «реакции следования» и др.

# ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНИЗМА С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ:

## (2) ПРИОБРЕТЁННЫЕ

**НАУЧЕНИЕ** – изменение поведения, необходимое для приспособления организма к новым условиям внешней среды.

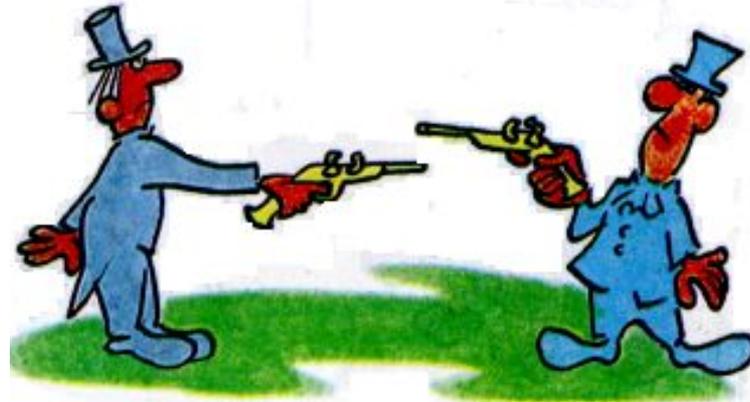
### ФОРМЫ НАУЧЕНИЯ

- ПАССИВНОЕ НАУЧЕНИЕ :  
привыкание,  
сенситизация,  
импринтинг,  
классические условные рефлексы.



- АКТИВНОЕ (ОПЕРАНТНОЕ) НАУЧЕНИЕ:

**(1)** Метод проб и ошибок



**(2)** Научение путём наблюдения



### (3) КОГНИТИВНОЕ НАУЧЕНИЕ –

рассудочная деятельность на основе **рассуждения**:  
способность делать умозаключения, предвидеть  
результат),



а также за счёт **озарения** (инсайт!)

или **интуиции**.

(Интуиция – результат подсознательной деятельности  
мозга на основе накопленных знаний и навыков)



# ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВНЫХ И БЕЗУСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

## БЕЗУСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

- 1.** Врождённые
- 2.** Постоянные
- 3.** Видовые
- 4.** Характерны для всех отделов ЦНС (спинномозговые рефлексы, стволовые рефлексы и т.д.)
- 5.** Возникают при раздражении строго определённого рецептивного поля

## УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

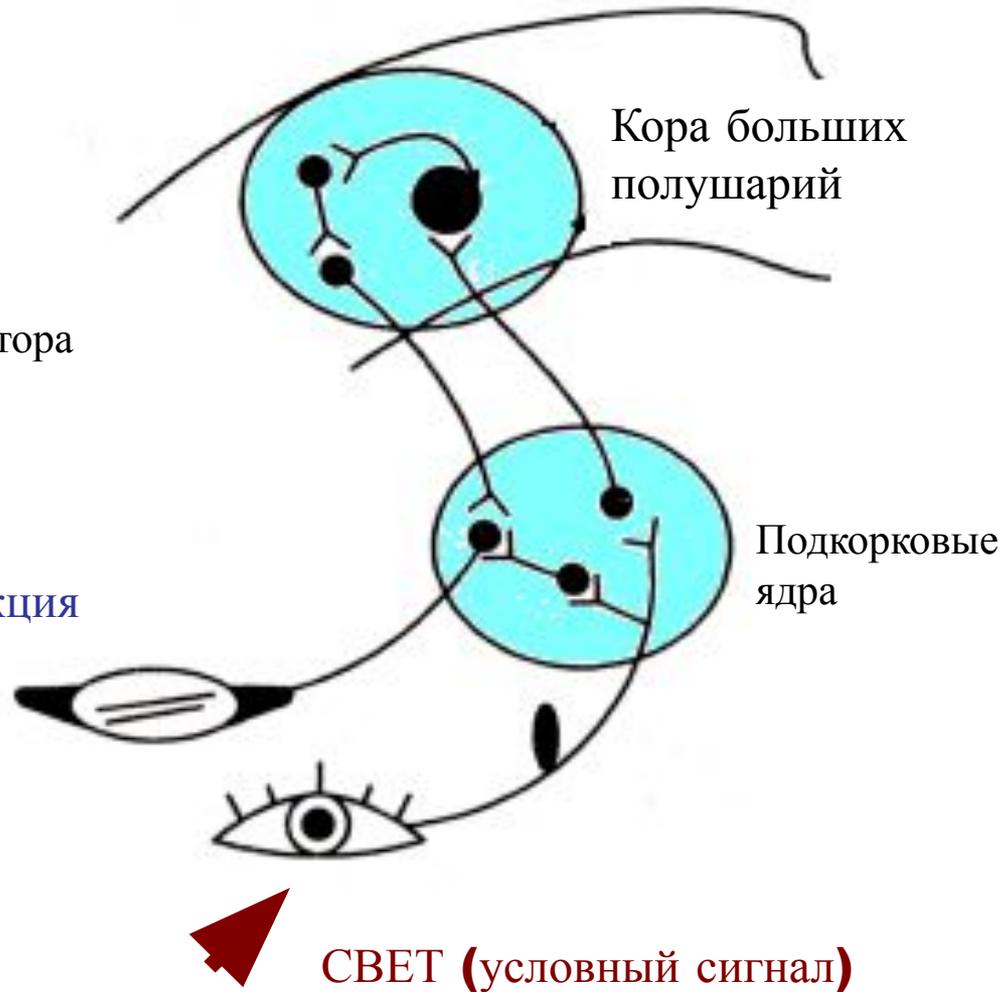
- 1.** Приобретённые
- 2.** Непостоянные (образуются и исчезают)
- 3.** Индивидуальные
- 4.** Обязательно требуют участия коры больших полушарий
- 5.** Возникают при раздражении любого рецептивного поля самыми разными раздражителями

**Импринтинг** – переходная форма от врождённых к приобретённым формам поведения: возникает после рождения, является видовым, постоянным, формируется быстро (т.е. не требует выработки) и обязательно с участием коры б/п.

# ВЫРАБОТКА УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

- **УСЛОВНЫЙ СИГНАЛ** –  
должен быть индифферентным,  
выше пороговой величины,  
вызывать ориентировочную реакцию («что такое?»)  
должен опережать действие безусловного раздражителя
- **БЕЗУСЛОВНЫЙ РАЗДРАЖИТЕЛЬ** –  
должен быть сильнее условного сигнала  
(например, для выработки условного слюноотделительного рефлекса в эксперимент  
нужно брать голодную собаку, с выраженной пищевой доминантой)
- Требуется многократное повторение действия условного сигнала и  
безусловного подкрепления

