

Возможно выработать новую связь:

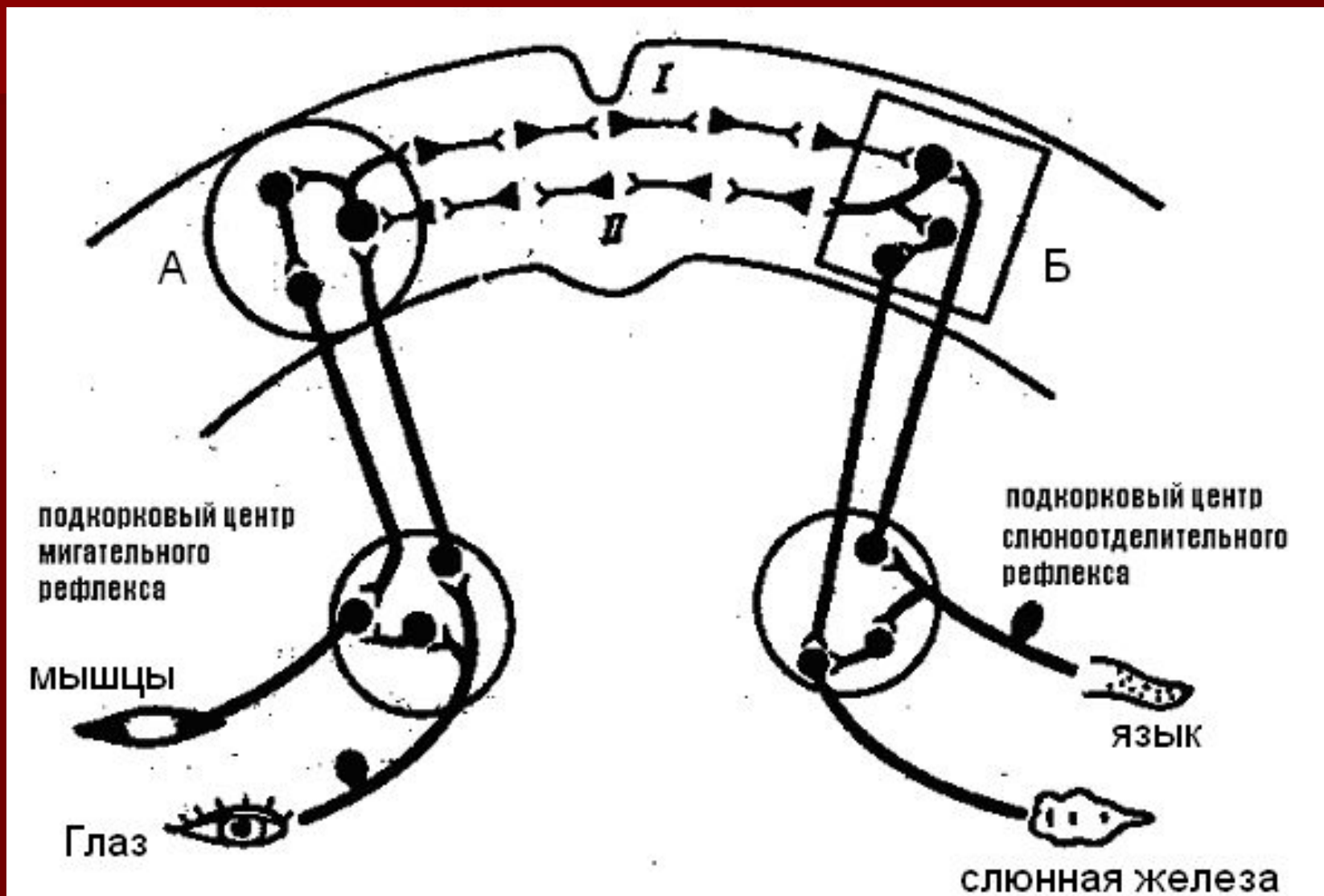
1. любой раздражитель → безусловный (врожденный) рефлекс
2. любой раздражитель – двигательная реакция

# Что происходит в коре?

При **сочетании** индифферентного раздражителя с безусловным подкрепляющим рефлексом образуется **временная связь** между **корковыми** и подкорковыми центрами двух рефлексов: ориентировочного и подкрепляющего.

Что происходит с нейронами центров двух рефлексов, и какое это может иметь значение для образования нового рефлекторного ответа?

