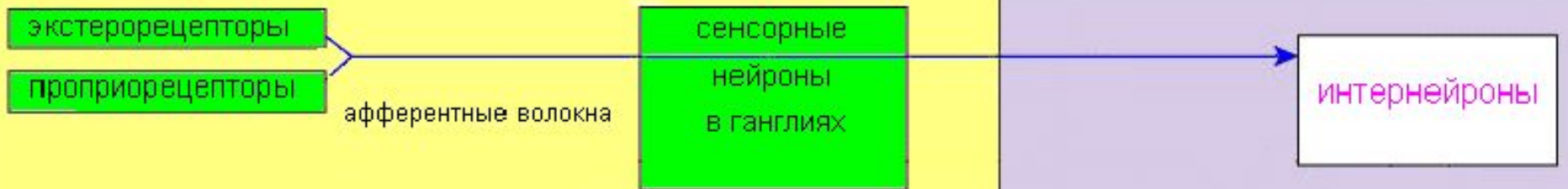


# Физиология ЦНС

# Периферическая нервная система

# центральная нервная система



соматическая система



висцеральная система



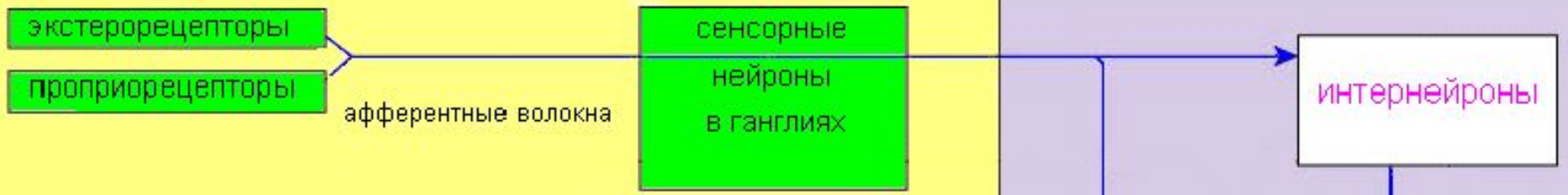
сенсорные системы



эффекторные системы

# Периферическая нервная система

# Центральная нервная система



- соматическая система
- висцеральная система

- сенсорные системы
- эффекторные системы

# Периферическая нервная система

# Центральная нервная система



- соматическая система
- висцеральная система

- сенсорные системы
- эффекторные системы

# Периферическая нервная система

# Центральная нервная система

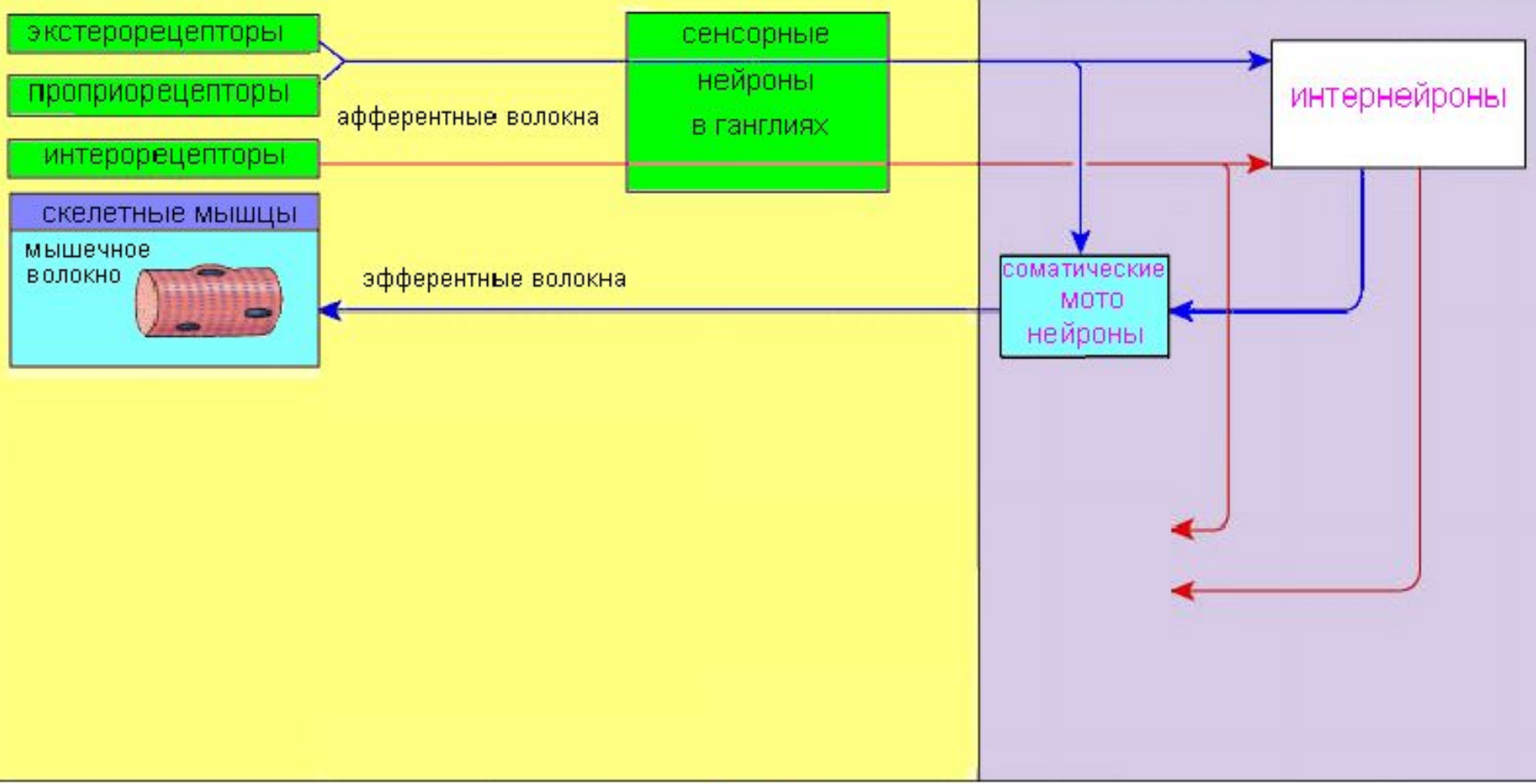