# ДЕЙСТВИЕ УСЛОВНОГО СИГНАЛА



Корковый отдел  
зрительного анализатора

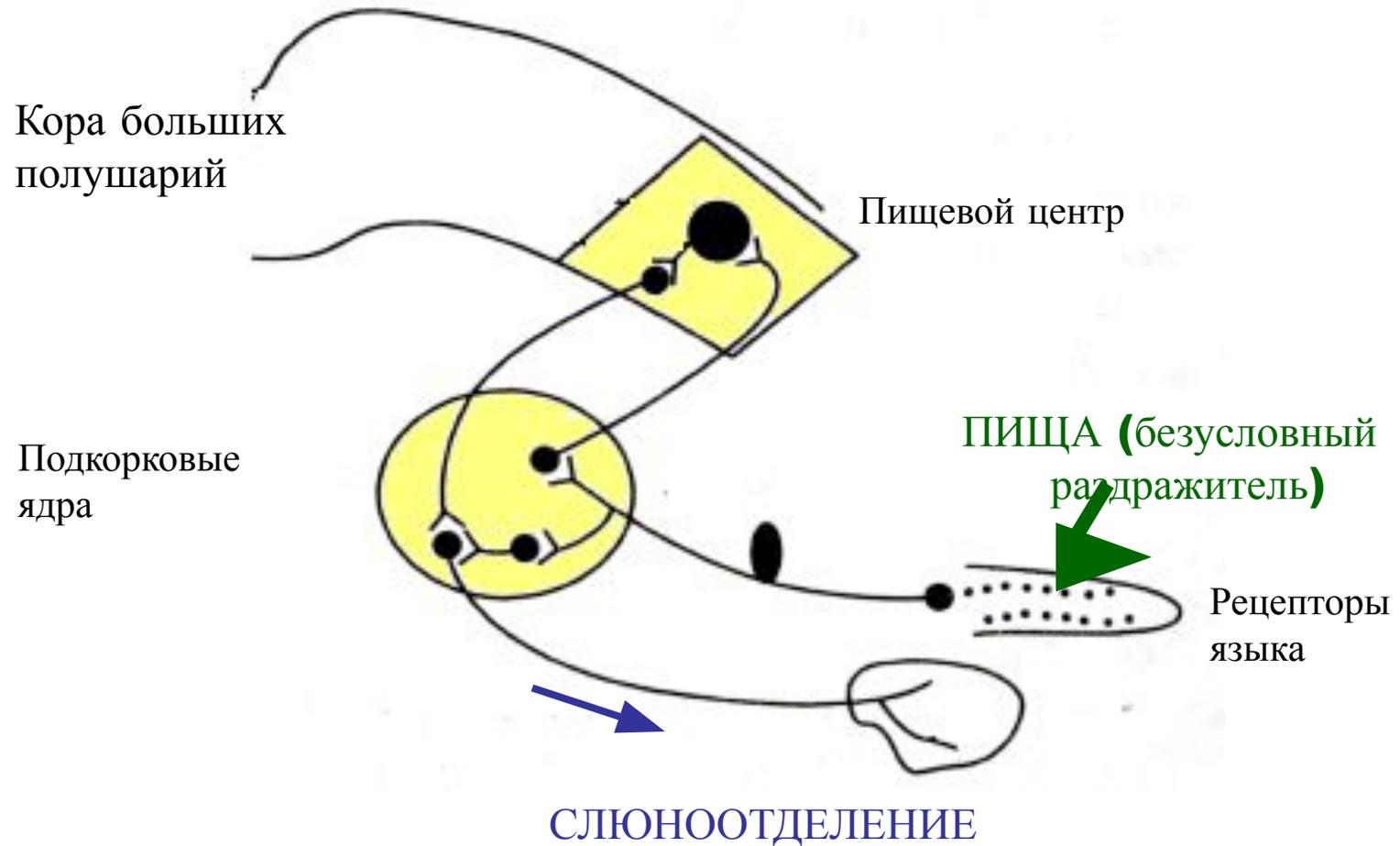
Кора больших  
полушарий

Подкорковые  
ядра

Ориентировочная реакция  
«что такое?»  
(быстро угасает,  
если сигнал не является  
значимым)

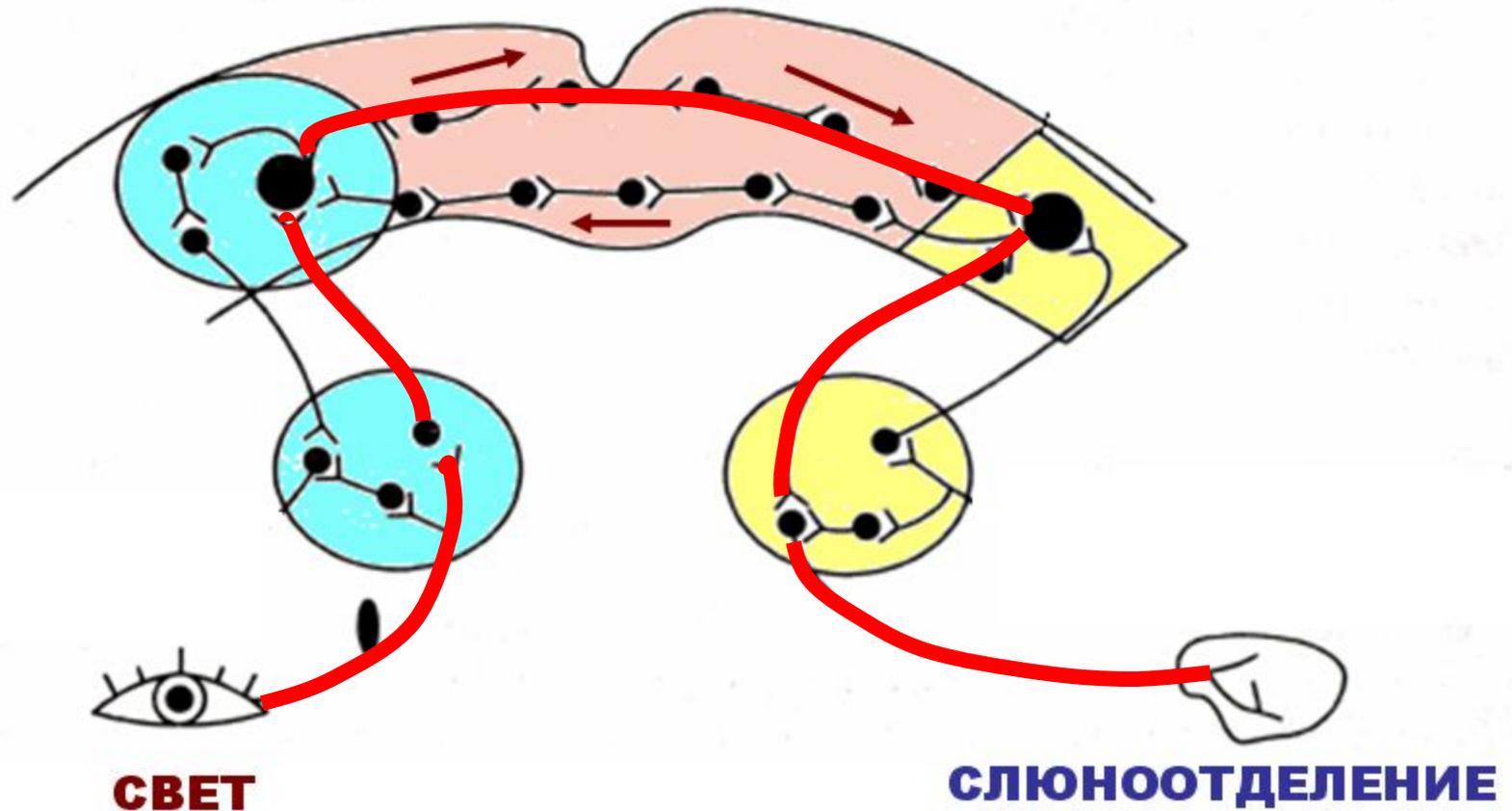
СВЕТ (условный сигнал)

# ДЕЙСТВИЕ БЕЗУСЛОВНОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ



# РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА

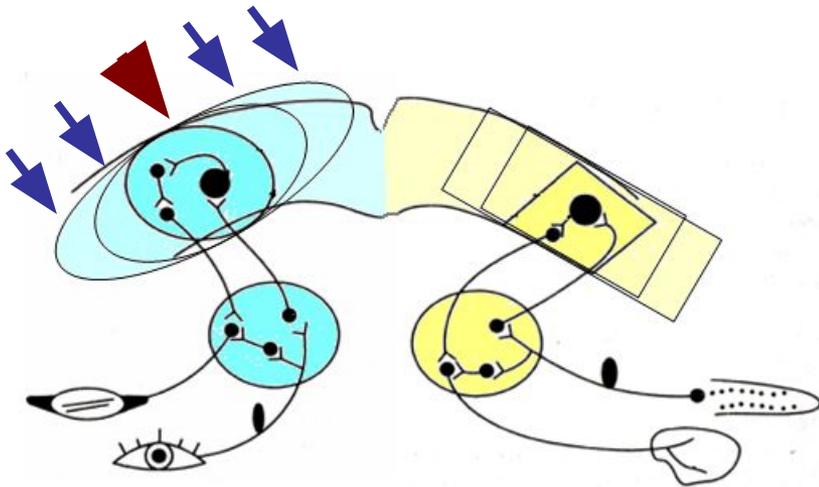
**Временные связи в коре б/п  
(возникли в результате многократного подкрепления)**



# ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ФОРМИРОВАНИЯ УСЛОВНОГО РЕФЛЕКСА

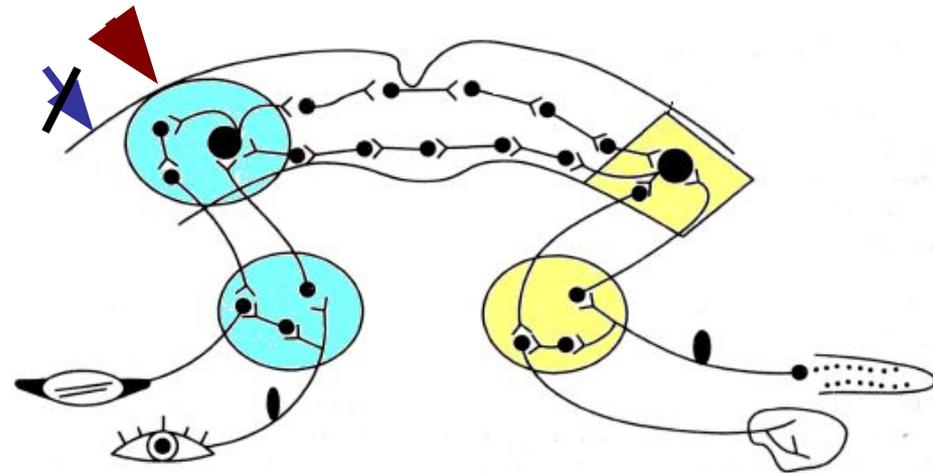
## 1. СТАДИЯ ГЕНЕРАЛИЗАЦИИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

распространение возбуждения в коре б/п вызывает ответную реакцию на все сигналы, похожие на условный сигнал



## 2. СТАДИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

концентрация возбуждения в локальном участке коры вызывает ответную реакцию только на условный сигнал (тот, который подкрепляется безусловным раздражителем)



# ТОРМОЖЕНИЕ В КОРЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

## • БЕЗУСЛОВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

1. Внешнее торможение – реакция на посторонний раздражитель (ориентировочный рефлекс «что такое?»)
2. Запредельное торможение – реакция на чрезмерно сильный раздражитель

## • УСЛОВНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

1. Угасательное торможение – условный рефлекс без подкрепления угасает.
2. Запаздывательное торможение – подкрепление через **1-3** мин от начала действия условного сигнала.
3. Дифференцировочное торможение – выделение полезного сигнала из многих похожих.
4. Условный тормоз – условный сигнал в сочетании с ещё одним раздражителем (**сочетание не подкрепляется!**) перестаёт вызывать ответную реакцию. Дополнительный раздражитель становится тормозным.