**В головном мозге одновременно присутствуют нейроны с повышенной возбудимостью**



- Если такое сочетание одновременного повышения возбудимости нейронов повторяется неоднократно, между нейронами образуется связь, которая называется временной.
- Эта связь будет существовать столько времени, сколько воздействие индифферентного раздражителя будет сопровождаться подкреплением

Таким образом, И.П. Павлов  
экспериментально установил  
очень важный факт

**При неоднократном  
сочетании раздражителей  
нейроны коры «умеют»  
устанавливать прочную  
связь.**

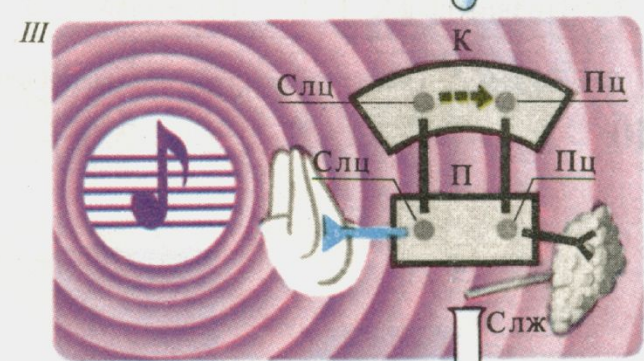
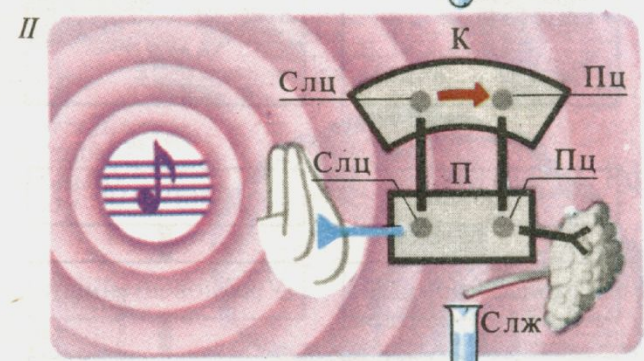
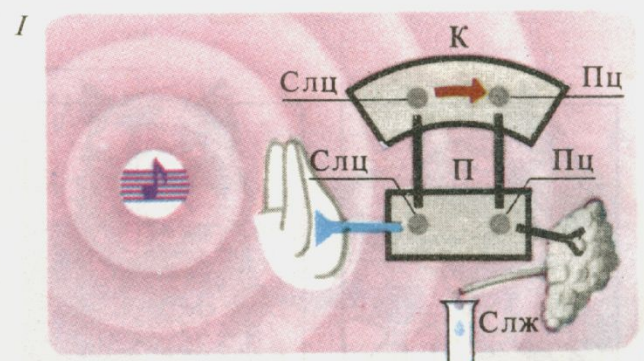
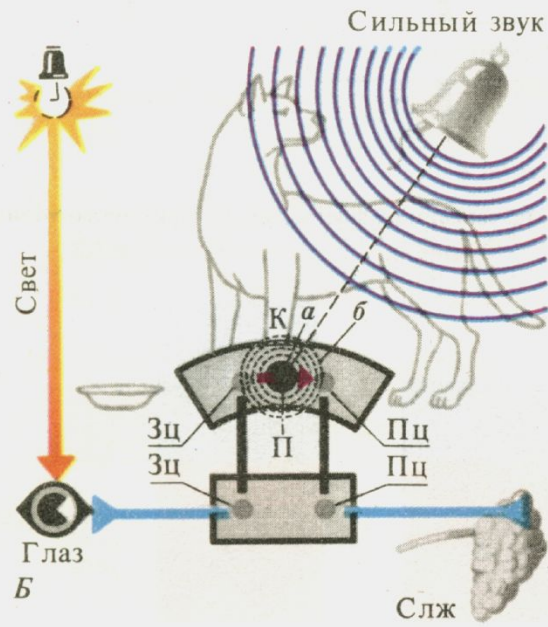
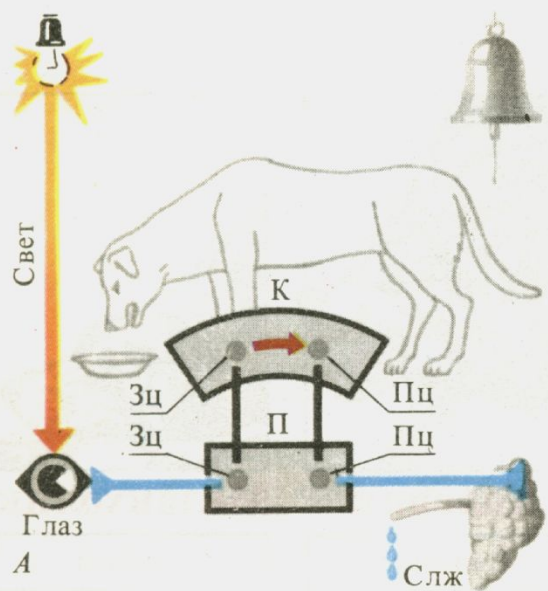
# Модификация условных рефлексов (виды торможения)

1. Внешнее (безусловное)
2. Внутреннее (условное)

# Внешнее торможение

1. **внешнее** торможение
2. **запредельное**  
торможение





Примечание.  
Запредельное торможение подобно «пессимизму»  
Н.Е. Введенского.

# Внутреннее торможение

1. Угасательное
2. Дифференцировочное
3. Торможение при запаздывании подкрепления условного раздражения
4. Условный тормоз

# Как изменяется рефлекс?

<b>Угасательное</b>	<b>Ослабление реакции при неподкреплении условного стимула</b>
<b>Дифференцировочное</b>	<b>Прекращение реакций на сходный с условным, но неподкрепляемый стимул.</b>
<b>Условный тормоз</b>	<b>Прекращение реакции при действии нового стимула, сигнализирующего, что вслед за условным раздражителем подкрепления не будет</b>
<b>Запаздывательное</b>	<b>Отсроченная реакция</b>

# Биологическое значение

Отказ от неэффективных поведенческих программ, забывание неиспользуемых программ.