→ соматическая система  
→ висцеральная система

■ сенсорные системы  
■ эффекторные системы

# Периферическая нервная система

# Центральная нервная система

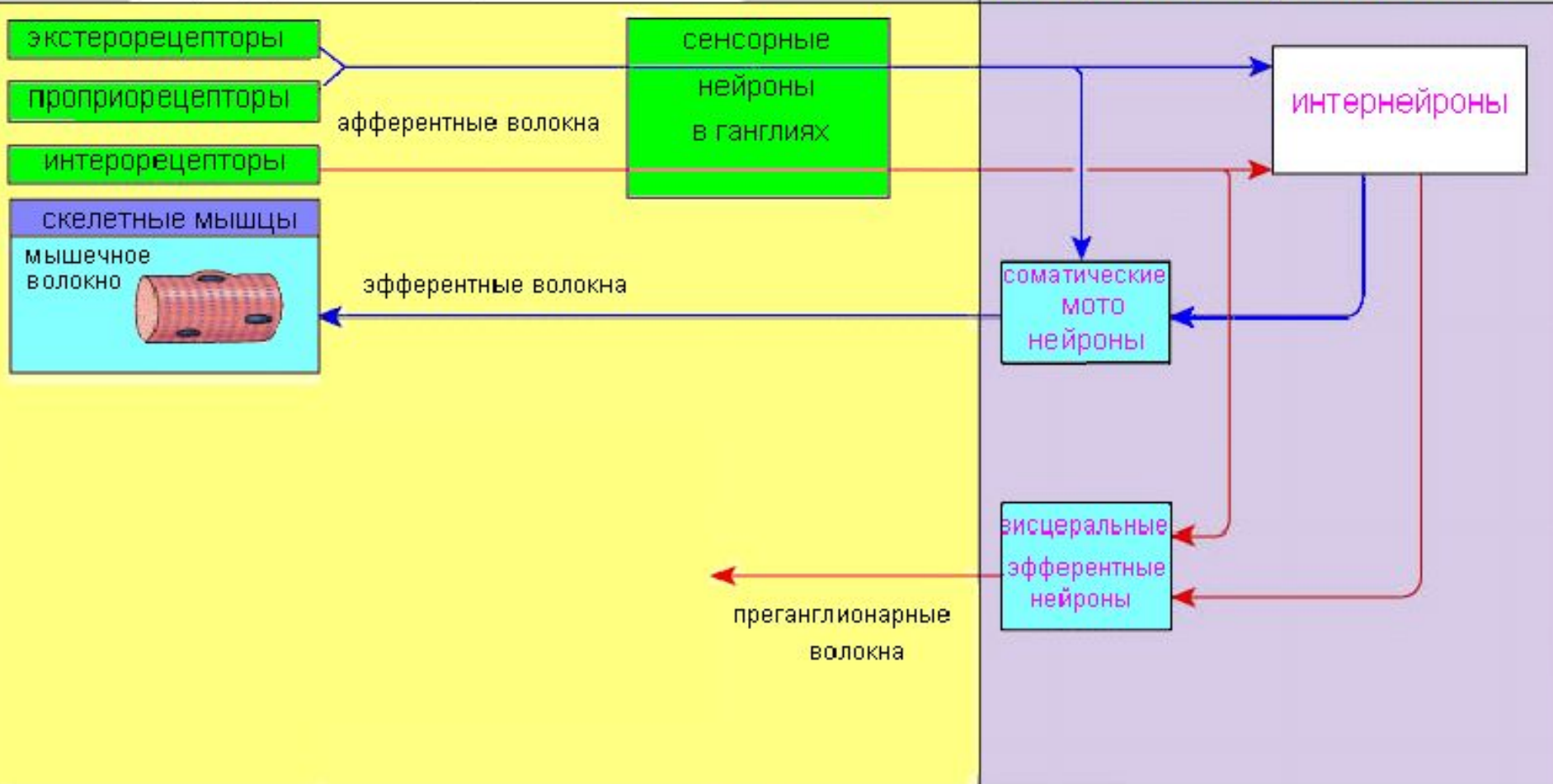


→ соматическая система  
→ висцеральная система

■ сенсорные системы  
■ эффекторные системы

# Периферическая нервная система

# Центральная нервная система

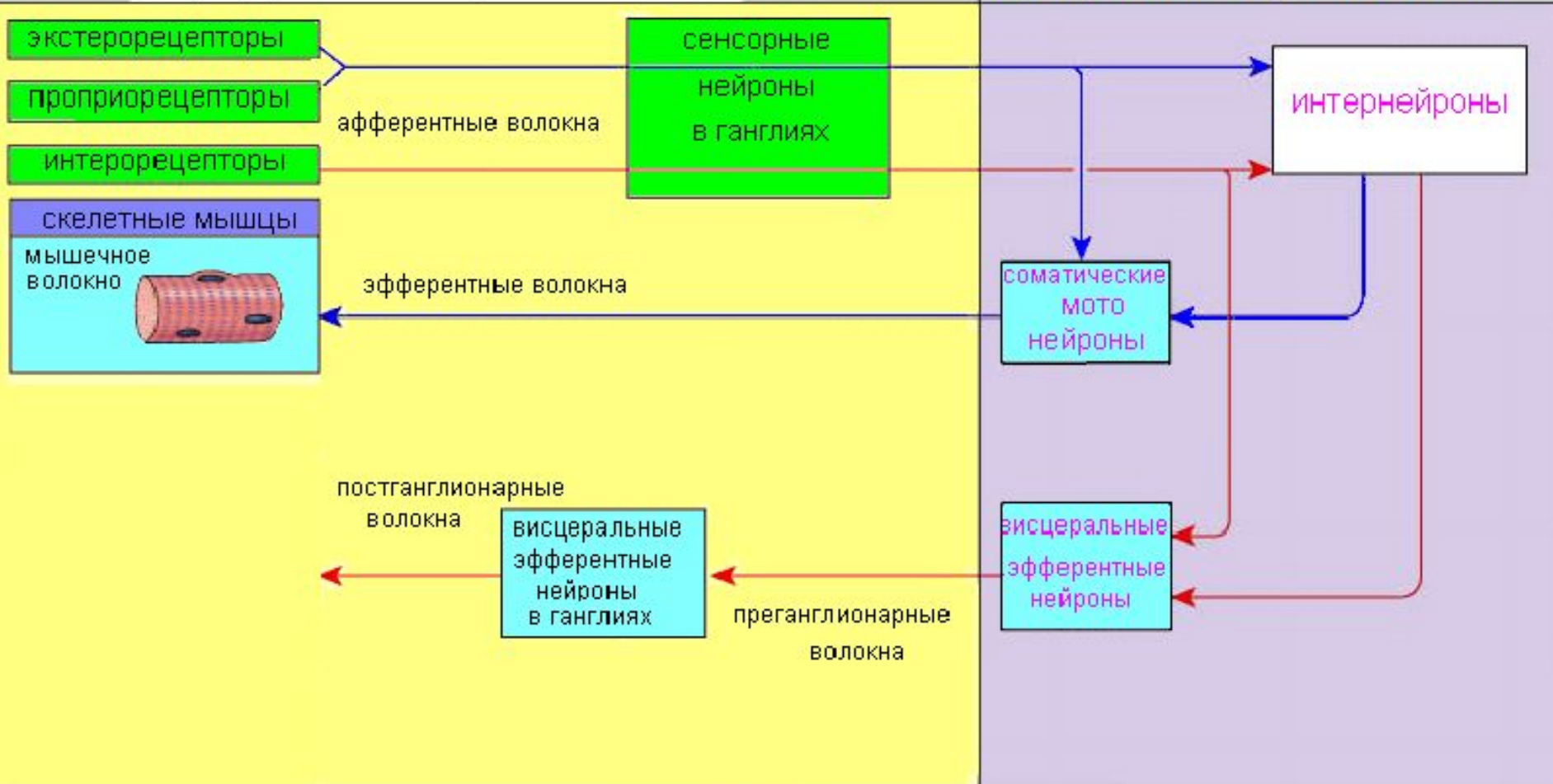


→ соматическая система  
→ висцеральная система

■ сенсорные системы  
■ эффекторные системы

# Периферическая нервная система

# Центральная нервная система



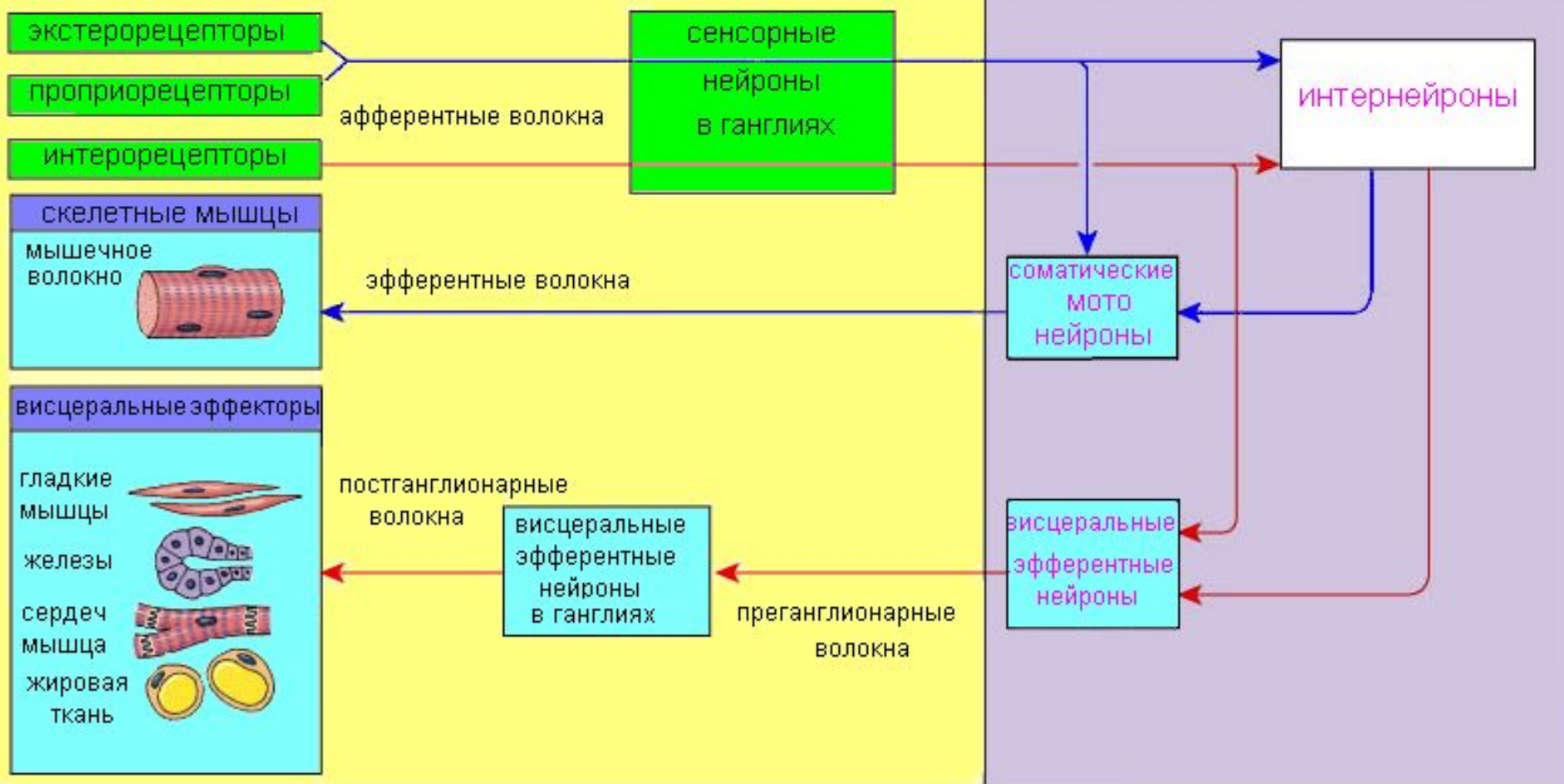
→ соматическая система  
→ висцеральная система

