

# Молекулярная организация нервной системы

## 1: Назначение нервной системы

**Казанский медицинский  
университет**

**Казань**

**Лекция 1**

**16 сентября 2015**

**П.Д. Брежестовский**  
Институт динамики мозга  
Факультет медицины  
Университет Aix-Marseille  
Марсель, Франция

[piotr.bregestovski@univ-amu.fr](mailto:piotr.bregestovski@univ-amu.fr) [pbreges@gmail.com](mailto:pbreges@gmail.com)

## **Врач (и специалист любой другой профессии) должен:**

-много знать,

- внимательно наблюдать и

-сосредоточенно думать

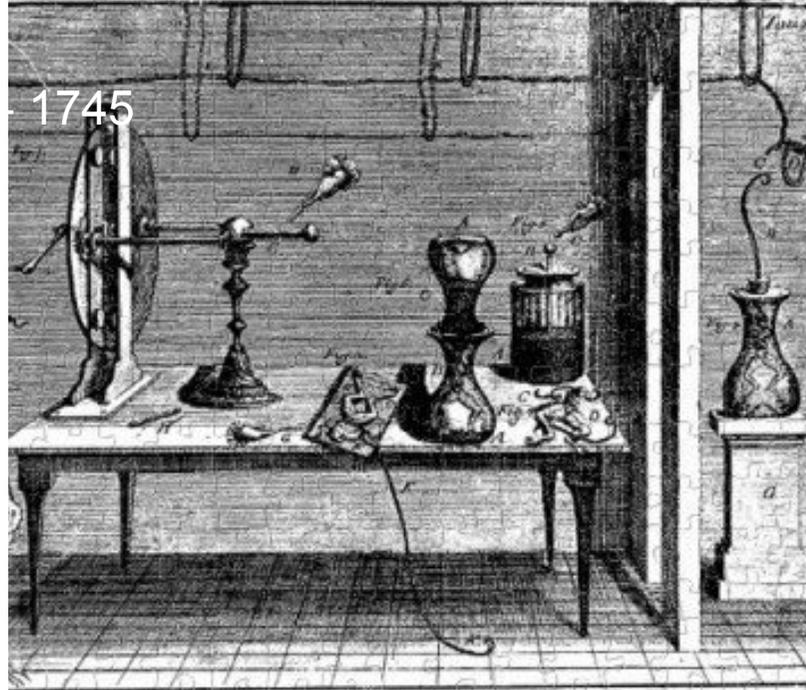
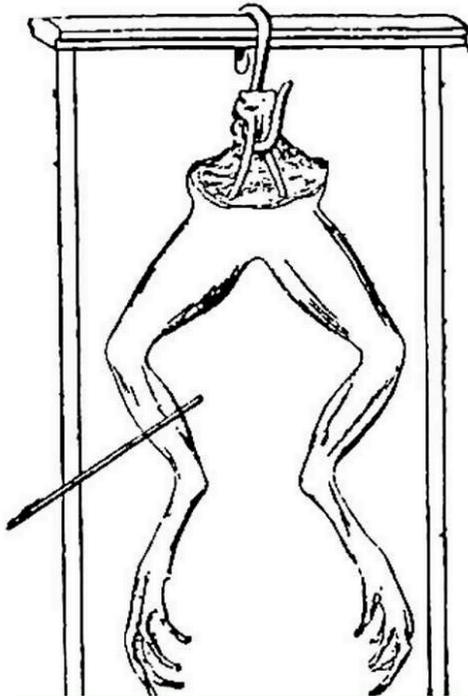
-принимать решения на основании тщательного анализа ситуаций и знаний

## Мы обсудим:

- **Что и как** должна делать нервная система?
- **Общие представления** об уровнях организации нервной системы.
- **Общие представления** об эволюции и формировании нервной системы.