## ФУНКЦИИ ТОРМОЖЕНИЯ:

защитная  
координирующая.

## ВНЕШНЕЕ ТОРМОЖЕНИЕ



Каждый новый раздражитель вызывает ориентировочный рефлекс «Что такое?» Все другие рефлексы при этом временно тормозятся.

## ЗАПРЕДЕЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

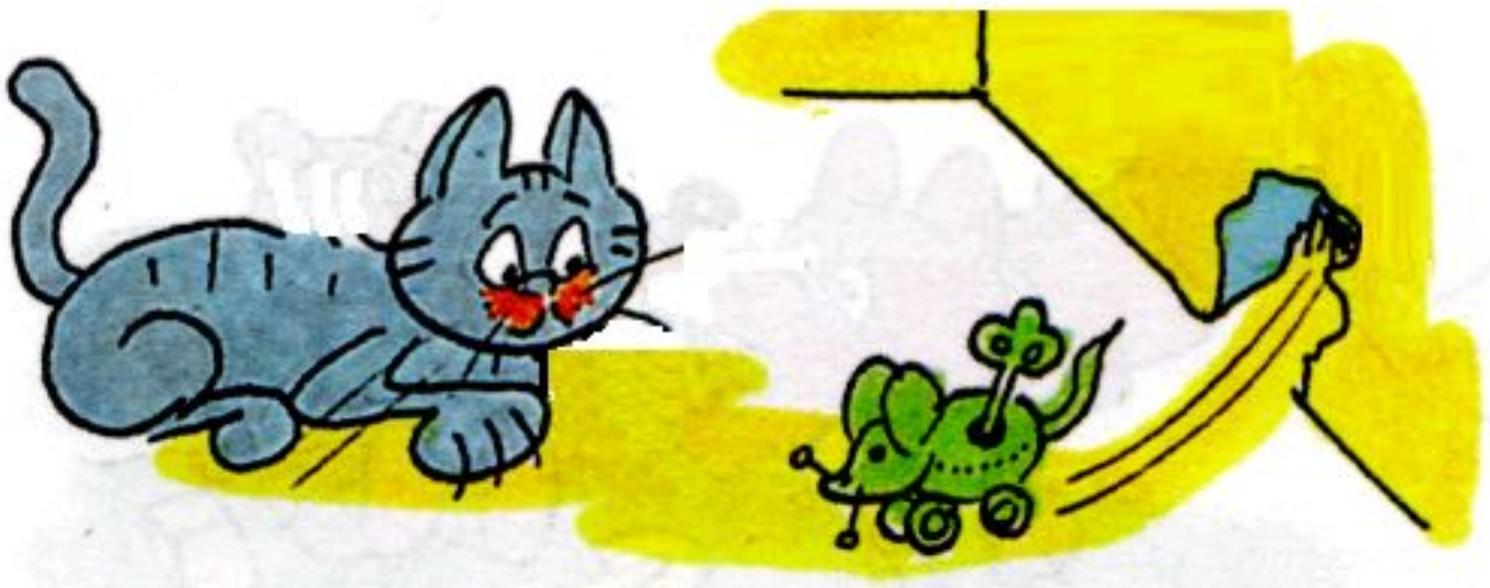


Слишком  
сильный  
раздражитель



тормозит все рефлексy  
на любые раздражители.  
Сознание отключается.

## УГАСАТЕЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



Без подкрепления условный рефлекс угасает.

## ЗАПАЗДЫВАТЕЛЬНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



Если безусловное подкрепление появляется через **1-3** минуты после включения условного сигнала, то рефлекс тормозится и возникает только перед появлением подкрепления.

# ДИФФЕРЕНЦИРОВОЧНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

Способность выделить один сигнал  
из многих похожих



# УСЛОВНЫЙ ТОРМОЗ



# Типы ВНД

```
graph TD; A[Типы ВНД] --> B[СИЛЬНЫЙ]; A --> C[СЛАБЫЙ]
```

1

СИЛА ВОЗБУЖД.