Тонкое различение близких по параметрам сенсорных сигналов

«Запреты», остановка текущей деятельности при определенных условиях

«Ожидание», «подкарауливание»

# Роль доминанты

- На фоне доминирующей мотивации рефлексy выработываются легко, если работают на разрешение доминанты
- И не выработываются, если подкрепление не работает на доминанту.

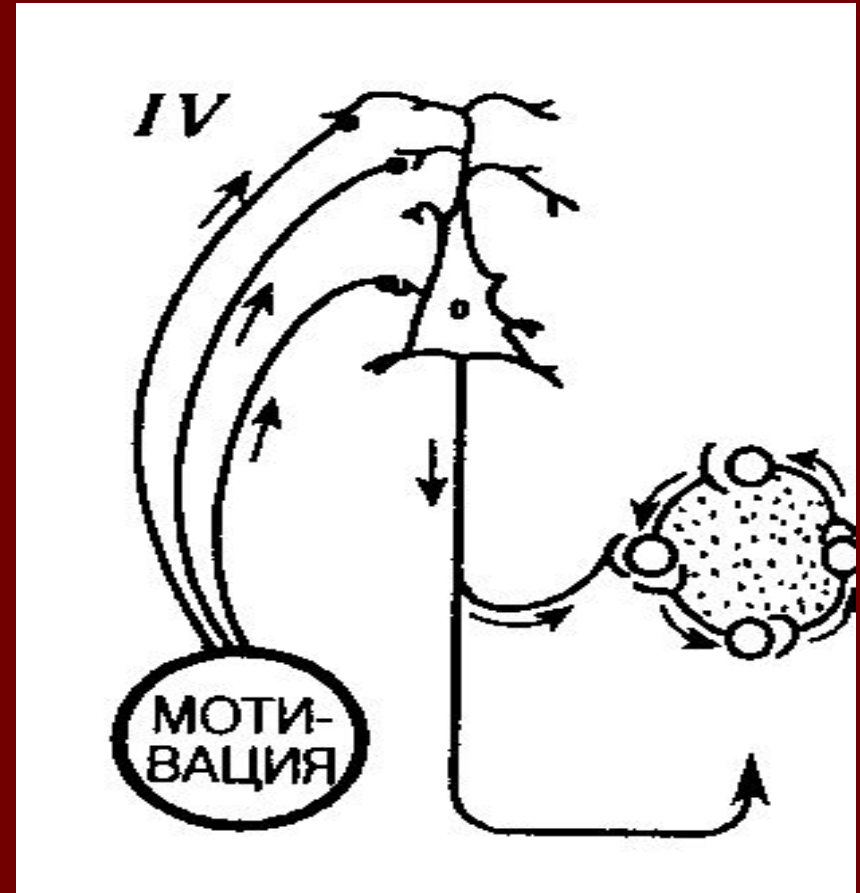
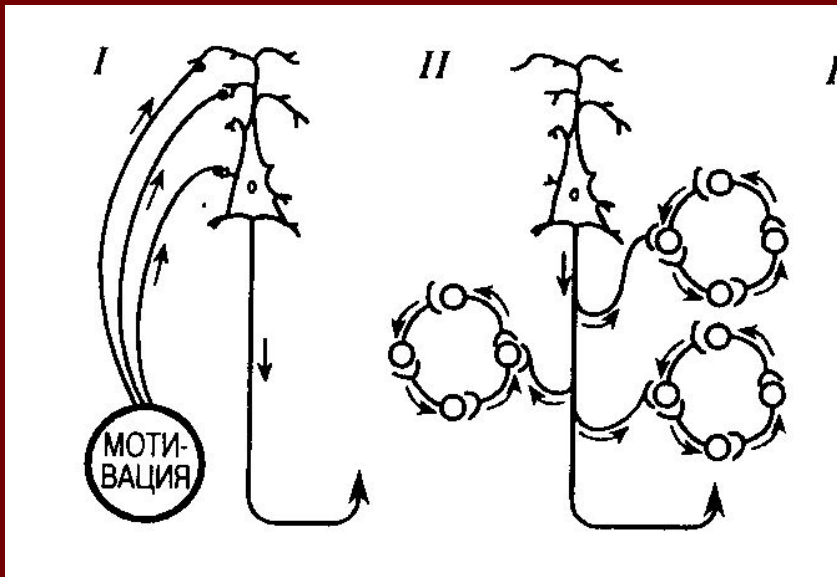
# Механизмы образования связей в ЦНС

Память

# Память

**Биологическая память – это фундаментальное свойство живой материи приобретать, сохранять и воспроизводить информацию**

# Актуализация памяти в процессе целенаправленного поведения





# Начало

## Сенсорная или иконическая память

Длительность до 500 мс, объем неограничен. Сенсорная память это слепок окружающего мира на данный момент