# Биологические организмы –самоформирующиеся электро-биохимические машины

Луиджи Гальвани – “Животное электричество” 1791



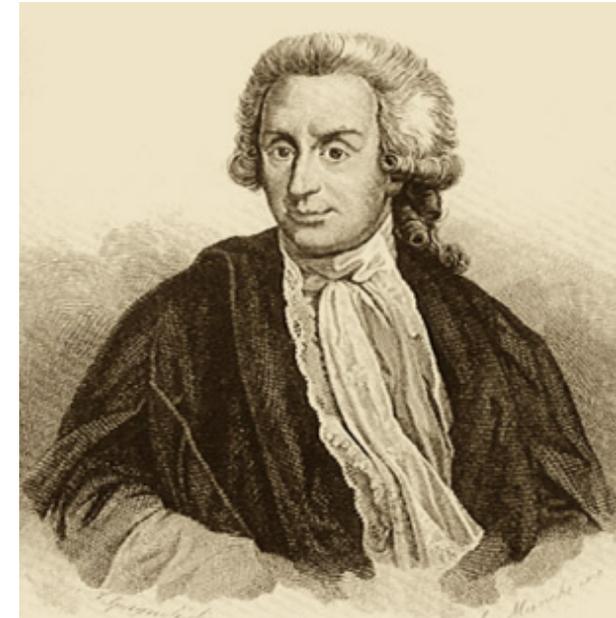
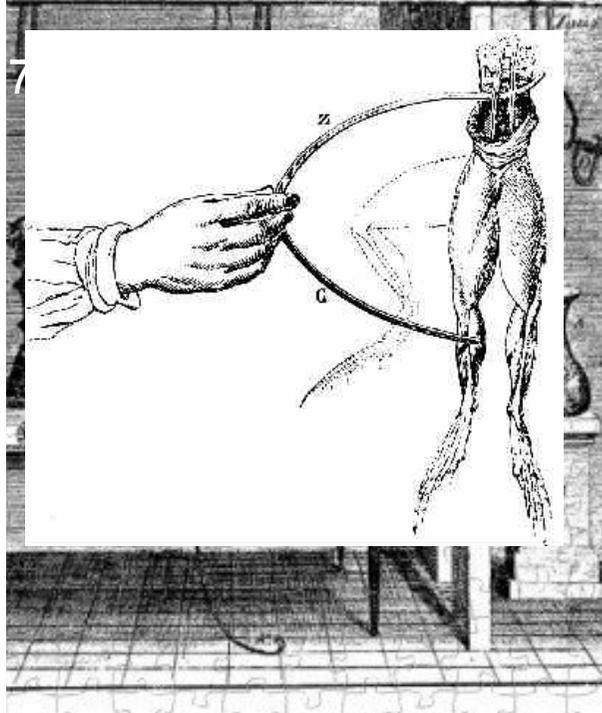
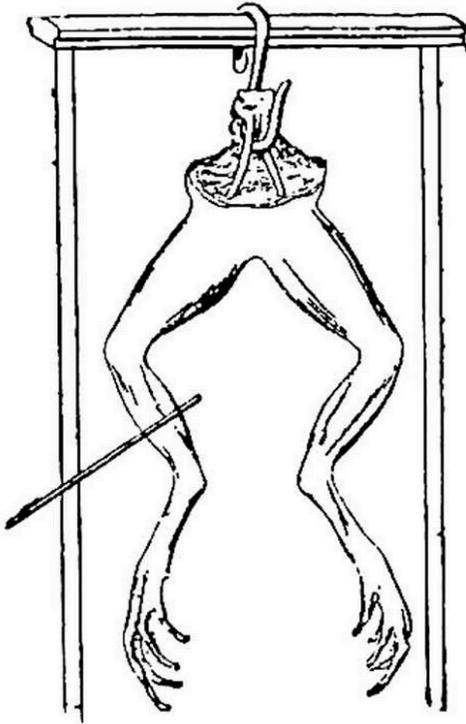
Luigi Galvani (1737-1798)

Мышца лягушки сокращается, когда мышца или её нерв касаются металлической дуги. Гальвани интерпретировал это как разряд электрической энергии заключенной в клетках.

...животное электричество содержится в большинстве частей животных. Но проявляет себя больше всего в мышцах и нервах. Galvani L (1791) *De viribus electricitatis in motu musculari commentaris*. *Bolonien Sci Art Instit Acad Comm* 7:363–418 («О влиянии электрических сил на движение мускулов животных»)