СИЛЬНЫЙ

СЛАБЫЙ

# Типы ВНД

```
graph TD; A[Типы ВНД] --> B[СИЛЬНЫЙ]; A --> C[СЛАБЫЙ]; B --> D[УРАВНОВЕ- ШЕННЫЙ]; B --> E[НЕУРАВНО- ВЕШЕННЫЙ];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a white box with a dark red border containing the text 'Типы ВНД'. Two dark red arrows point downwards from this box to two pink boxes: 'СИЛЬНЫЙ' on the left and 'СЛАБЫЙ' on the right. From the 'СИЛЬНЫЙ' box, two dark blue arrows point downwards to two light blue boxes: 'УРАВНОВЕ- ШЕННЫЙ' on the left and 'НЕУРАВНО- ВЕШЕННЫЙ' on the right. To the left of the 'СИЛЬНЫЙ' box is a red-bordered box containing the number '1' and the text 'СИЛА ВОЗБУЖД.' below it. To the left of the 'УРАВНОВЕ- ШЕННЫЙ' and 'НЕУРАВНО- ВЕШЕННЫЙ' boxes is a blue-bordered box containing the number '2' and the text 'СИЛА ТОРМОЖ.' below it.

1

СИЛА ВОЗБУЖД.

СИЛЬНЫЙ

СЛАБЫЙ

2

СИЛА ТОРМОЖ.

УРАВНОВЕ-  
ШЕННЫЙ

НЕУРАВНО-  
ВЕШЕННЫЙ

# Типы ВНД

**1**

СИЛА ВОЗБУЖД.

СИЛЬНЫЙ

СЛАБЫЙ

**2**

СИЛА ТОРМОЖ.

УРАВНОВЕ-  
ШЕННЫЙ

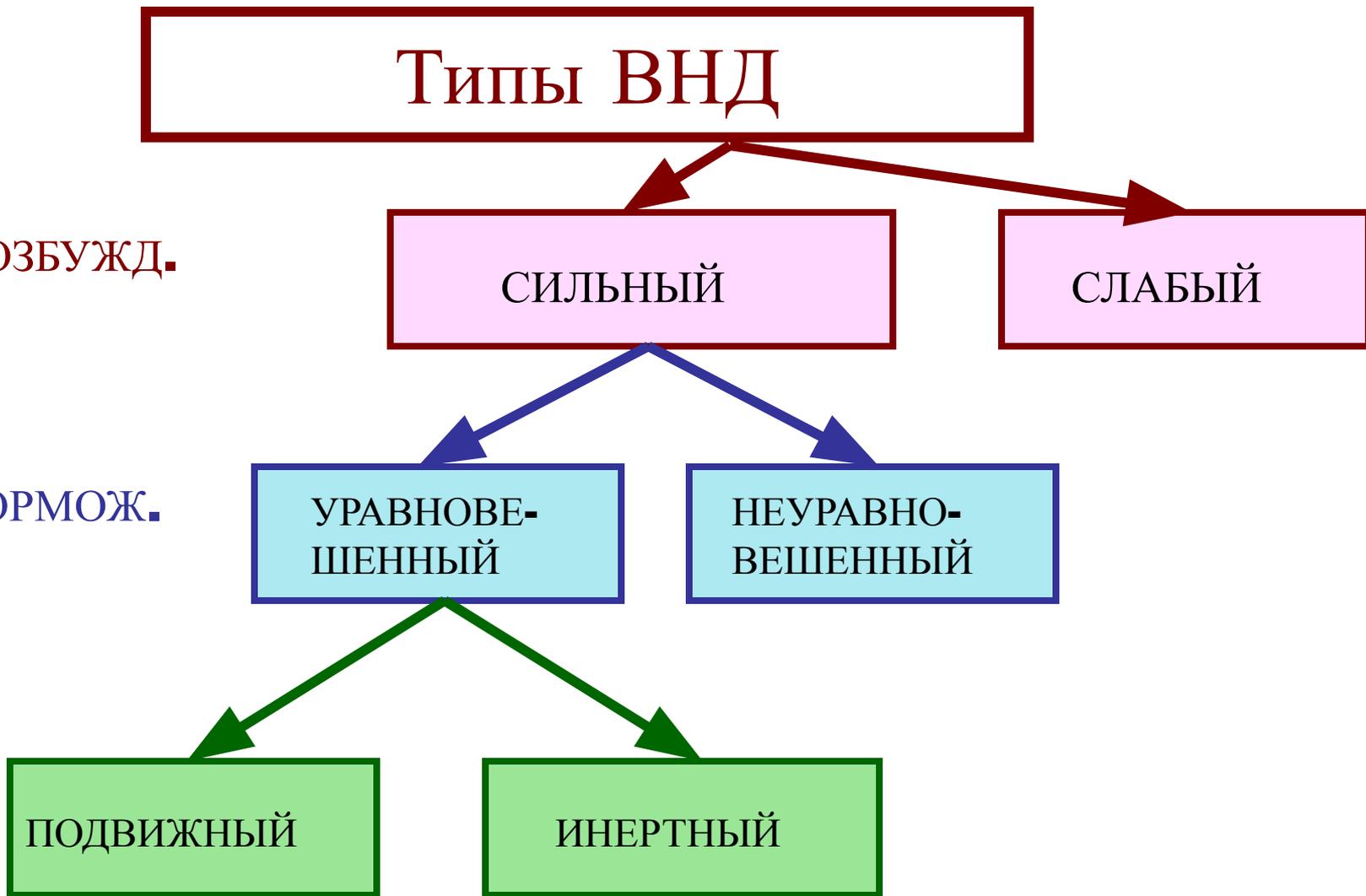
НЕУРАВНО-  
ВЕННЫЙ

**3**

ПОДВИЖНОСТЬ  
НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ

ПОДВИЖНЫЙ

ИНЕРТНЫЙ



# Типы ВНД

- **САНГВИНИК**

сильный

уравновешенный

подвижный



- **ФЛЕГМАТИК**

сильный

уравновешенный

инертный



- **ХОЛЕРИК**

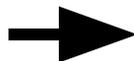
сильный

неуравновешенный



- **МЕЛАНХОЛИК**

слабый



# ТЕМПЕРАМЕНТ

Врождённые, генетически наследуемые свойства личности, которые зависят от типа ВНД и характеризуются двигательной, эмоциональной, речевой активностью, скоростью ответных реакций, способностью переключаться с одного вида деятельности на другой.

# ХАРАКТЕР

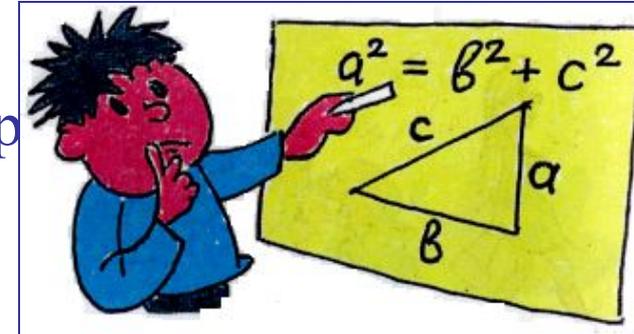
Свойства личности, приобретённые в процессе воспитания и самовоспитания (например, трудолюбие и лень, аккуратность и неряшливость и т.д.)

# Типы ВНД человека

- Мыслительный
- Художественный
- Смешанный  
**(70-80%)**

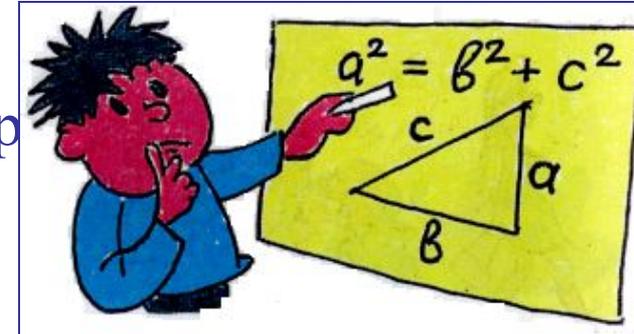
# Типы ВНД человека

- **МЫСЛИТЕЛЬНЫЙ**  
(доминирует левое полушарие: абстрактное, логическое, аналитическое мышление)



# Типы ВНД человека

- **МЫСЛИТЕЛЬНЫЙ**  
(доминирует левое полушарие: абстрактное, логическое, аналитическое мышление)