# Кратковременная память

- До 10 минут, объем невелик:  $7 \pm 2$  бит информации.
- 1. Внимание: произвольное и непроизвольное
- 2. Сила, новизна, биологическая значимость

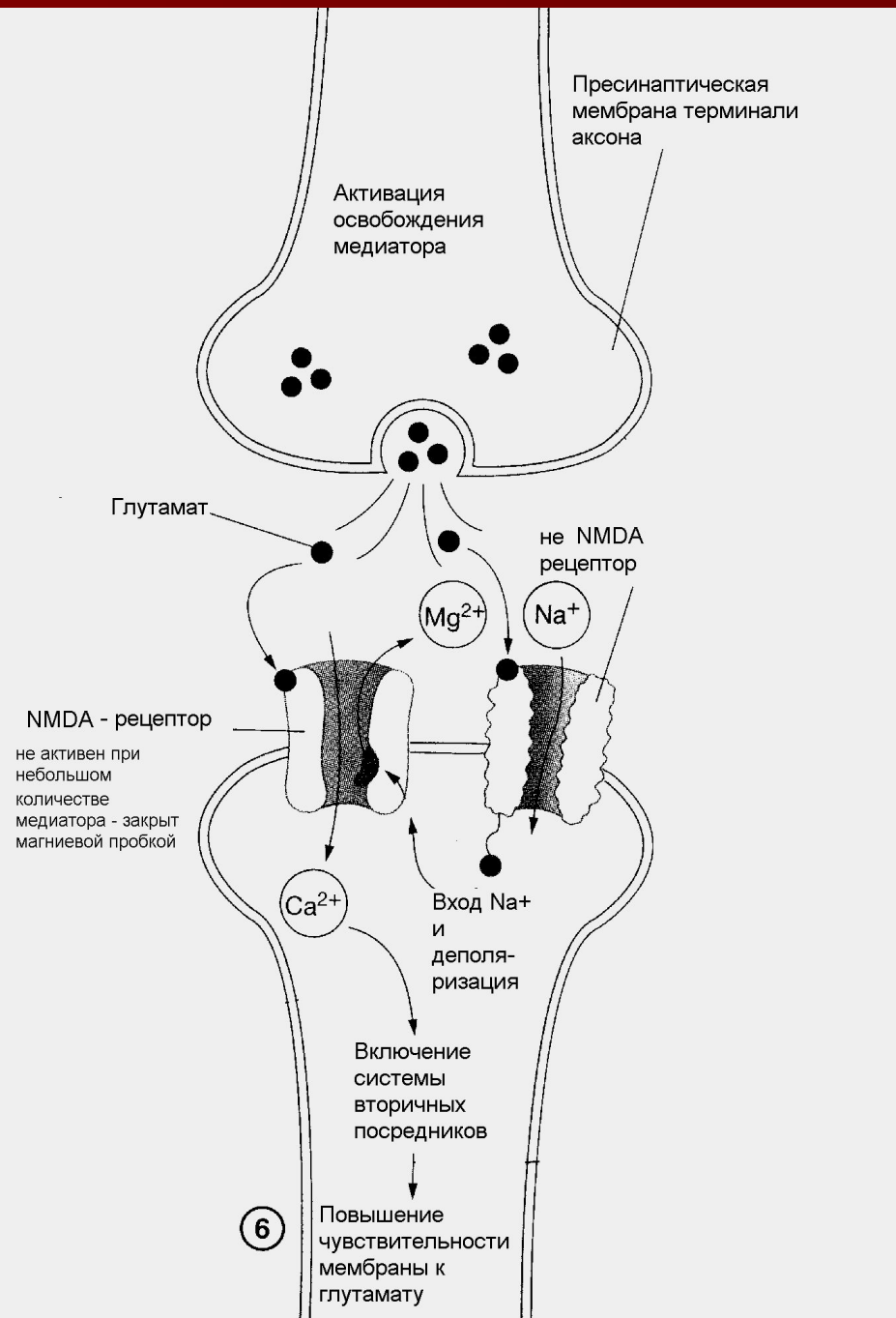
# Механизмы сохранения возбуждения в нейронах