# Биологические организмы –самоформирующиеся электро-биохимические машины

Луиджи Гальвани – “Животное электричество” 1791

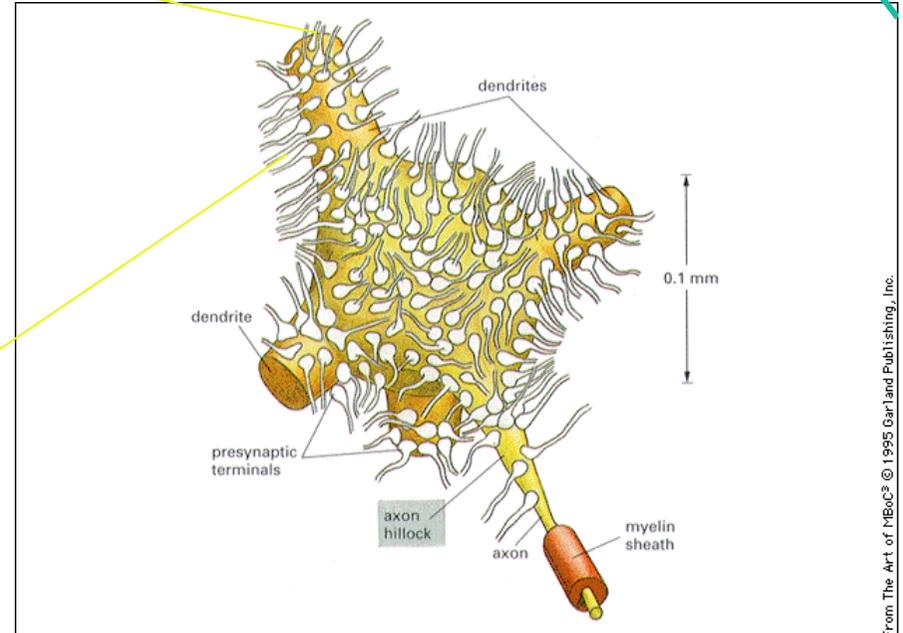