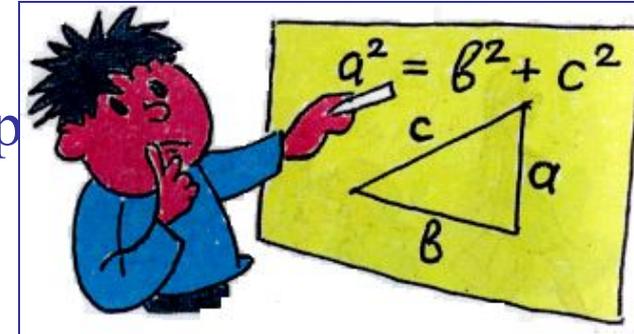
- **ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ**  
(доминирует правое полушарие: целостное, образное мышление)



# Типы ВНД человека

- **МЫСЛИТЕЛЬНЫЙ**

(доминирует левое полушарие: абстрактное, логическое, аналитическое мышление)



- **ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ**

(доминирует правое полушарие: целостное, образное мышление)



- **СМЕШАННЫЙ**

(оба способа мышления развиты одинаково)



# МЕЖПОЛУШАРНАЯ АСИММЕТРИЯ

## ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ

Логическое, оперирует абстрактными понятиями, словами.

Вербальное (говорящее: центр Вернике, центр Брока)

Аналитическое: последовательная обработка информации; детализация.

Индуктивное: от частного к общему.

Рациональное; понимание смысла слов.

Чтение карт, схем.  
Хронологический порядок.

Связь с реальностью и сознательной деятельностью мозга.

## ПРАВОЕ ПОЛУШАРИЕ

Образное, оперирует целостными, конкретными образами

Невербальное. Плохо понимает речь.

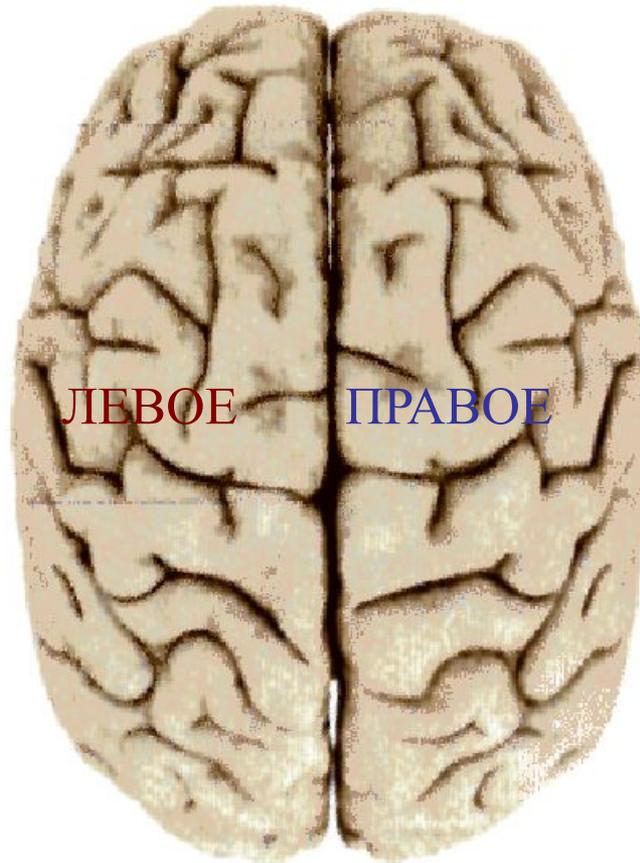
Синтетическое: одновременная обработка информации, объединение деталей.

Дедуктивное: от общего к частному.

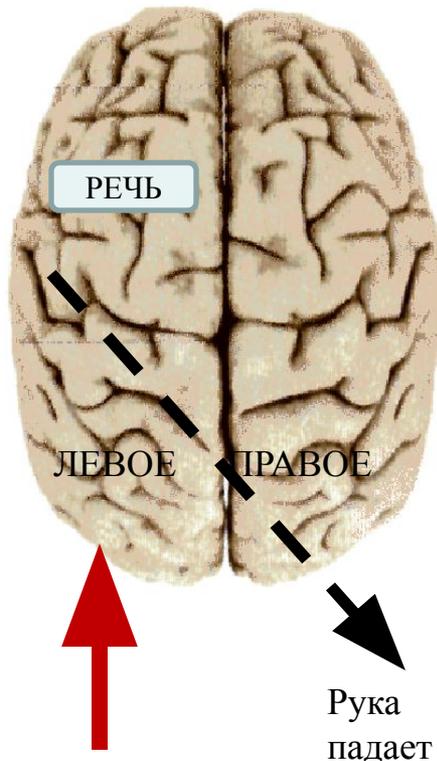
Интуитивное; понимание эмоциональных состояний.

Восприятие конкретного пространства, текущего момента.

Связь с неосознаваемыми гипнотическими и трансовыми состояниями.



# ЛОКАЛИЗАЦИЯ ЦЕНТРА РЕЧИ



- В каком полушарии центр речи?
- **Тест Вада:** больной лежит. Его просят поднять обе руки и считать вслух от **100** тройками (**100, 97, 94...**).

Затем в артерию одной стороны шеи вводят амиталнатрий (наркотическое вещество).

Через несколько секунд противоположная рука падает.

Если в этом же полушарии центр речи, то на несколько минут больной теряет способность говорить (и считать).

Если в другом полушарии – то он продолжает ...

**91%** - праворукие, **9%** - леворукие.

Из левшей только у **15%** доминирует правое полушарие.

У **15%** латерализация полушарий не выражена.

У остальных **70%** - доминирует левое полушарие (как у праворуких).

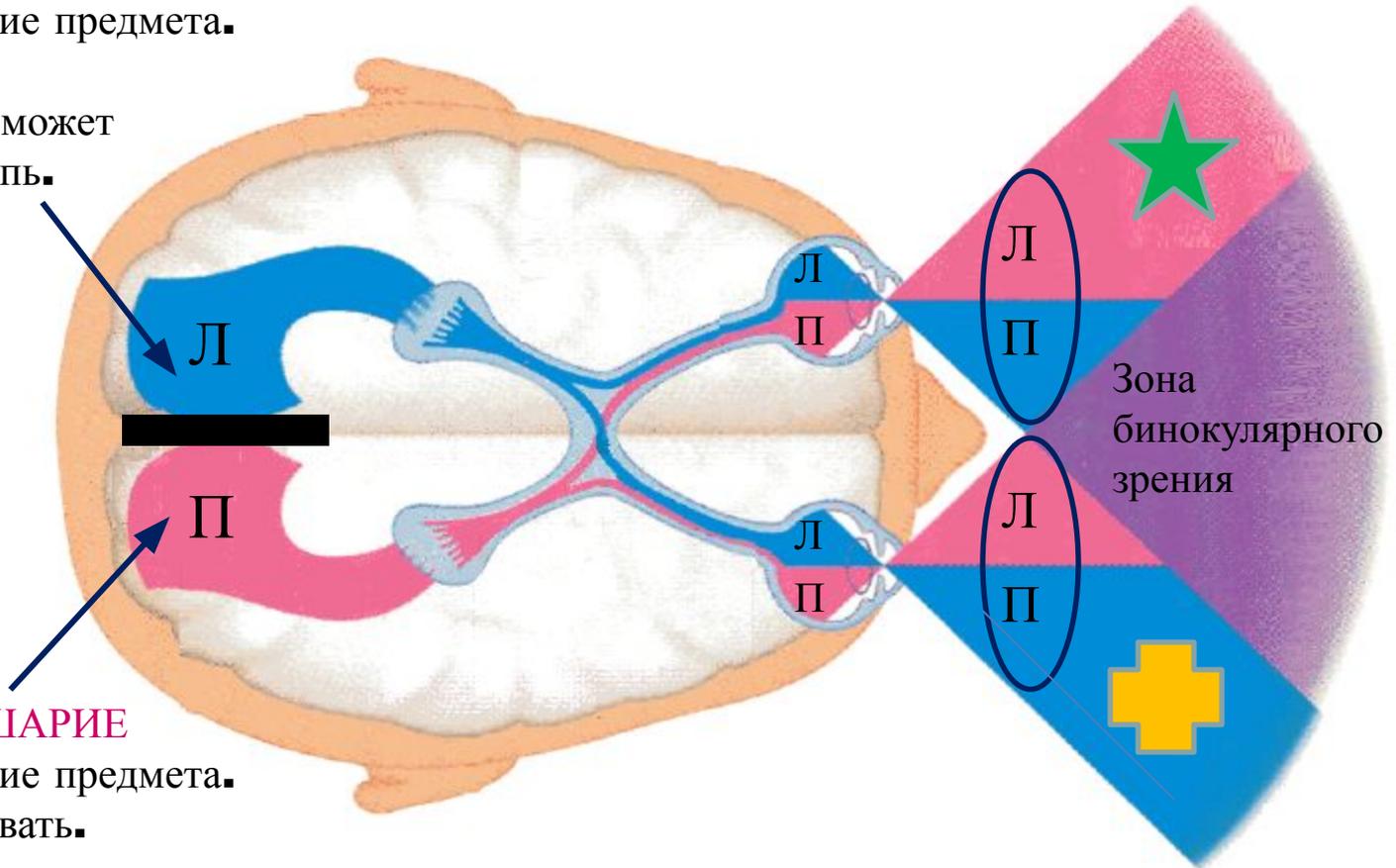
# РАСЩЕПЛЁННЫЙ МОЗГ

## ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ

Видит изображение предмета.