■ сенсорные системы  
■ эффекторные системы



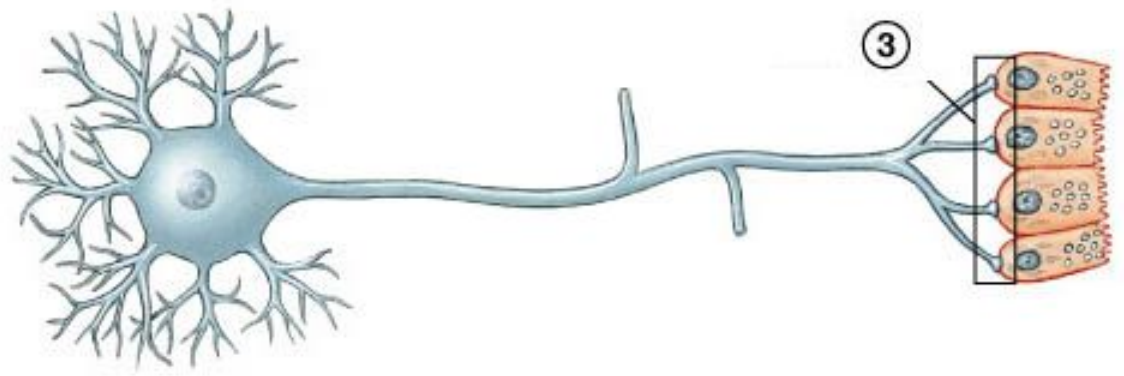
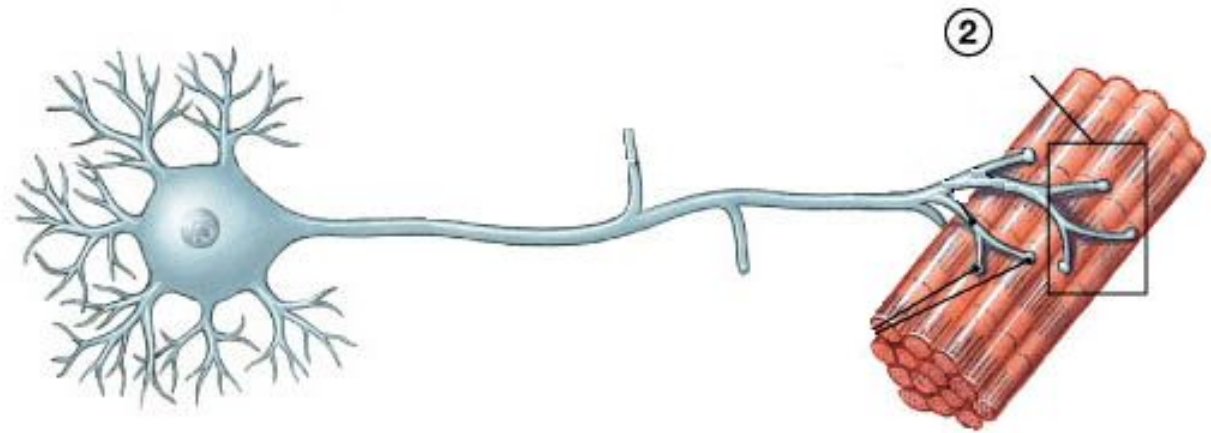
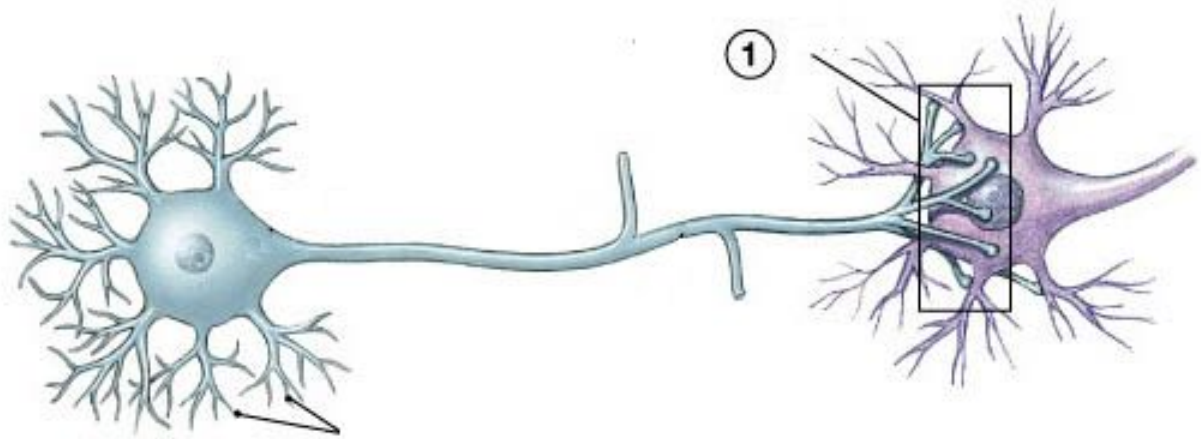
# Периферическая нервная система

# центральная нервная система



→ соматическая система  
→ висцеральная система

■ сенсорные системы  
■ эффекторные системы



# Размер мозга

# Вес мозга

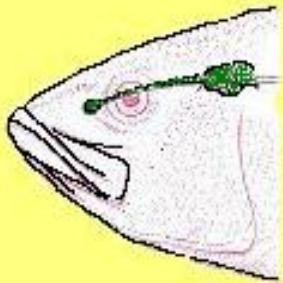
ЧЕЛОВЕК (взрослый)	1,300 - 1,400
Новорожденный	350 - 400
Питекантроп	850 - 1,000
Горилла	465 - 540
Корова	425-458
Шимпанзе	420
Кошка	30
Крыса	2

# Вес мозга

ЧЕЛОВЕК (взрослый)	1,300 - 1,400
Новорожденный	350 - 400
Питекантроп	850 - 1,000
Горилла	465 - 540
Корова	425-458
Шимпанзе	420
Кошка	30
Крыса	2
Спермацетовый кит	7,800