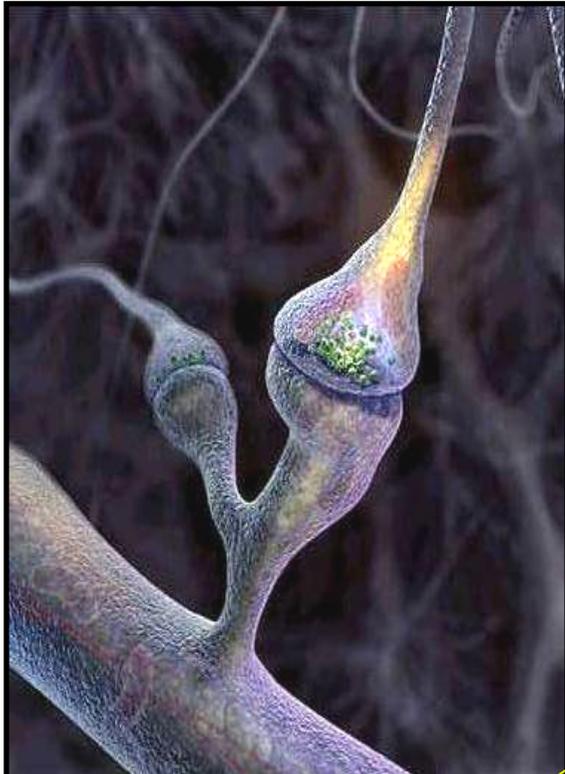
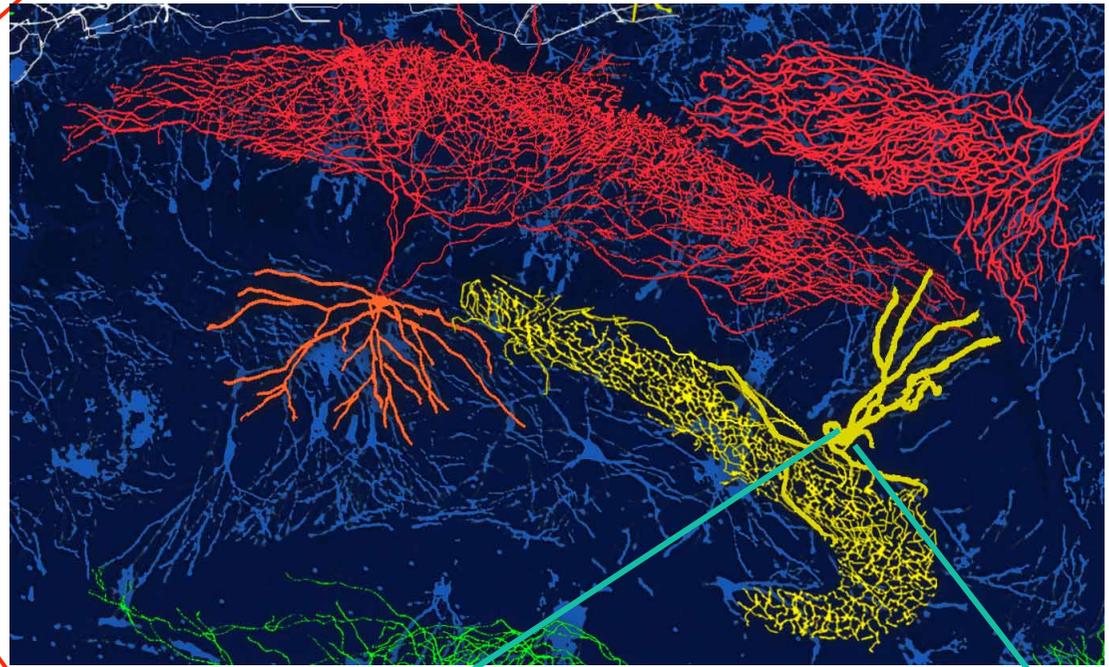
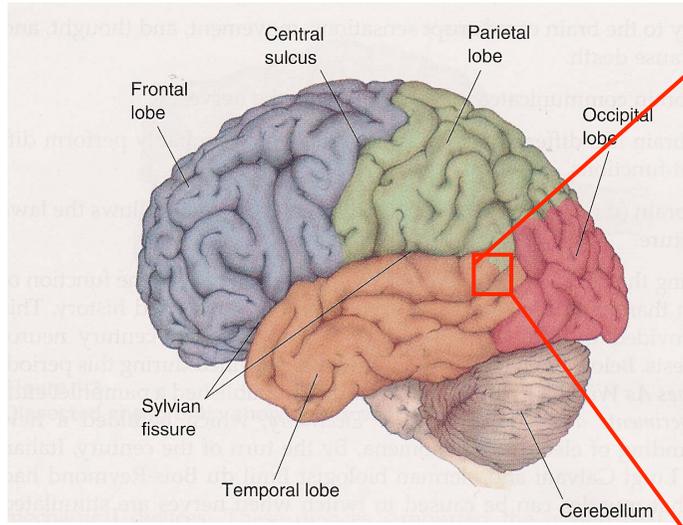