Называет его.

Правой рукой не может  
найти его на ощупь.



## ПРАВОЕ ПОЛУШАРИЕ

Видит изображение предмета.

Не может его назвать.

Левой рукой на ощупь  
выбирает нужный  
предмет из многих.

# РАСЩЕПЛЁННЫЙ МОЗГ

## ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ

Видит изображение лапы курицы.  
Правой рукой из предложенных картинок выбирает курицу.



## ПРАВОЕ ПОЛУШАРИЕ

Видит изображение снеговика.  
Левой рукой из предложенных картинок выбирает коньки.

Снеговик



Л

П

Л

П



Лапа  
курицы

Предъявлено  
на выбор  
несколько  
картинок

Объяснение даёт левое полушарие (речь):

«Лапа принадлежит курице. А коньки выбраны...»

(ищет логику)... Коньком можно очистить курицу от перьев!»

(Восприятие снеговика человеком не осознаётся)

КОНЕЦ ПЕРВОЙ ЧАСТИ

# ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ ПОВЕДЕНИЕ

■ В основе целенаправленного поведения лежит удовлетворение возникшей потребности.

Потребности бывают биологические и социальные.

# МОТИВАЦИЯ

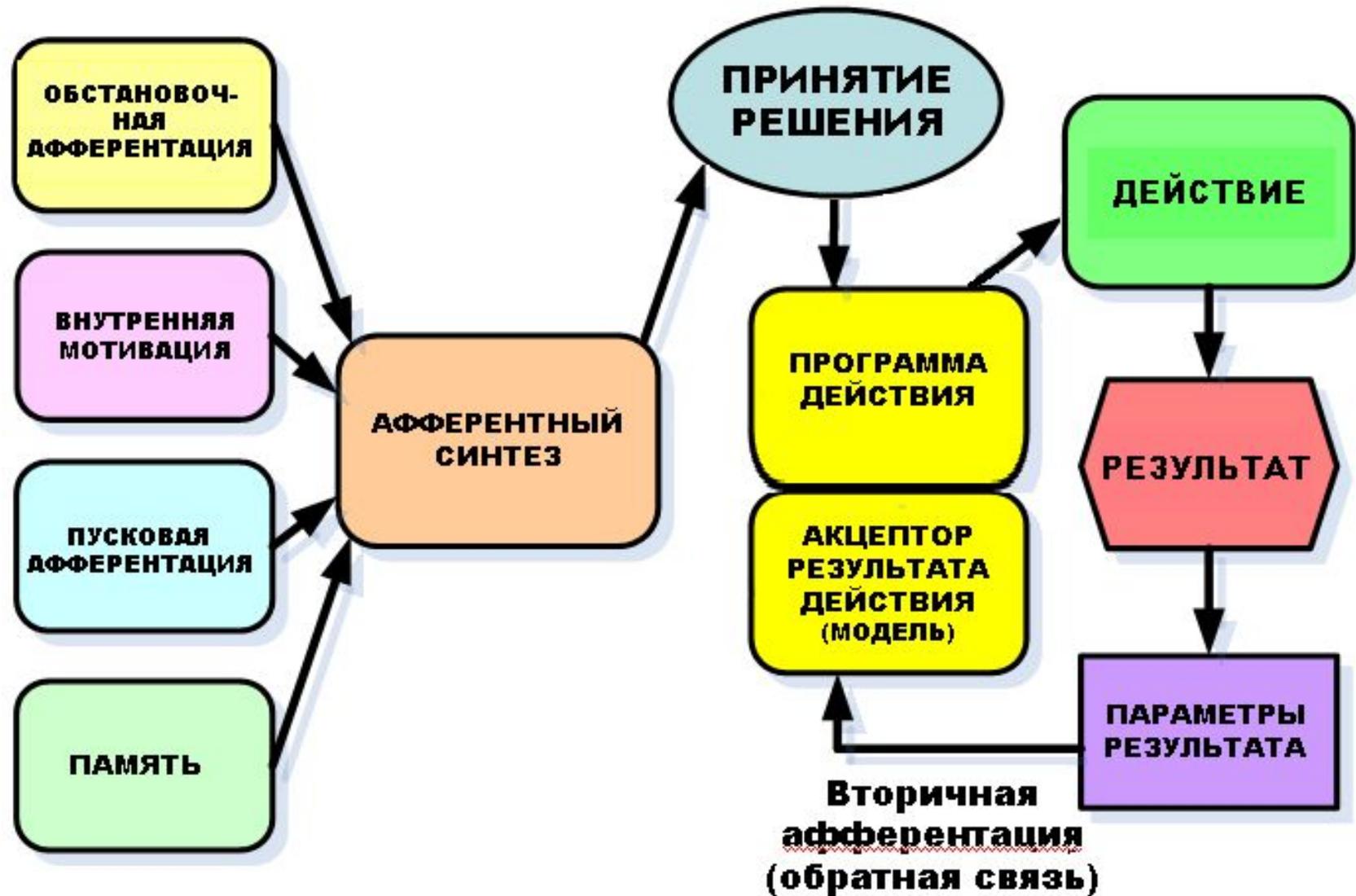
**2.** Мотивация – это физиологический процесс активирования в памяти тех объектов и тех действий, которые могут привести к удовлетворению возникшей потребности  
(«опредмеченная потребность»)

# ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА  
(П.К. АНОХИН) –

это временное объединение нервных центров,  
необходимое для достижения полезного  
результата

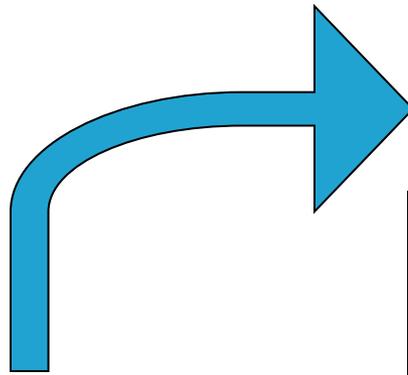
(т.е. удовлетворения той или иной  
потребности)



И  
Н  
Ф  
О  
Р  
М  
А  
Ц  
И  
Я



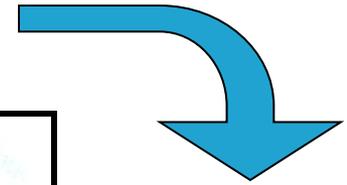
Афферентный  
синтез



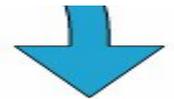
Программа  
действия



Модель  
результата

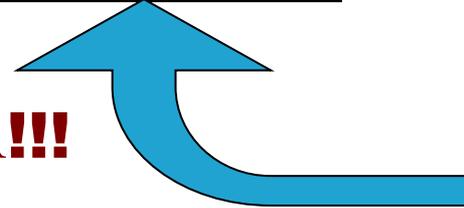


Действие



Результат

**УРА!!!**



# ЭМОЦИИ

- ЭМОЦИИ – это ярко выраженные переживания в виде удовольствия или неудовольствия.

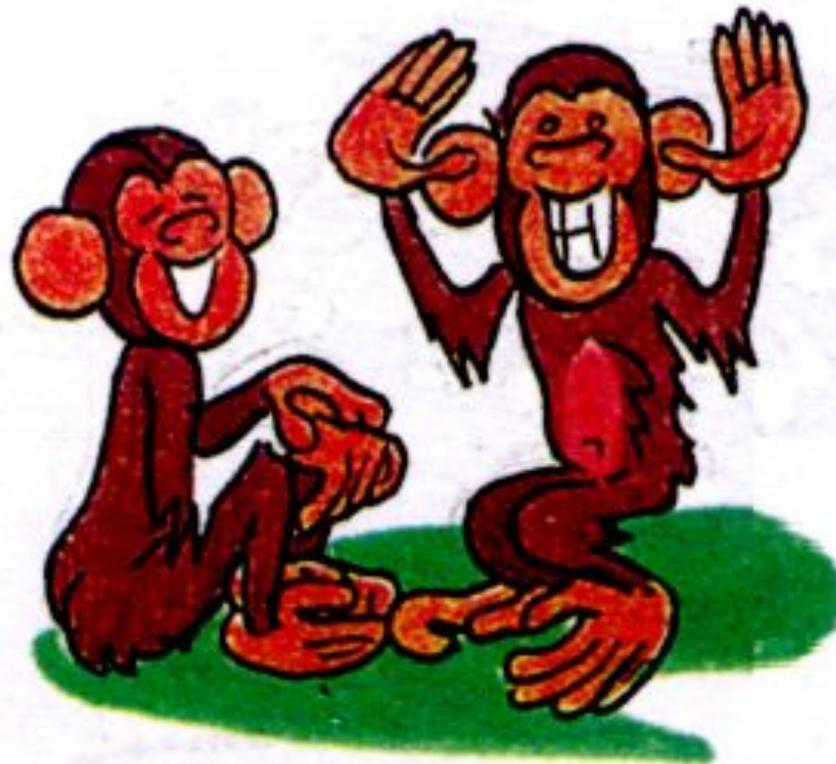
Эмоциональные состояния характеризуются:

(а) двигательными компонентами,

(б) вегетативными компонентами,

(в) субъективными переживаниями возникшей эмоции (у человека).

# ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ



# ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ

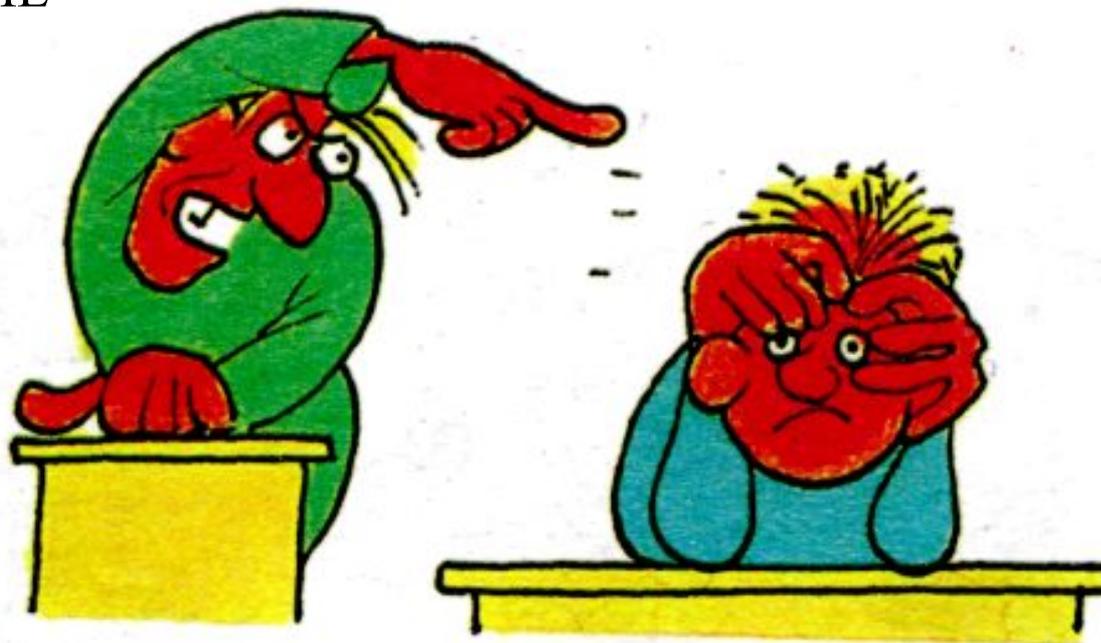