1. Реверберация импульса
2. Долговременная потенция

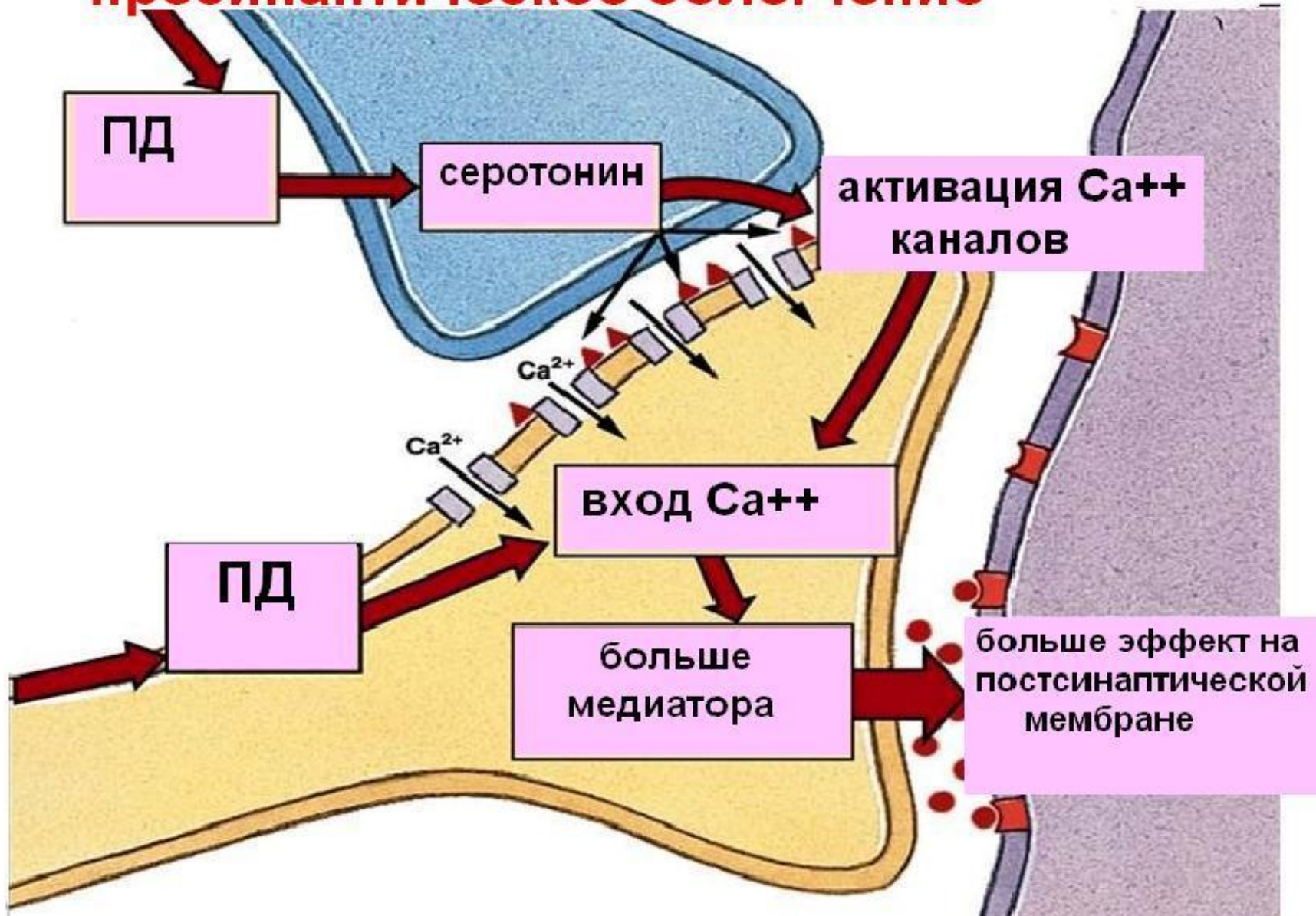
**Посттетаническая  
потенциация выражается в  
нарастании возбудимости  
нейрона и развитии  
длительной импульсной  
активности после  
прекращения раздражения.**

1. Длительные изменения ионной проницаемости мембран и **накоплением в нейроне положительных (натрий, кальций) ионов.** Установлено, что накопление ионов кальция в цитоплазме нейрона приводит к инактивации кальций-зависимых калиевых каналов.
2. **повышение эффективности синаптического проведения** из-за
  - а) увеличения количества квантов медиатора
  - б) количества постсинаптических рецепторов - «тренировка синапсов.

# Изменение свойств глутаматных рецепторов



# пресинаптическое облегчение



# Кратковременная память – это процесс

Время, пока нейроны хранят  
след возбуждения



# Клинические и экспериментальные наблюдения:

1. Электрошок сразу после новой информации – запоминания нет
2. Электрошок через 40 – 50 минут – запоминание есть, есть воспроизведение

Следовательно, есть переход  
от того, что мы видим и  
слышим к тому, что  
сохранится в памяти

# Промежуточная память

Процесс перехода  
кратковременной памяти в  
долговременную память -  
**консолидация.**

На процесс перехода по данным  
экспериментов необходимо от 20 минут  
до 1 часа.