# ЦЕФАЛИЗАЦИЯ

рыба



лягушка



гадюка



голубь



опоссум



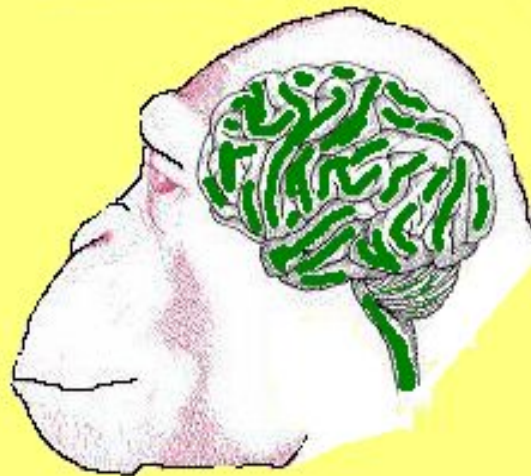
КОТ



человек



ШИМПАНЗЕ



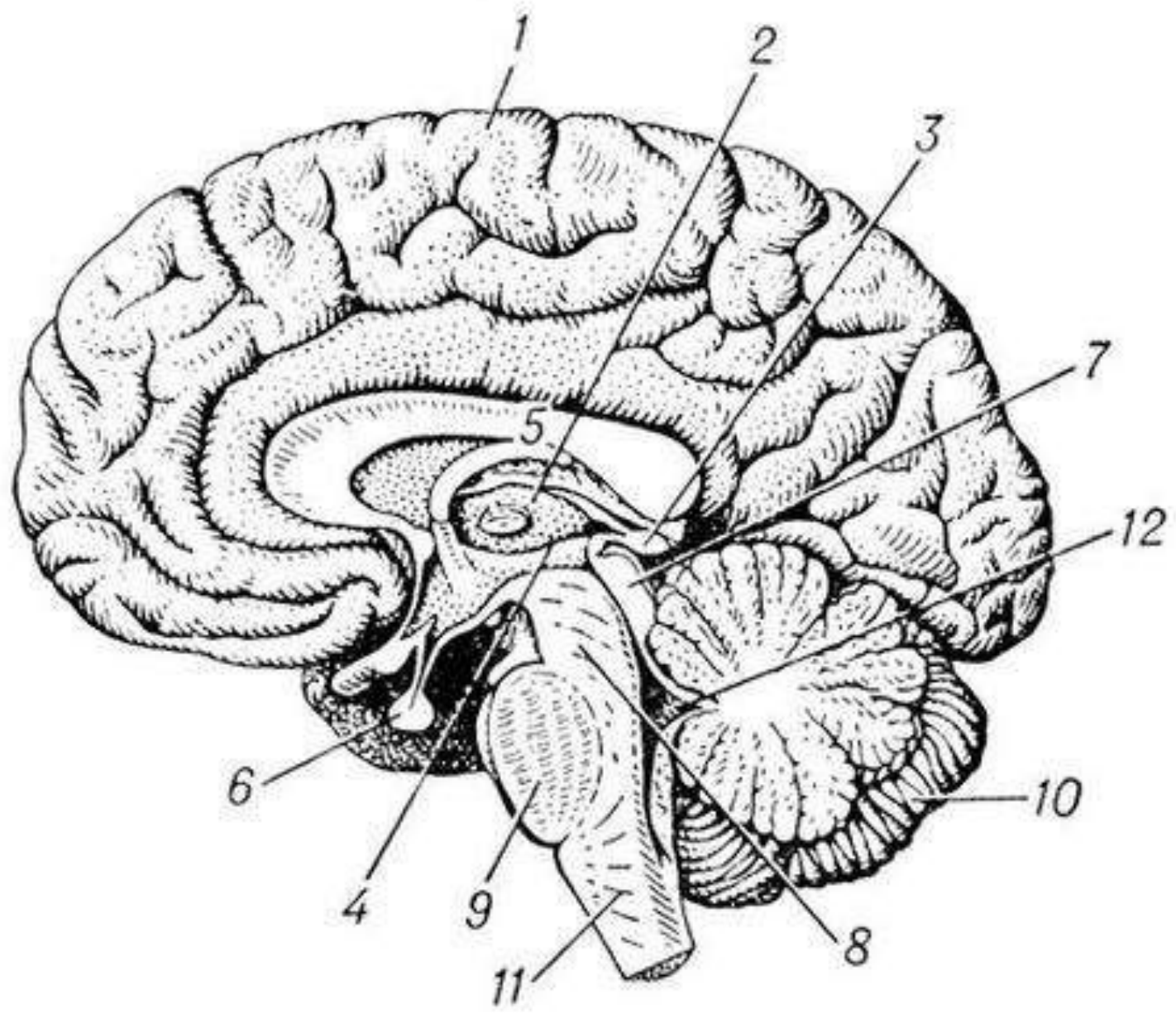
макака



- Вес мозга и интеллект?

Байрон Дж. Г.	2230 г	поэт
Тургенев И.С.	2012 г	писатель
Кромвель О.	2000 г	политик, диктатор
Кювье Ж.	1861 г	ученый, зоолог
Бисмарк О.Э.Л.	1807 г	политик, рейхсканцлер
Маяковский В.В.	1700 г	поэт, художник
Теккерей У.	1658 г	писатель
Кант И.	1650 г	философ
Ландау Л.Д.	1580 г	ученый, физик
Шиллер И.Ф.	1580 г	поэт, историк
Ганнушкин П.Б.	1495 г	психиатр
Гаусс К.Ф.	1492 г	ученый, математик
Брока П.	1484 г	ученый, анатом, антрополог
Павлов И.П.	1457 г	ученый, физиолог
Скобелев М.Д.	1451 г	генерал
Данте Алигьери	1420 г	поэт
Гельмгольц Г.Л.Ф.	1420 г	ученый, физик, физиолог
Ковалевская С.	1385 г	ученый, математик
Ульянов В.И.	1340 г	политик, диктатор
Уитмен У.	1282 г	поэт
Кони А.Ф.	1130 г	юрист, писатель
Франс А.	1017 г	писатель





## Пропорции объема мозга

	человек	крыса
Конечный мозг	77	31
Промежуточный мозг	4	7
Средний мозг	4	6
Мост, продолговатый мозг	2	7
Мозжечок	10	10
Спинной мозг	2	35

генетическое совпадение - 90%

- Модели на животных

# Методы

- 1. Аналитические
- 2. Нейрокибернетические
- 3. Нейропсихологические

# 1. Аналитические

**Метод**

**Описание**

Разрушения

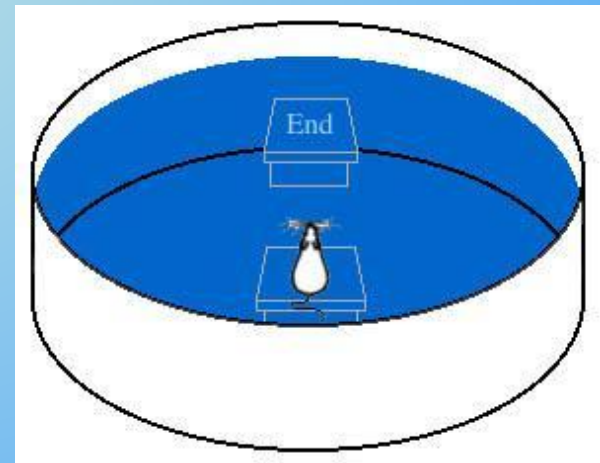
## Метод

## Описание

### Разрушения

Разрушение определенных отделов мозга. С помощью электрического тока через электроды или химическими реактивами, которые разрушают нейроны. Разрушение также может быть проведено хирургически перерезкой какого-либо пути или удаления части мозга. Обратимые повреждения могут проводиться с помощью заморозки части мозга или инъекциями препаратов.