## 1. СТЕНИЧЕСКИЕ (гнев, ярость)



## 2. АСТЕНИЧЕСКИЕ (страх, ужас)

# ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ

СТЕНИЧЕСКИЕ  
(гнев, ярость)



АСТЕНИЧЕСКИЕ  
(страх, ужас, тоска)

# ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЭМОЦИИ



АСТЕНИЧЕСКИЕ  
(страх, ужас, тоска...)

И ДО...  
И ПОСЛЕ...



ЛУЧШЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ...





# ПАМЯТЬ

- **КРАТКОВРЕМЕННАЯ (ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ) ПАМЯТЬ** – циркуляция возбуждения по замкнутым нейронным цепям.  
Объём информации – **7+2** объекта.  
Длительность хранения информации – **сек, мин.**
- **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ (НЕЙРОХИМИЧЕСКАЯ) ПАМЯТЬ** – синтез медиаторов, нейропептидов, белков (рецепторов, ионных каналов) за счёт активации вторичных посредников (цАМФ, ИФ<sub>3</sub>, ДАГ, **NO** и др.).  
Объём не изучен.  
Длительность хранения информации – **мин, часы.**
- **ДОЛГОВРЕМЕННАЯ (НЕЙРОСТРУКТУРНАЯ) ПАМЯТЬ** – структурные изменения в нервных клетках. Образуются новые синапсы, дендриты, коллатерали аксонов, происходит изменение метаболизма белков.  
Объём неограниченный.  
Длительность хранения информации – **недели, месяцы, годы, вся жизнь.**

# ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЯ (ЭЭГ)

ЭЭГ – регистрация суммарной электрической активности головного мозга

с помощью электродов, расположенных на поверхности головы.

Используются двухполюсные и однополюсные отведения

(обычно **10-12** отведений).

Запись, полученная в левых и правых отведениях, должна быть одинаковая (симметричная).

# ОСНОВНЫЕ РИТМЫ ЭЭГ



50 мкВ

Альфа-ритм (покой,  
дремота, засыпание)



Бета-ритм (бодрствование,  
возбуждение)



Тета-ритм (сон)



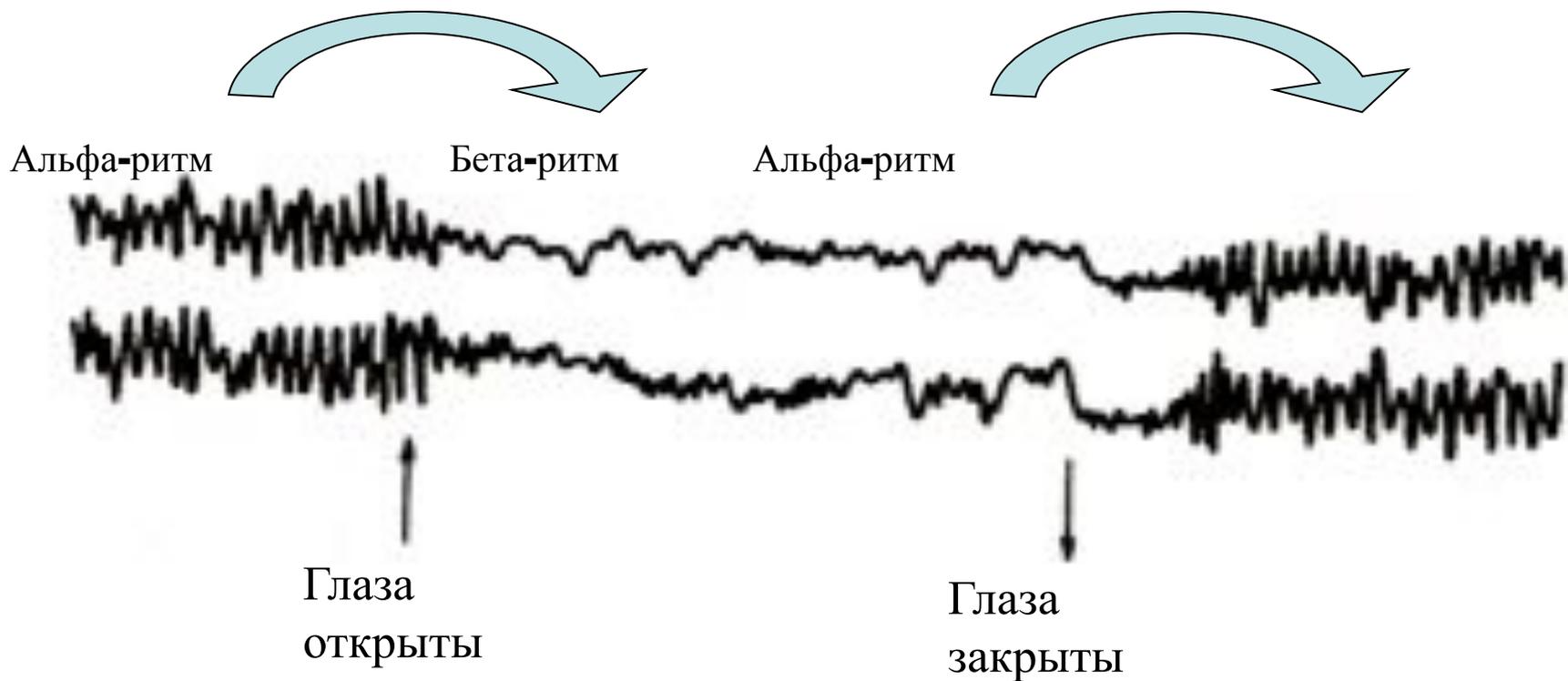
Дельта-ритм (глубокий сон)

1 с

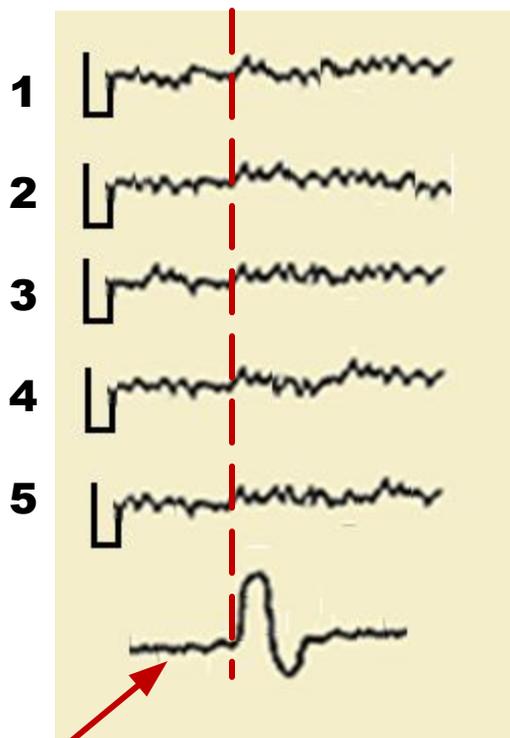
# ЭЭГ затылочных долей коры больших полушарий

ДЕСИНХРОНИЗАЦИЯ

СИНХРОНИЗАЦИЯ



# ВЫЗВАННЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ (ВП)



Результат суммации

**Вызванные потенциалы (ВП) – это биоэлектрические колебания, возникающие в ответ на внешний стимул через определенное время от начала его действия.**

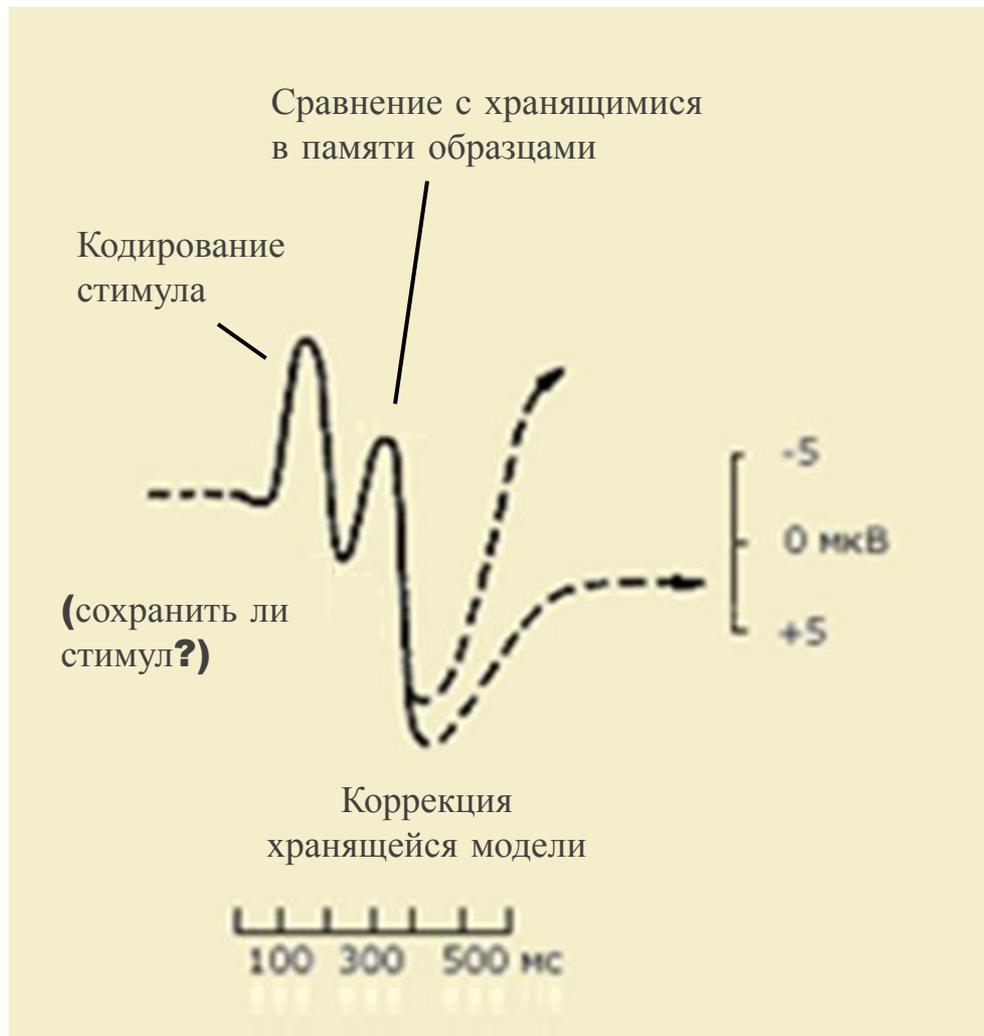