Luigi Galvani (1737-1798)  
Italy

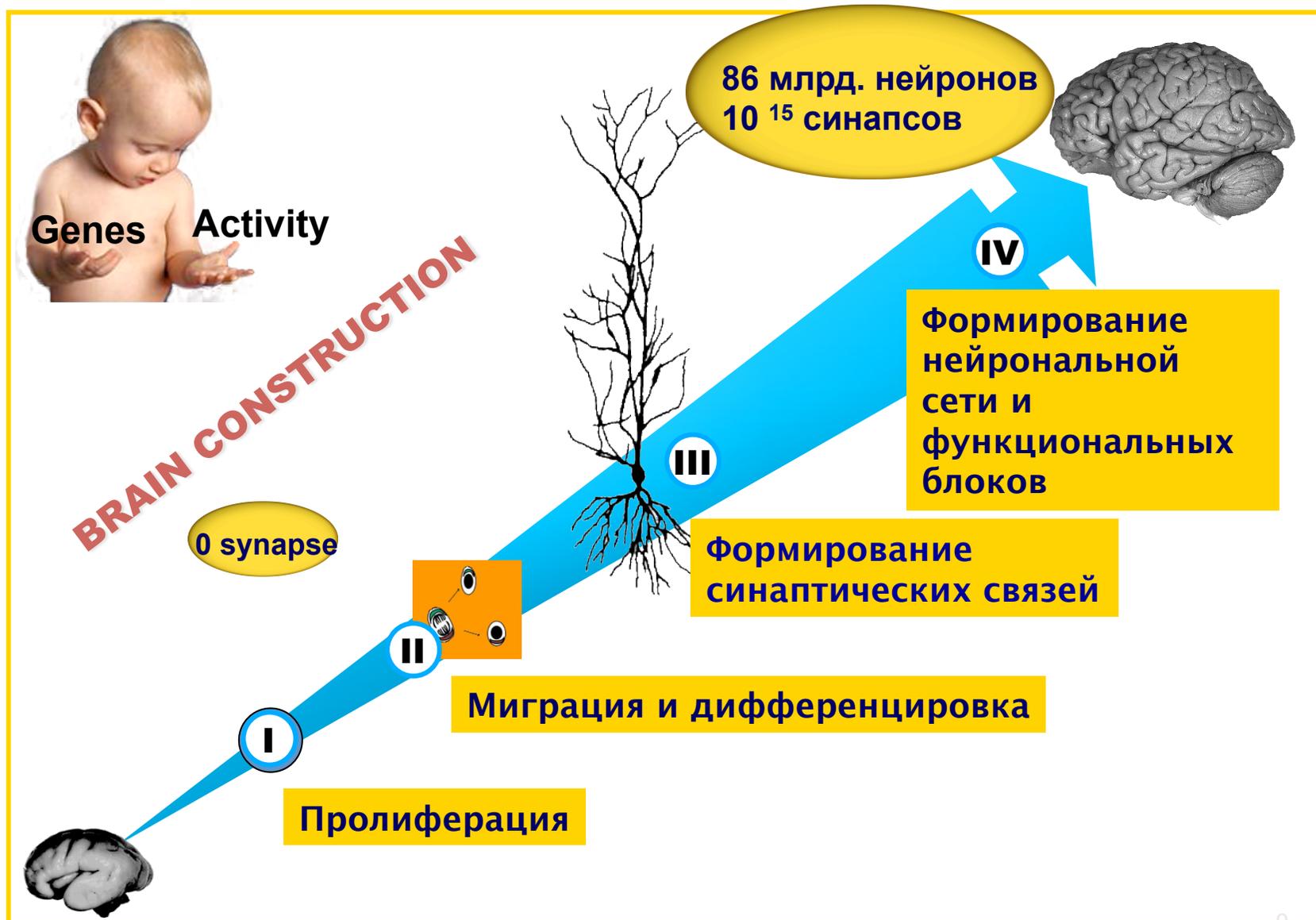
**Все клетки биологических организмов  
электрически заряжены**