# Последствия разрушения гиппокампа





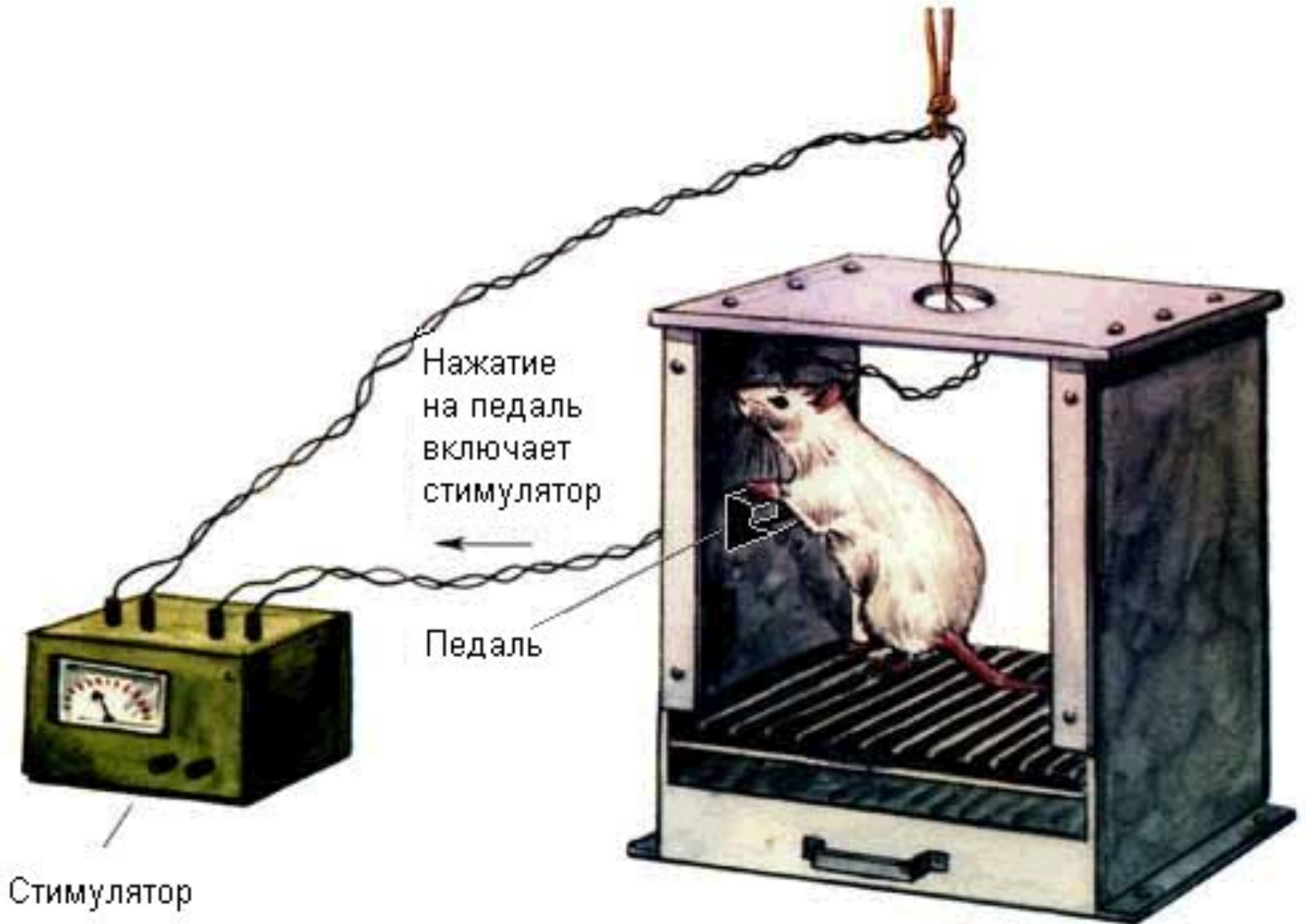
**Метод**

**Описание**

**Электрическая  
стимуляция**

**Стимуляция определенных отделов  
мозга пропусканием электрического  
тока через электроды.**

# Электрическая стимуляция





Центр ярости

● возбуждённый

○ заторможенный



Центр торможения ярости

□ заторможенный

■ возбужденный

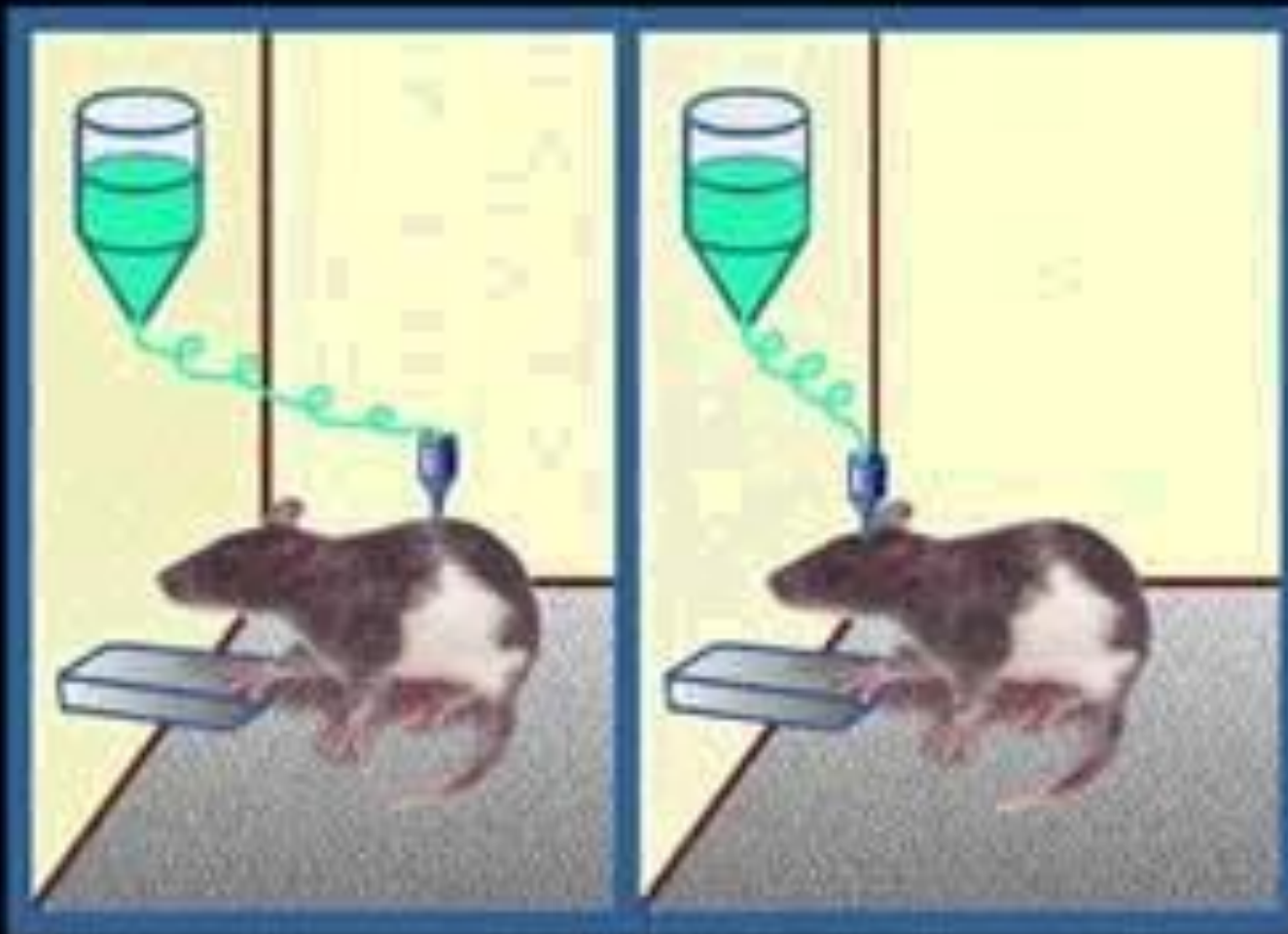
**Метод**

**Описание**

**Микроинъекции**

**Инъекции небольших  
количеств препаратов  
(нейромедиаторов) в  
определенные отделы мозга.**

# Микроинъекции



- **Стереотаксическая хирургия**
- В 3-х мерном пространстве (используя анатомические атласы) проводят хирургические операции. Запись активности, стимуляция или разрушения.

**Метод**

**Описание**

регистрация

# Нейрофизиология

## Метод

## Описание

– Суммарное отведение

- Запись электрической активности группы нейронов снаружи клеток.



# Нейрофизиология

## Метод

## Описание

- Вызванные потенциалы
- Электрическая активность мозга в ответ на событие

# Нейрофизиология

## Метод

## Описание

Внеклеточная  
регистрация

- Запись электрической активности СНАРУЖИ клетки .

# Нейрофизиология

Метод

Описание

Внутриклеточная  
регистрация

- Запись электрической активности ВНУТРИ клетки

# Нейрофизиология

## Метод

## Описание

– Patch Clamp  
техника

- Регистрация токов через ионные каналы в мембране.

.

# Нейрофизиология

## Метод

## Описание

Patch Clamp техника

Внутриклеточная  
регистрация

Внеклеточная  
регистрация

Суммарное отведение

Вызванные потенциалы

Электроэнцефалография  
(ЭЭГ)

бета 13 - 30 Hz, альфа 8 - 13 Hz, тета 4 - 7 Hz,  
дельта 0.5- 4 Hz)

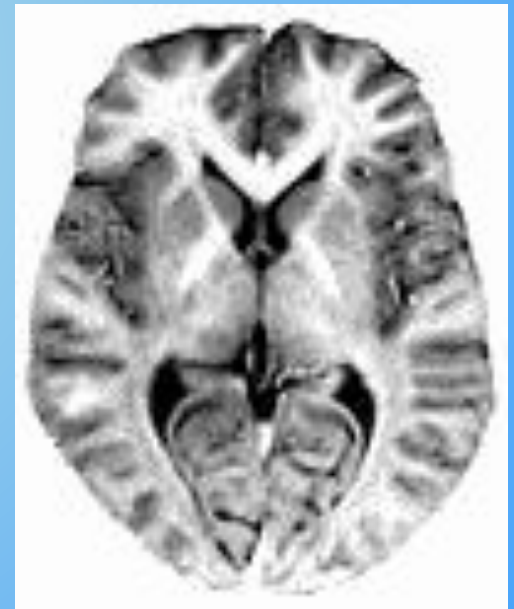
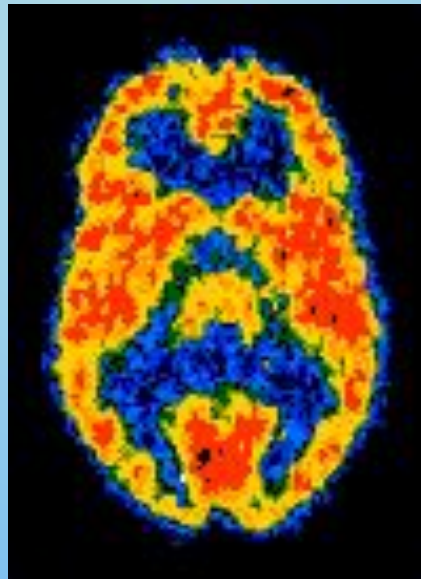
- Регистрация токов через ионные каналы в мембране.
- Запись электрической активности ВНУТРИ клетки
- Запись электрической активности СНАРУЖИ клетки .
- Запись электрической активности группы нейронов снаружи клеток.
- Электрическая активность мозга в ответ на событие
- Электрическая активность мозга, записанная со скальпа

# Внеклеточная регистрация



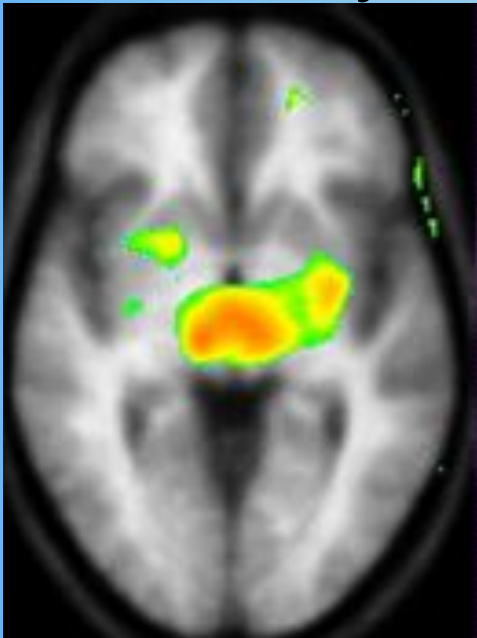
# Современные методы изучения мозга

- Компьютерное томографическое сканирование
- Позитронно эмиссионная томография и метод магнитного резонанса