**Одиночные ВП на фоне постоянной биоэлектрической активности (ЭЭГ) трудно различимы (их амплитуда не больше амплитуды волн ЭЭГ).**

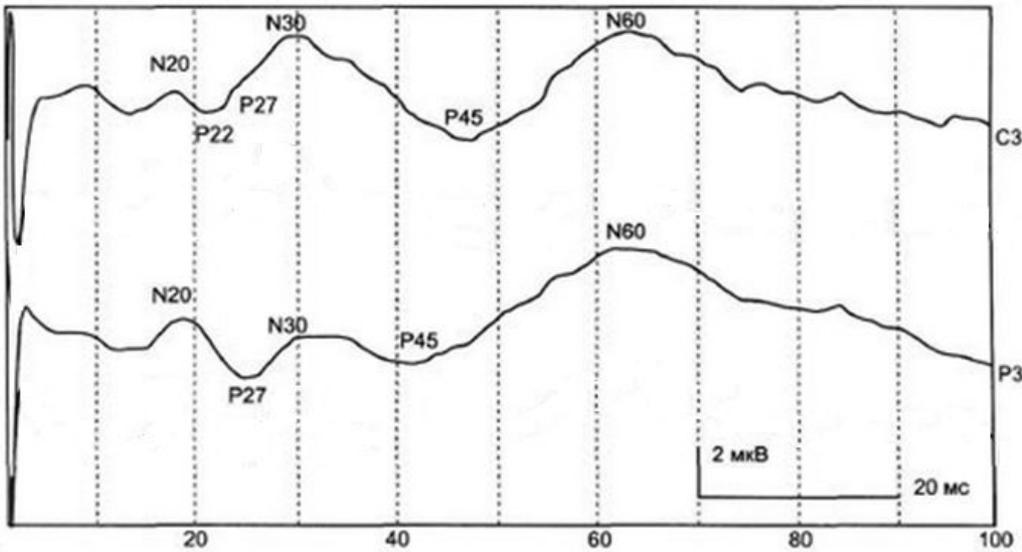
**Специальные технические устройства позволяют выделить ВП из фонового «шума» путём последовательного накопления (или суммации).**

**При этом суммируется до ста отрезков ЭЭГ, строго приуроченных к началу действия раздражителя.**

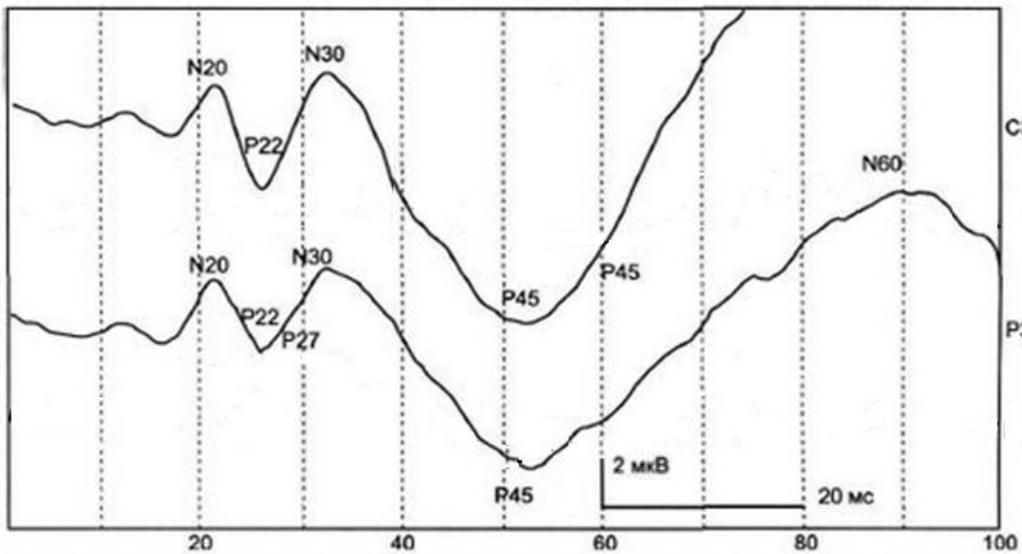
С помощью этого метода можно исследовать сенсорные функции в норме и патологии, а также сложные психические процессы, которые развиваются в ответ на действие внешнего стимула.

# Компоненты вызванных корковых слуховых потенциалов в ответ на адекватные звуковые стимулы.

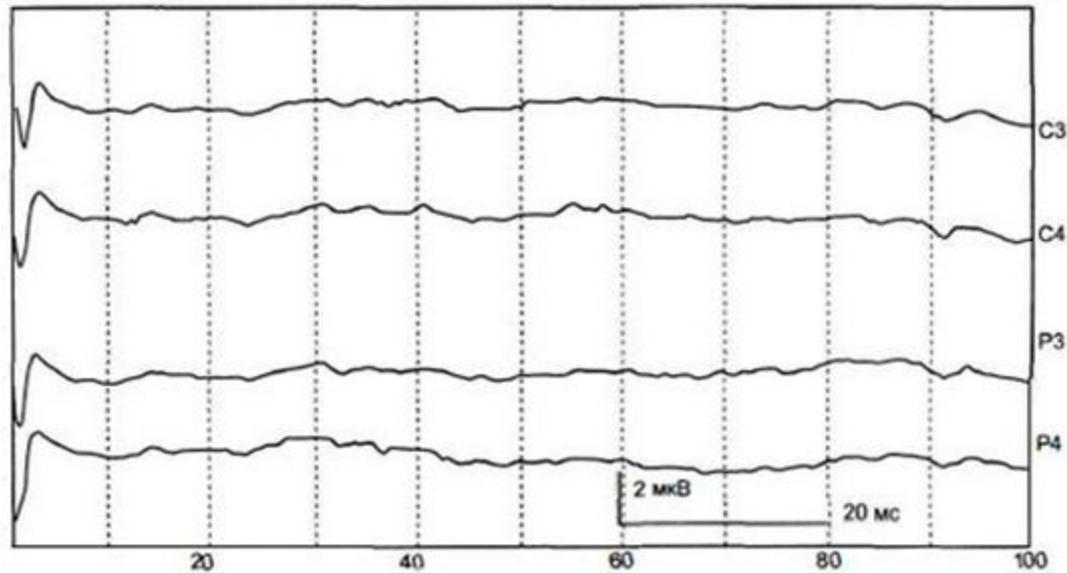




Вызванные потенциалы  
здорового человека  
при стимуляции  
срединного нерва  
правой руки



Вызванные потенциалы  
больного с эпилепсией  
(патологический очаг  
в левом полушарии)  
при стимуляции  
срединного нерва  
правой руки



Вызванные потенциалы у больного с тяжелым ишемическим инсультом (очаг в правом полушарии) при стимуляции срединного нерва левой руки. Резкое снижение амплитуды ВП, некоторые компоненты полностью отсутствуют.

# СОН

- СОН – это особое состояние ЦНС, при котором выключается сознание и механизмы поддержания позы, а также снижается чувствительность анализаторов.
- СОН бывает (а) естественный, (б) искусственный (гипнотический, наркотический), (в) патологический.

# ФАЗЫ СНА

- **МЕДЛЕННЫЙ СОН** – выключение сознания, покой, расслабление мышц.

Синхронизация ритмов ЭЭГ (переход к низкочастотным высокоамплитудным ритмам)

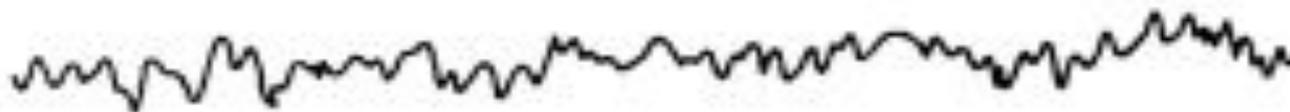
- **БЫСТРЫЙ СОН** – падение мышечного тонуса, быстрое движение глаз (БДГ), «вегетативная буря», сновидения.

Десинхронизация ритмов ЭЭГ (переход к бета-ритму).

# СТАДИИ СНА: МЕДЛЕННЫЙ СОН

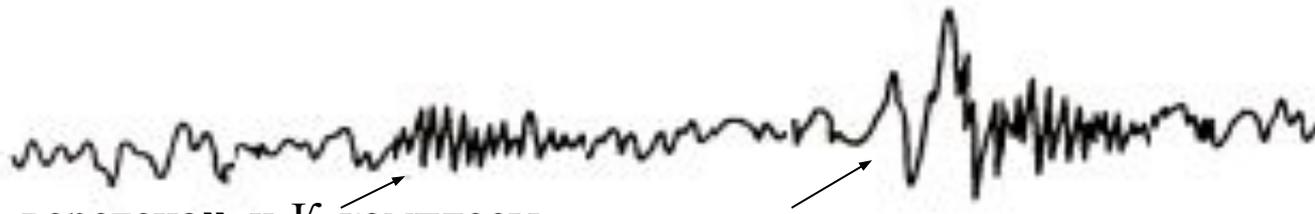
**1-ая стадия** –

тета-ритм



**2-ая стадия** –

тета-ритм, «сонные веретена» и К-комплексы



**3-я стадия** –

дельта-ритм и «сонные веретена»



**4-ая стадия** –

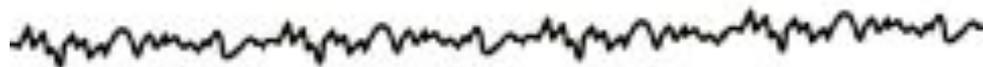
дельта-ритм



**БЫСТРЫЙ СОН (парадоксальный)**

бета-ритм

**(БДГ-сон)**



Конец второй части