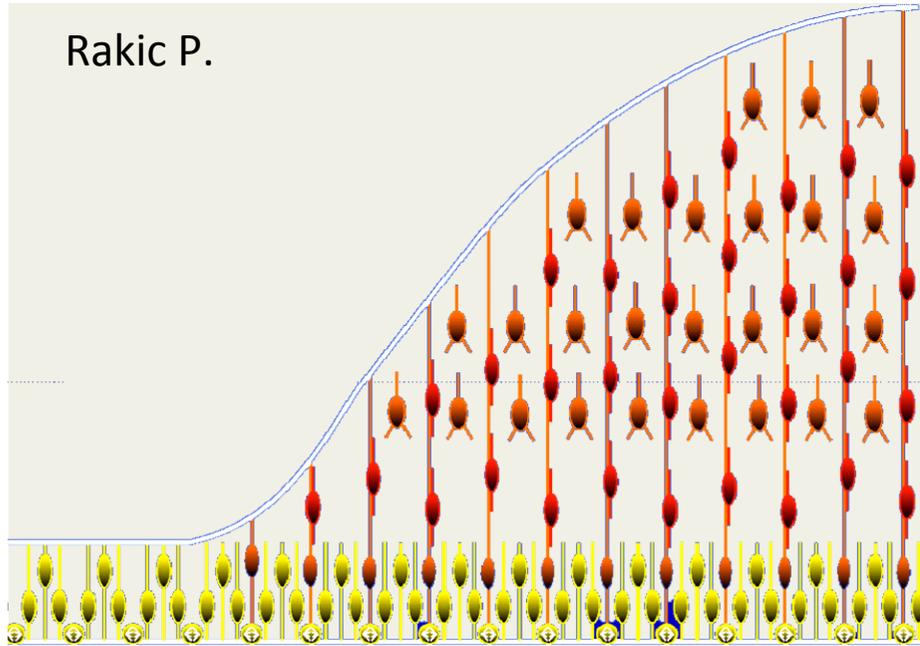




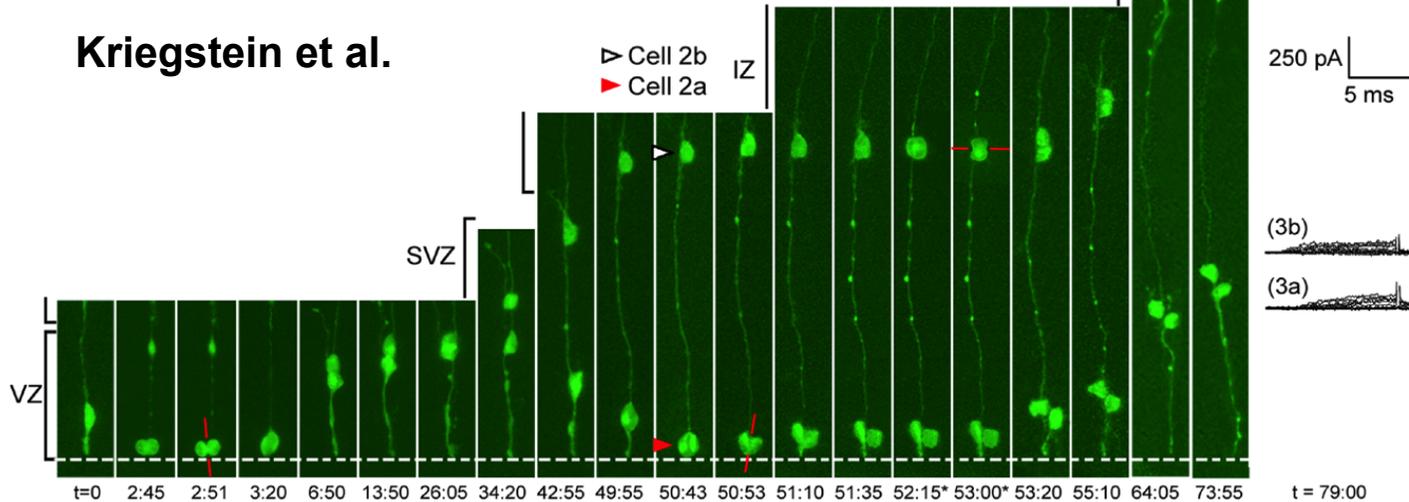
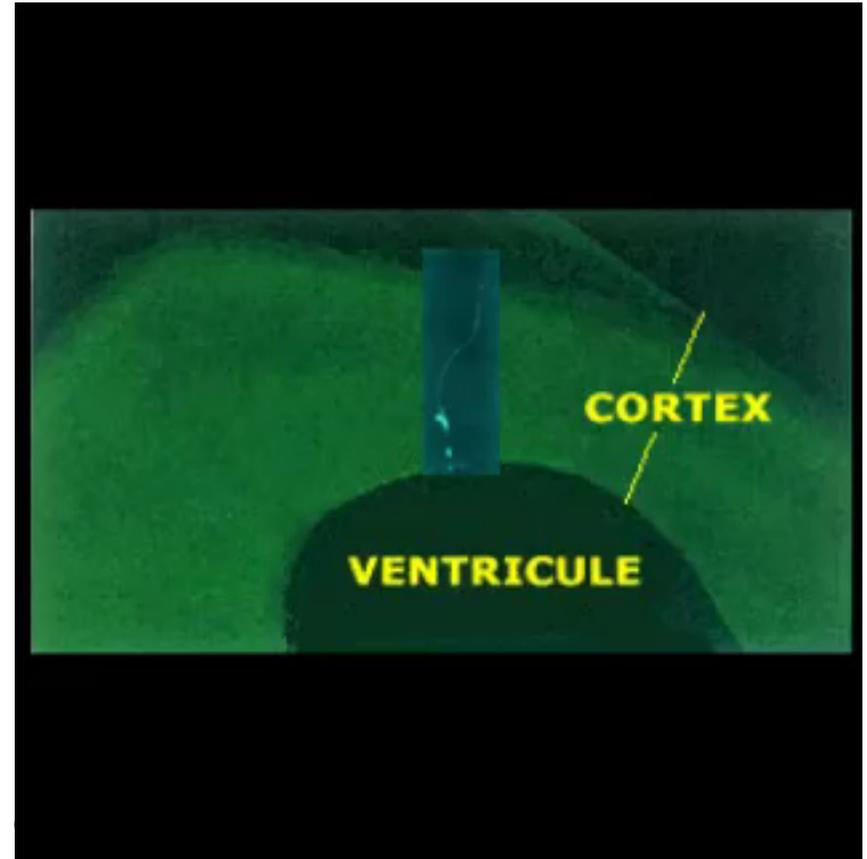
# Основные этапы развития мозга