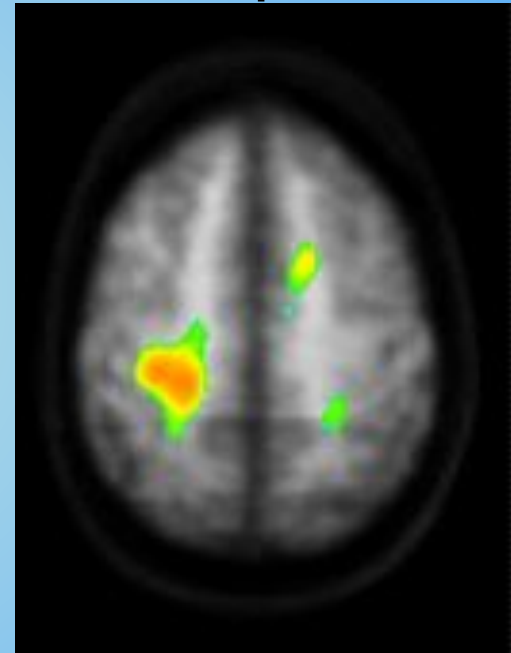


# Комбинированное использование PET и MRI

- Таламус



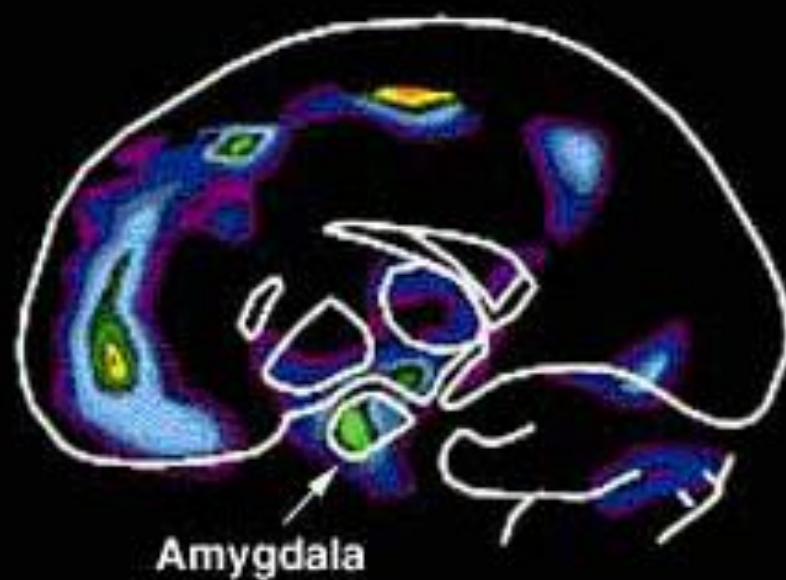
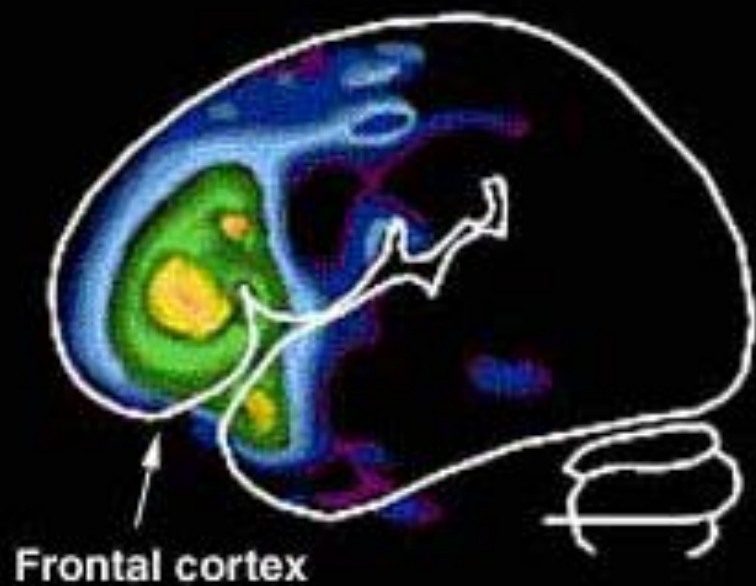
- Кора



The colored part of the images show increased blood flow (the PET) to the thalamus and primary somatosensory cortex after the injection. The gray areas of the images (the MRI) show the brain anatomy. So using this method can identify the areas of the brain that are active during specific conditions. This technique could be used to study just about any other cognitive function.



# Увеличение активности мозга у депрессивных больных

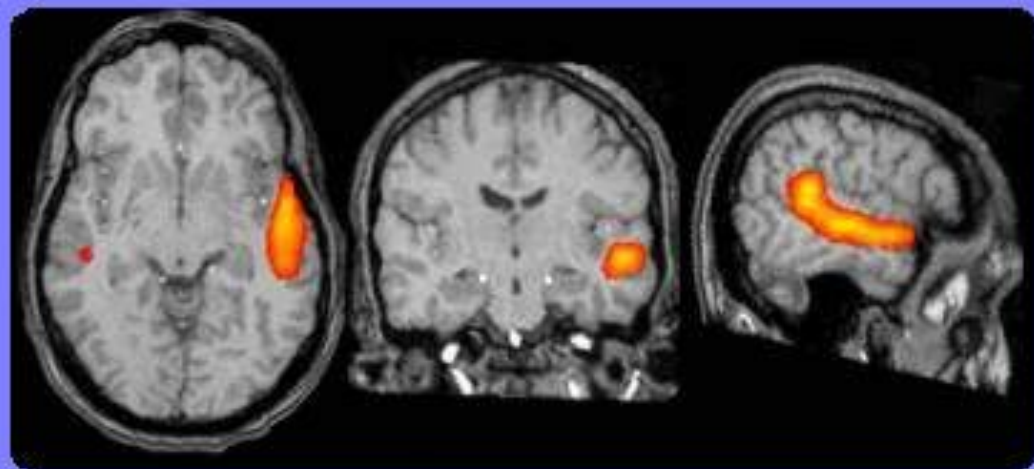
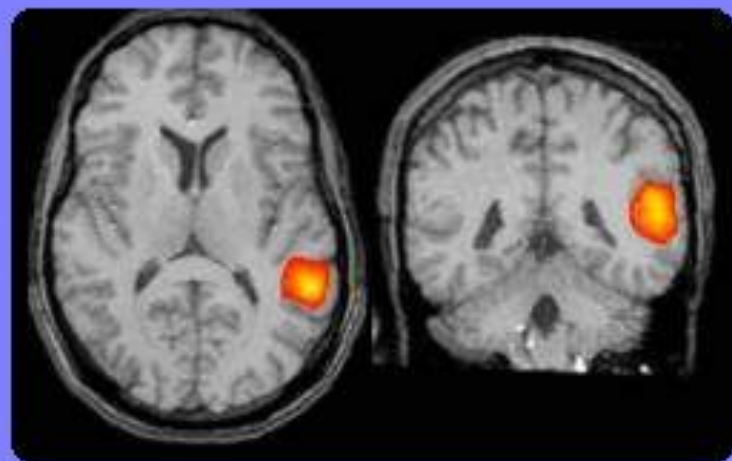


Minimum

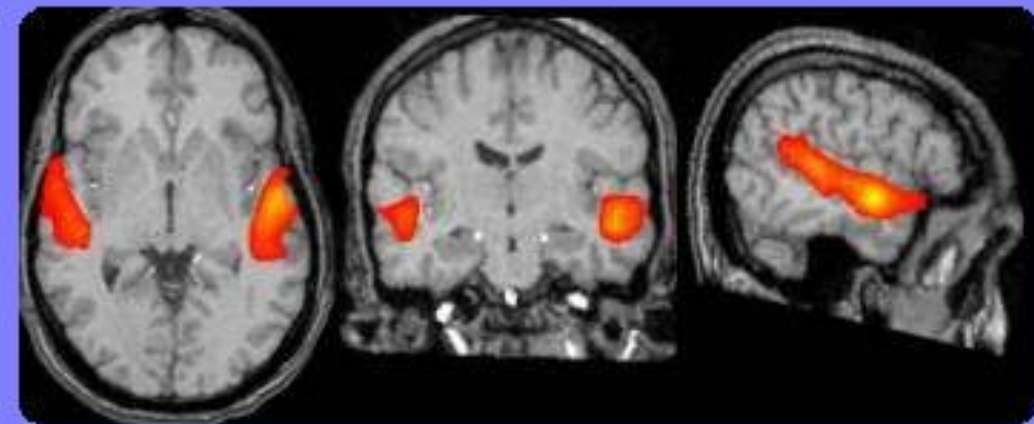
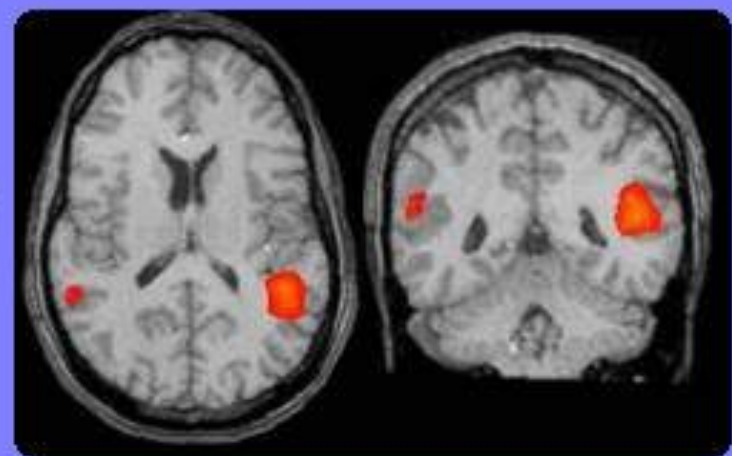