Механизмы образования прочной связи – структурные изменения в нейронах

**! Если блокировать синтез белка – запоминания не происходит**

# Функциональные белки

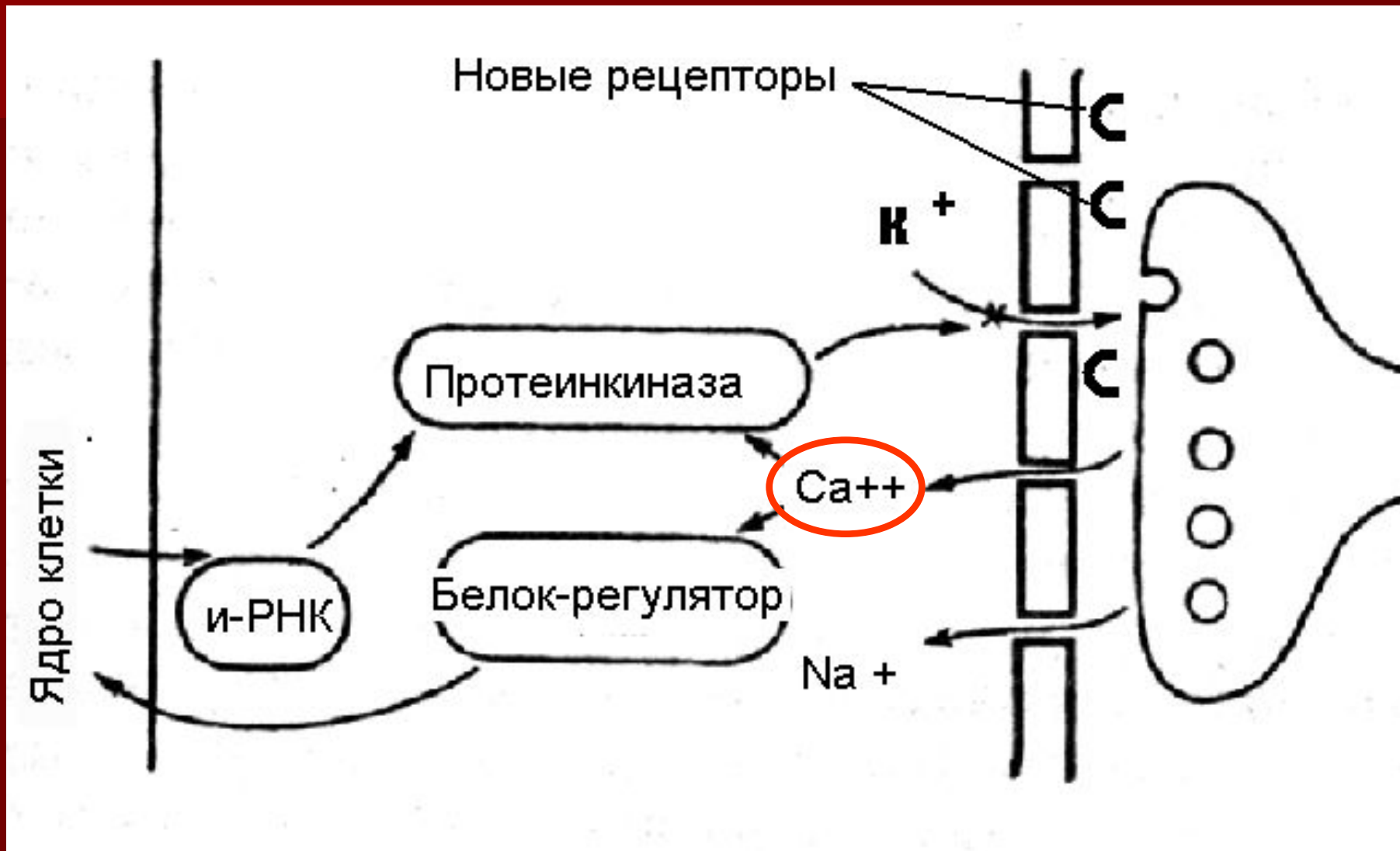
- рецепторные белки
- белки ионных каналов
- регуляторные белки. Например, нейрогормон АКТГ приводит к фосфорилированию ряда мембранных белков (В-50) и стойкому снижению мембранного потенциала покоя
- медиаторные белки

# Структурные белки

**происходит  
образование  
новых  
синапсов или  
реактивный  
синаптогенез**



# Роль ионов кальция



# Существует глиальная теория долговременной памяти.

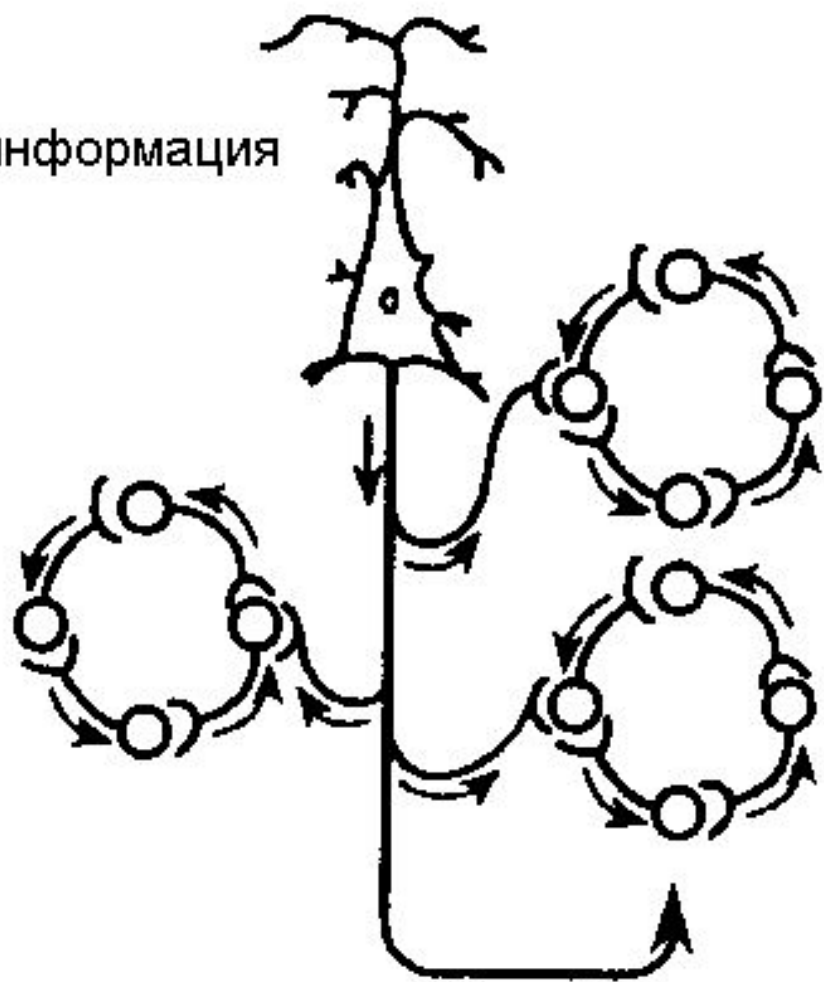
1. вещества, облегчающие синаптическую передачу
2. питание нейронов и направление роста их аксонов
3. миелиновое покрытие
4. способствует более быстрому восстановлению мембранного потенциала нейрона