# Этапы развития коры



Time-Lapse imaging



# ФИЛЬМ



- Мозг и нервная система – чрезвычайно сложно, эффективно и разумно устроены
- Болезни нервной системы очень мало понятны по сравнению с другими заболеваниями
- Физическая и функциональная организация молекулярных и клеточных компонент – ключ к пониманию работы и патологии нервной системы

# Что нервная система должна делать?

- **Воспринимать** внешнюю информацию и адекватно реагировать на нее
- **Контролировать** состояние внутренних органов и адекватно подстраивать их

# Нервная система контролирует:

- рост и развитие организма
- активность мышц
- деятельность внутренних органов
- иммунную систему
- восприятие и обработку внешней и внутренней информации
- адекватные реакции

**Контролирует ВСЕ функции организма**

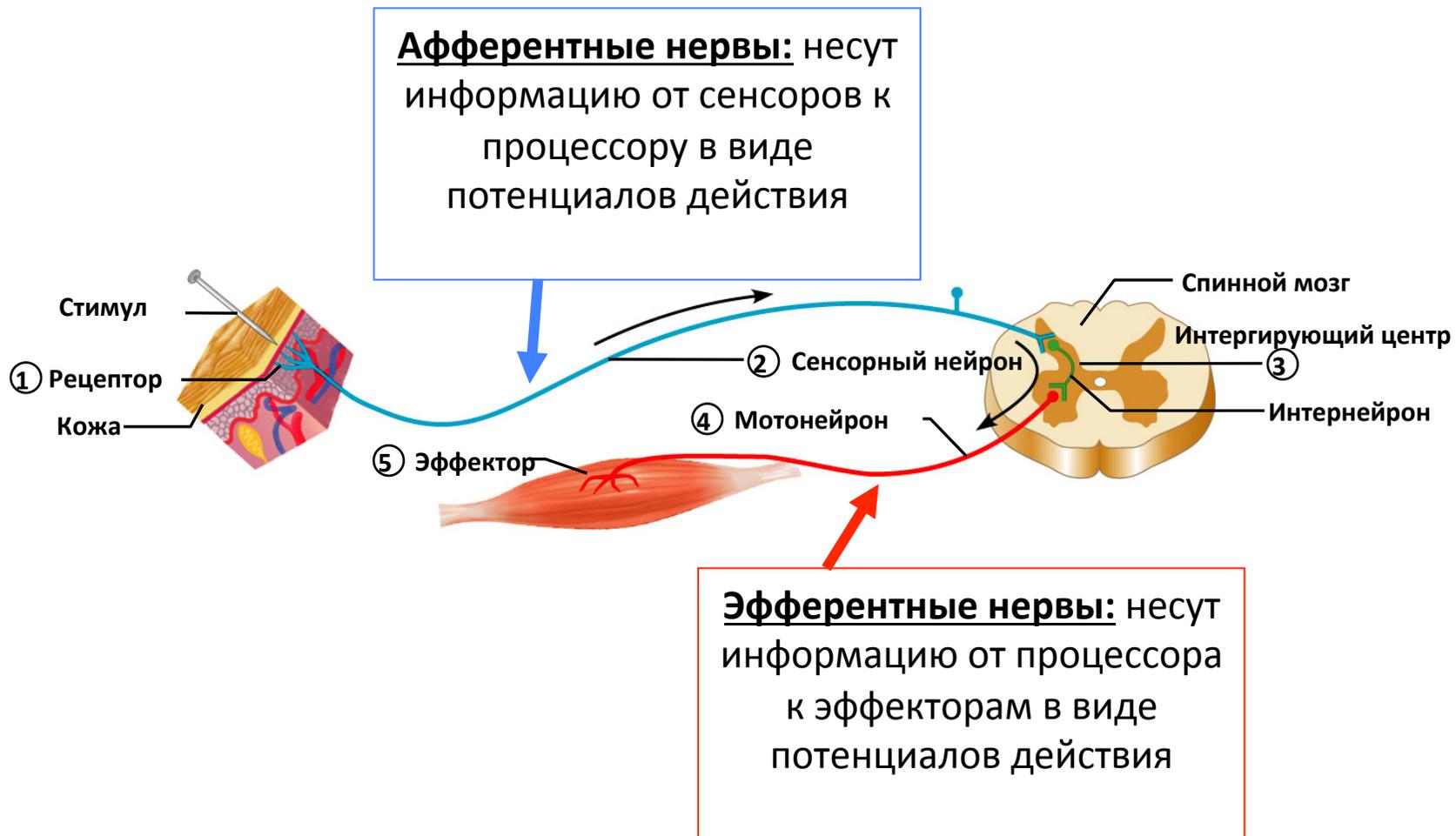
## Две основные функции нервной системы

- **Поддержание** жизненно важных функций организма
- **Контроль** поведением организма в окружающем мире