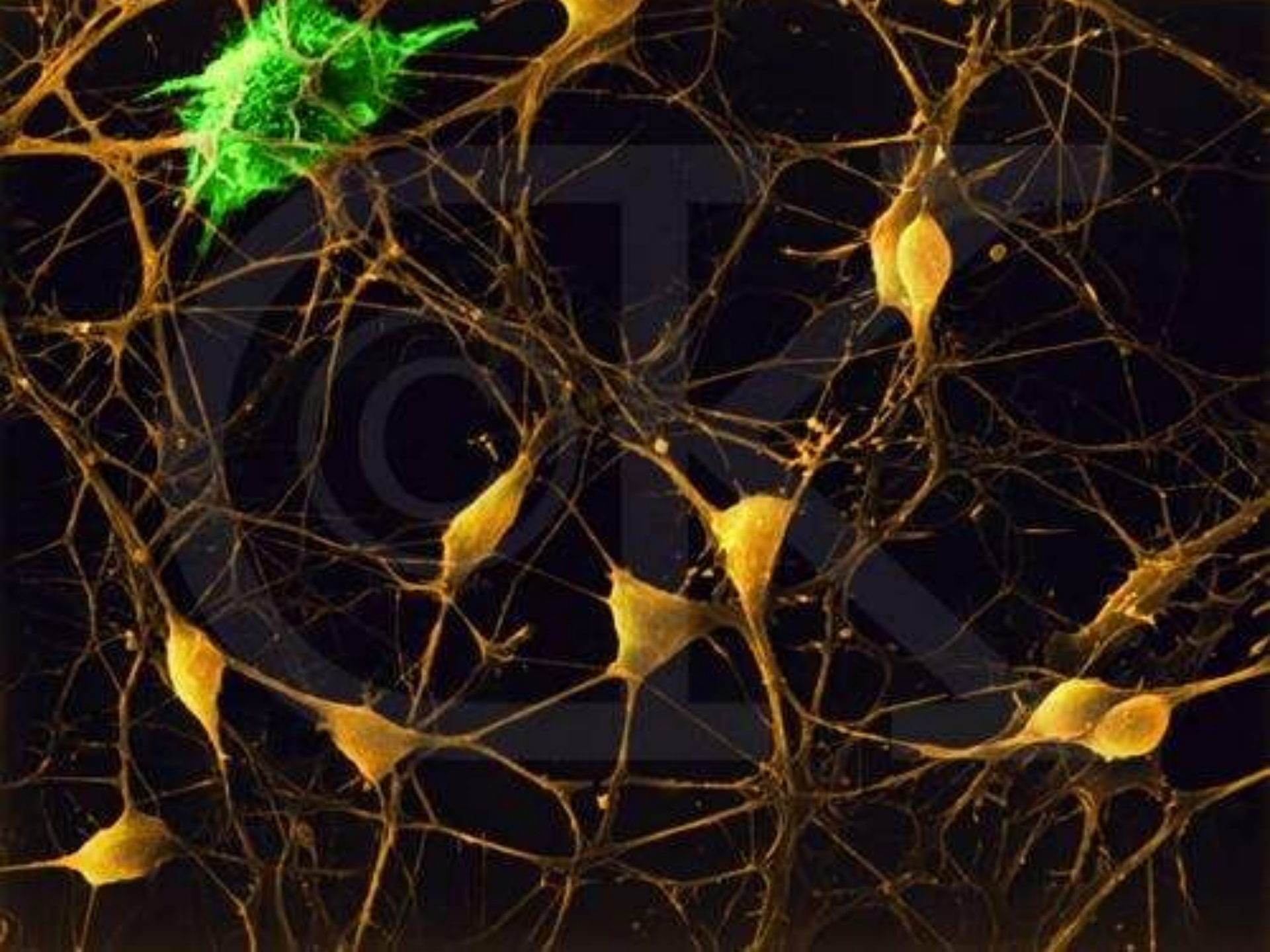
Maximum

M



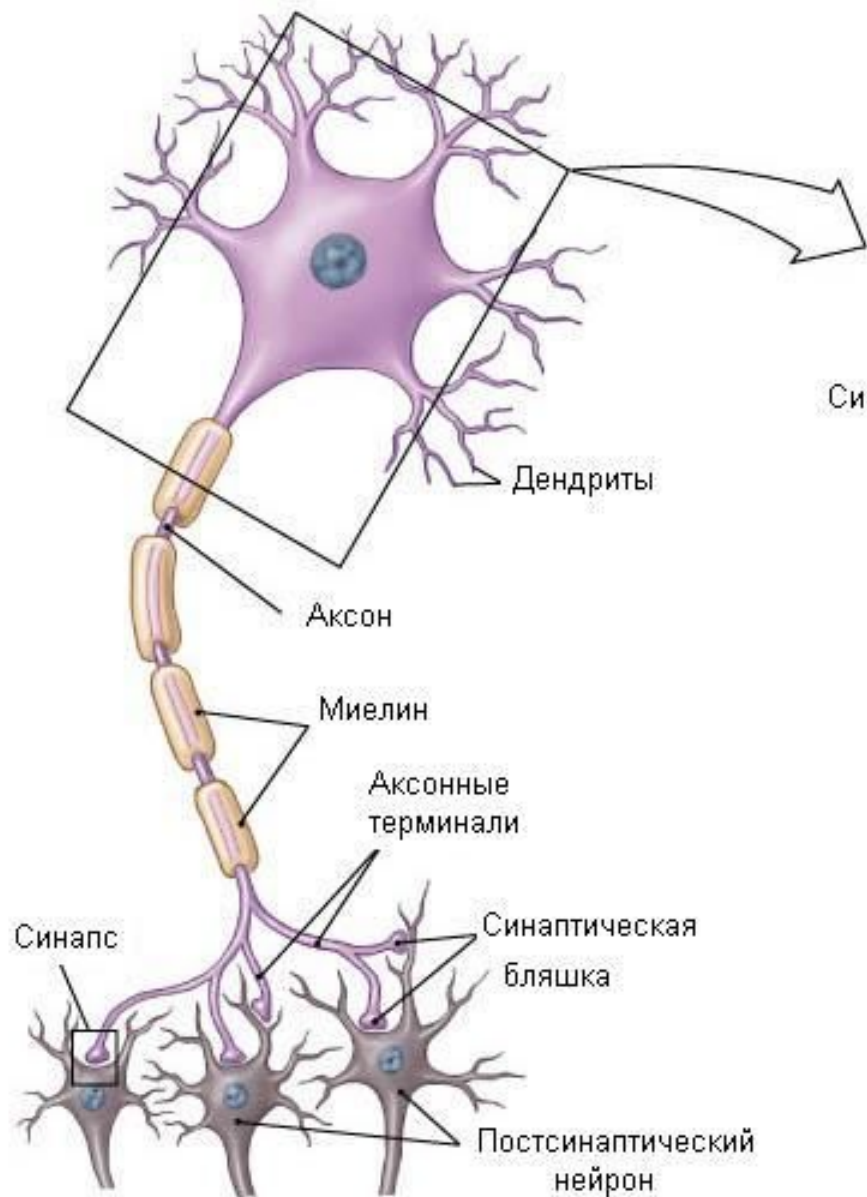
Ж

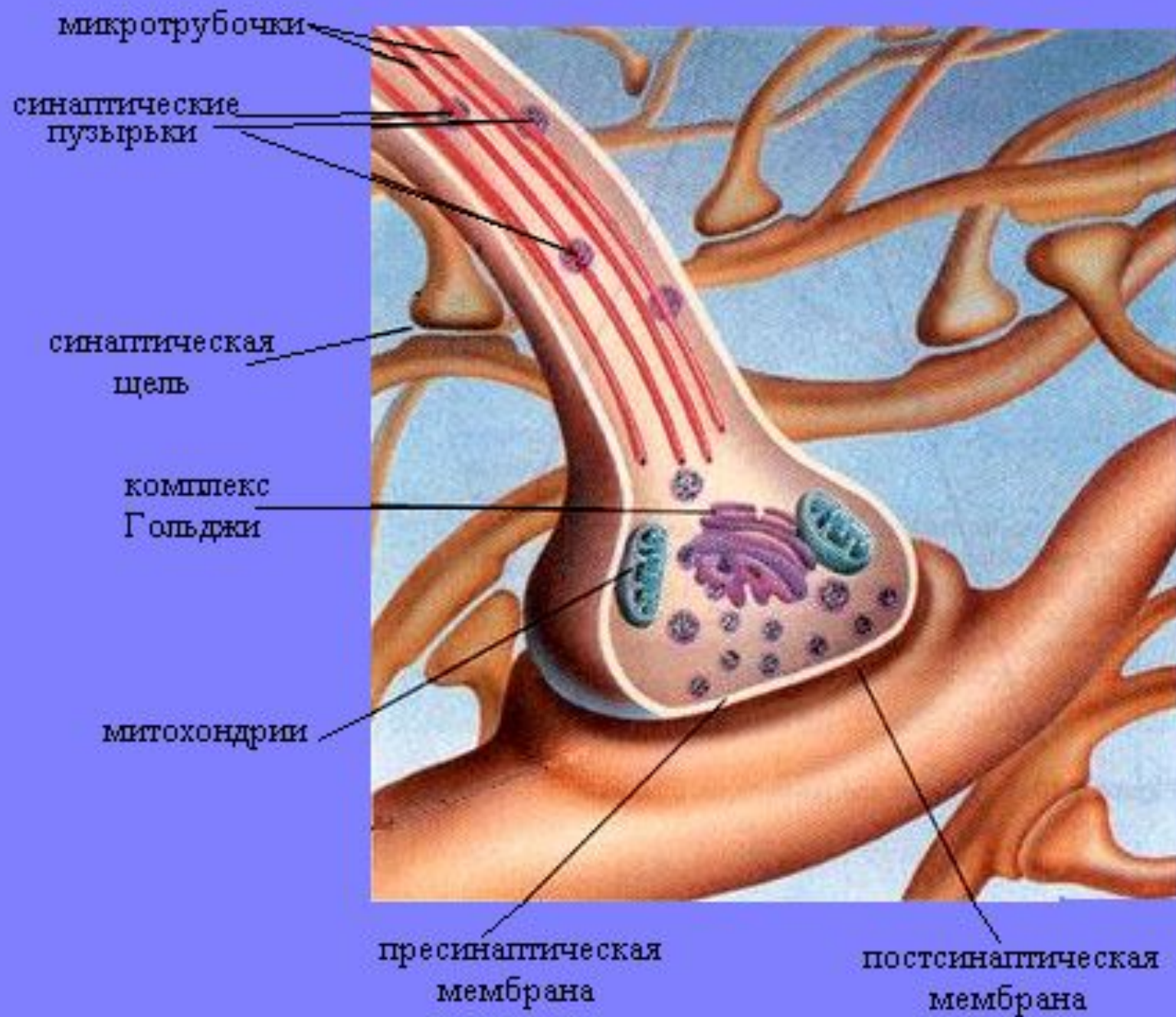




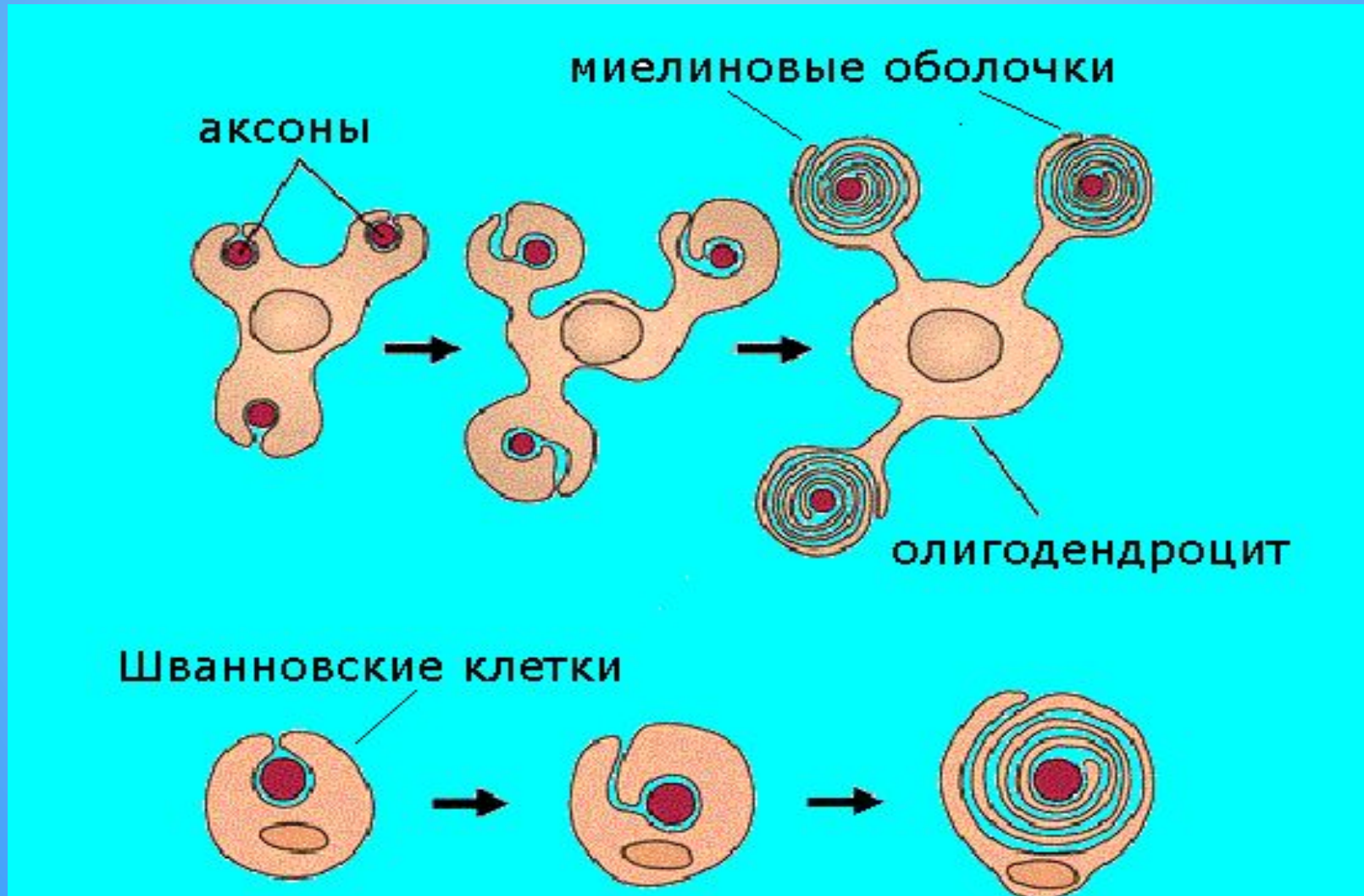
- оптогенетика

Синапс





# Формирование оболочек





# Свойства нервных центров

- ❖ Одностороннее проведение
- ❖ Замедление проведения
- ❖ Суммация
- ❖ Трансформация ритма
- ❖ Последствие
- ❖ Утомление
- ❖ Чувствительность к недостатку кислорода, глюкозы
- ❖ Возбуждение и торможение
- ❖ Иррадиация
- ❖ Конвергенция
- ❖ Общий конечный путь
- ❖ Обратная связь
- ❖ Доминанта
- ❖ Пластичность

# Нейроэкономика

- новая наука, изучающая психофизиологию финансового и экономического поведения

# Дэниэл Канеман



Основоположник психологической экономической теории и поведенческих финансов в которых объединены экономика и когнитивная наука для объяснения иррациональности отношения человека к риску в принятии решений и в управлении своим поведением

- 2002

# Лауреат Нобелевской премии за 2002 г

- «за применение психологической методик в экономической науке, в особенности — при исследовании формирования суждений и принятия решений в условиях неопределённости»

# Например

За принятие экономических решений  
отвечают отделы париетальной коры

Активизация париетальной коры  
наблюдается у тех, кто в ходе игры  
предпочитал рисковать

- ❖ Под влиянием сильных эмоций люди часто действуют даже вопреки собственному ощущению здравого смысла
- ❖ Первостепенную роль в принятии решений играют участки мозга, отвечающие за эмоциональное поведение и способность к риску
- ❖ Люди, у которых эмоциональные области мозга работают активнее рациональных, чаще играют в азартные игры, покупают в кредит, что обходится им гораздо дороже и тратят все деньги, отложенные на старость, вкладывая их в рискованные предприятия

# Иллюзия шаблонов

- Человеческий мозг привык мыслить шаблонно

# Какой напиток лучше — кока-кола или пепси?

- ❖ Помещаем голову дегустатора в ядерно-магнитный томограф