синтез белка



Формирование на более или  
менее длительное время  
нейронной сети, по которой  
импульс может распространяться  
быстрее и легче, чем по другим  
путям

информация



ДНК  
РНК  
БЕЛОК



# Долговременная память

## **Энграмма памяти.**

Длительность неограниченна, может  
сохраняться в течение всей жизни

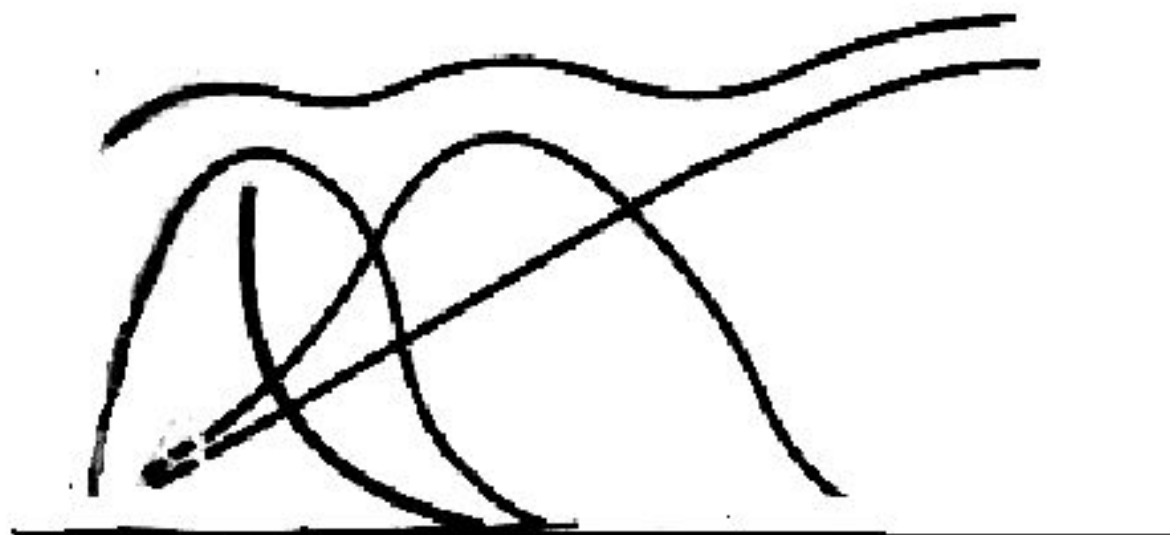
Объем неограничен.