- ❖ От стакана колы, если дегустатор знает, что это именно она, активируются участки дорсолатеральной префронтальной коры и гиппокампа – положительные эмоции
- ❖ Вывод : компании “Кока-кола” с помощью агрессивной рекламы удалось внедрить в мозги американцев положительный образ своей газировки. Словом, кола вкуснее пепси, когда американец знает, что это кола.



# С помощью того же томографа изучали процессы выбора товара в магазине.

- ❖ Испытуемому, чья голова была окружена датчиками ЯМР-томографа, показывали фотографии различных товаров и их цену и просили сказать, купил бы он этот предмет или нет.
- ❖ Сначала активируется так называемое восходящее ядро головного мозга, затем префронтальная кора, где анализируется цена, а в момент принятия решения о покупке вступает в дело островковая область коры.

# Практическая ветвь нейроэкономики

нейромаркетинг, обещающий заставить покупателя выбирать тот или иной товар, воздействуя рекламой прямо на определенные участки мозга.

# Как поделить 10 долларов?

- ❖ Предложение “нечестного” раздела активирует часть островковой области, связанную с отрицательными эмоциями.
- ❖ Одновременно работает дорсолатеральная префронтальная кора, отвечающая за рассудочную деятельность.
- ❖ Рассудок рекомендует принять любое предложение, хотя бы 9:1. Но, если предложение слишком неравноправно, перевешивают отрицательные эмоции.

- ❖ После того, как неравное разделение денег отвергнуто, вступает в действие эмоциональный центр мозга — миндалевидные ядра, вызывающие чувство сожаления
- ❖ “Эх, упустил возможность получить хоть один доллар!”.
- ❖ Это чувство усиливает или смягчает вступающая в игру орбитофронтальная кора, также управляющая эмоциями.

# Как регулировать поведение?

- ❖ В таких же опытах временно отключали разные участки мозга, воздействуя на них через кости черепа магнитными импульсами
- ❖ Оказалось, что те участники опыта, у которых отключали правую сторону фронтальной коры, становились сговорчивее и в пять раз чаще соглашались на “нечестный” раздел 2:8.
- ❖ Похоже, что чувство “экономической справедливости” гнездится у нас где-то во лбу справа