# ЦНС



# память

кратковременная промежуточная долговременная



миллисекунды

секунды

минуты

часы

дни

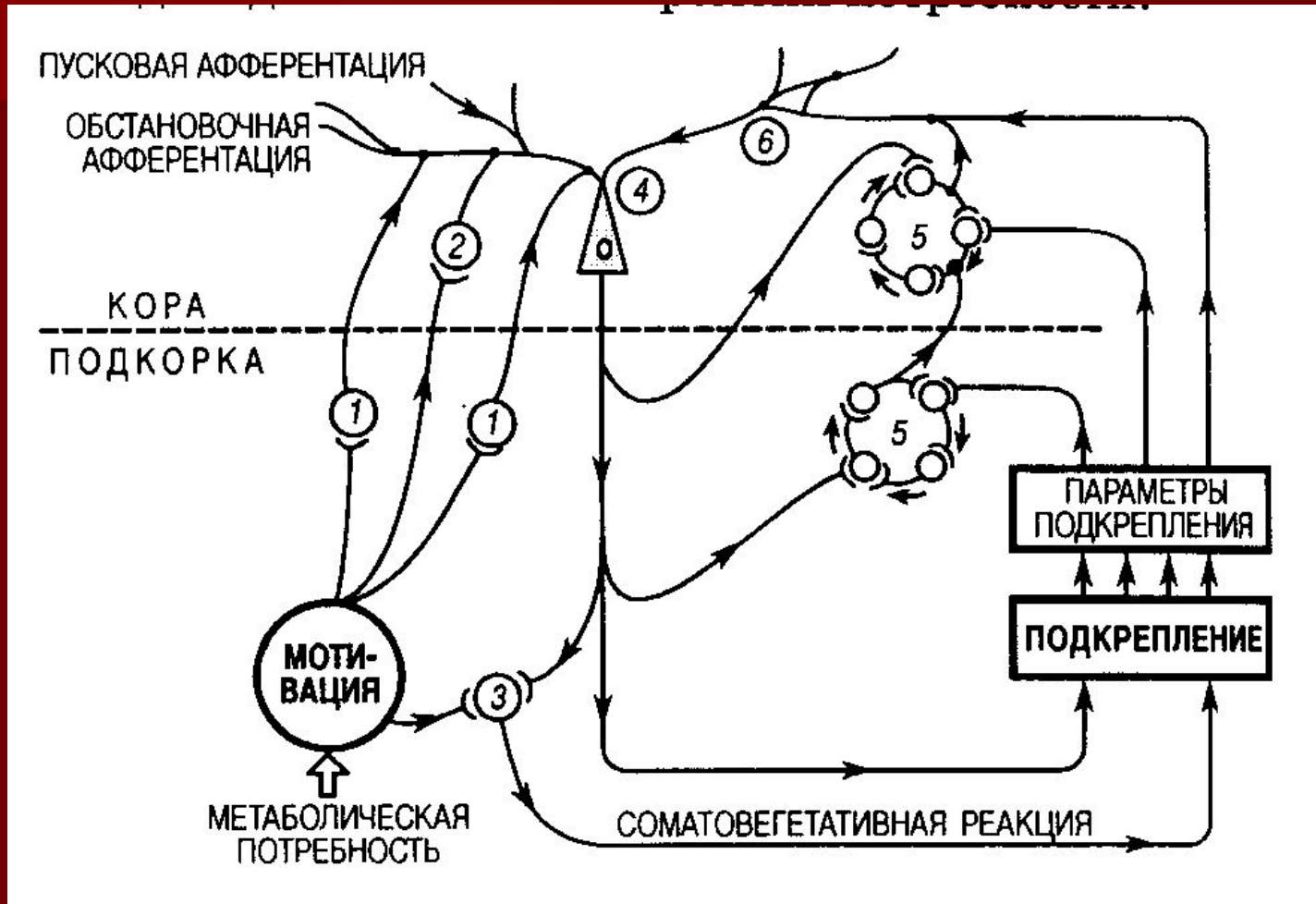
синаптический

синаптосомальный

ядерный

уровни регуляции

# Извлечение

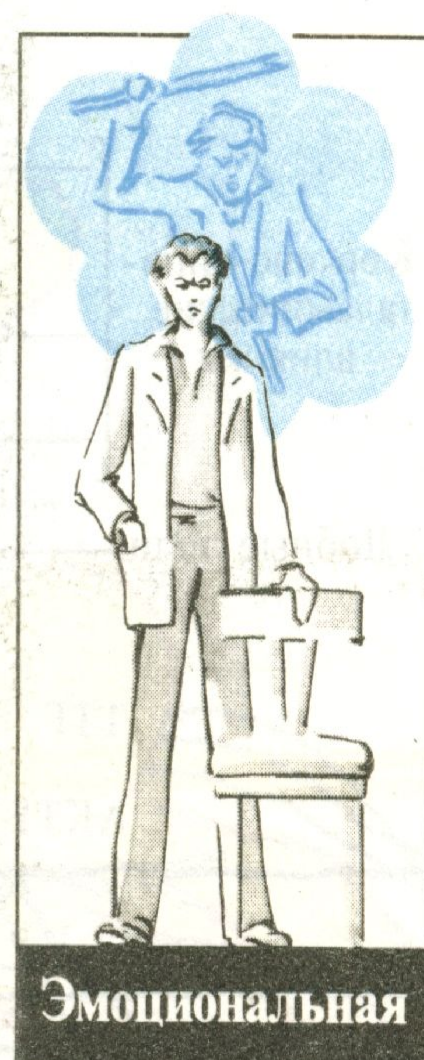


# Основные психические процессы при формировании следа памяти

распознавание                      осознание



# Виды памяти





1. **Процедурная** память - это процесс действия в знакомых, известных ситуациях. Требуется тренировки
2. **Декларативная** память всегда учитывает прежний опыт и дает возможность сформировать знание не только того, как надо поступить в той или иной ситуации, но и **почему** следует поступать определенным образом. Не требует тренировки

# Структуры мозга, связанные с памятью

- удаление 15-20% мозгового вещества не приводило к утрате следов, приобретенных в процессе научения.
- височная доля, гиппокамп, миндалина мозжечок и кора больших полушарий.

- Мозжечок – двигательная память
- Гиппокамп – новизна, узнавание, долговременная потенция, перекодирование в долговременную память
- Миндалины - организация других структур
- Найти определенные **зоны коры**, в которых хранится та или иная информация пока не удалось