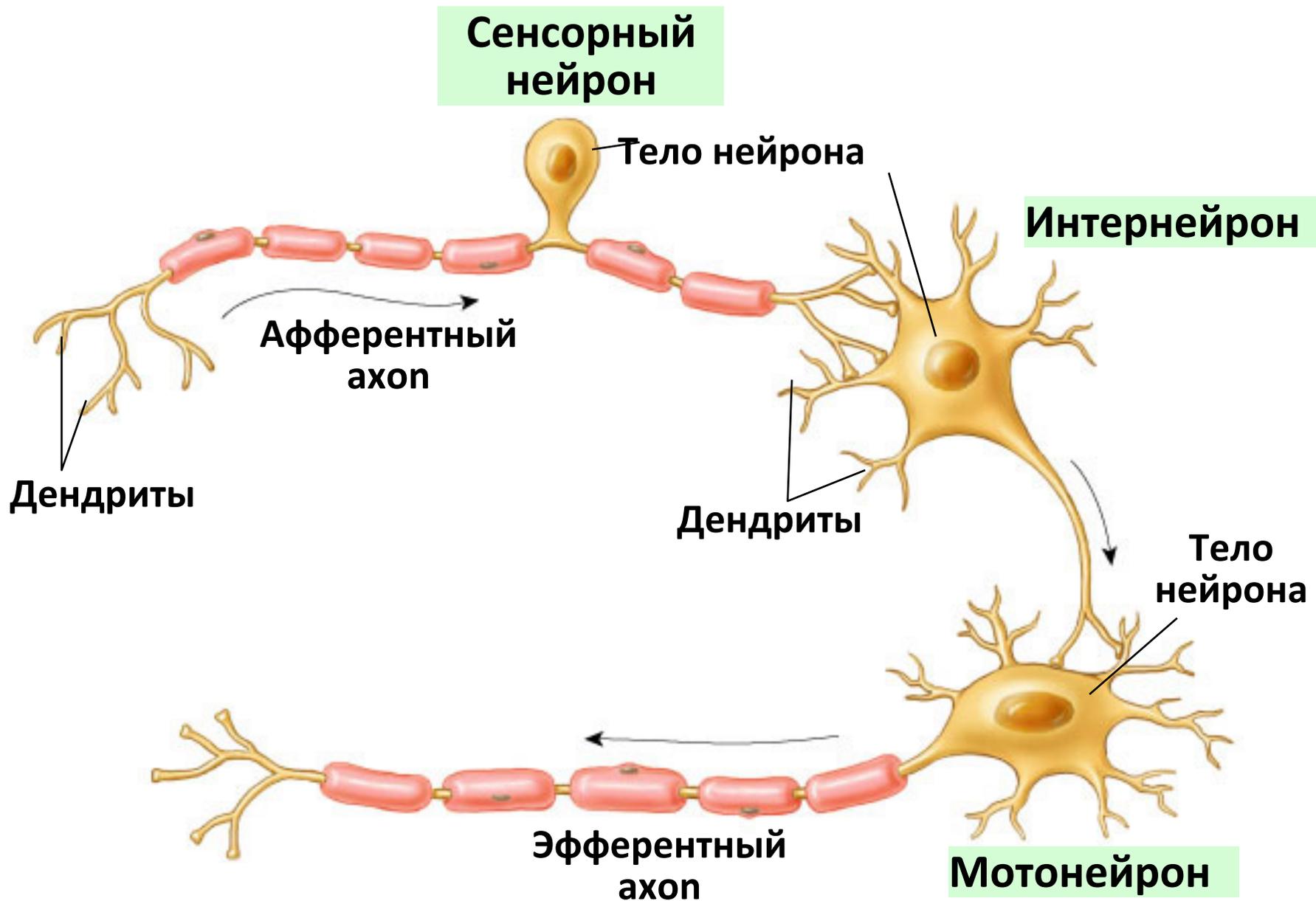
# Вопросы

- Что нервная система должна делать?  
– ???
- Как нервная система это делает?  
– ???

# Основные компоненты рефлекторной дуги



# Типы нейронов



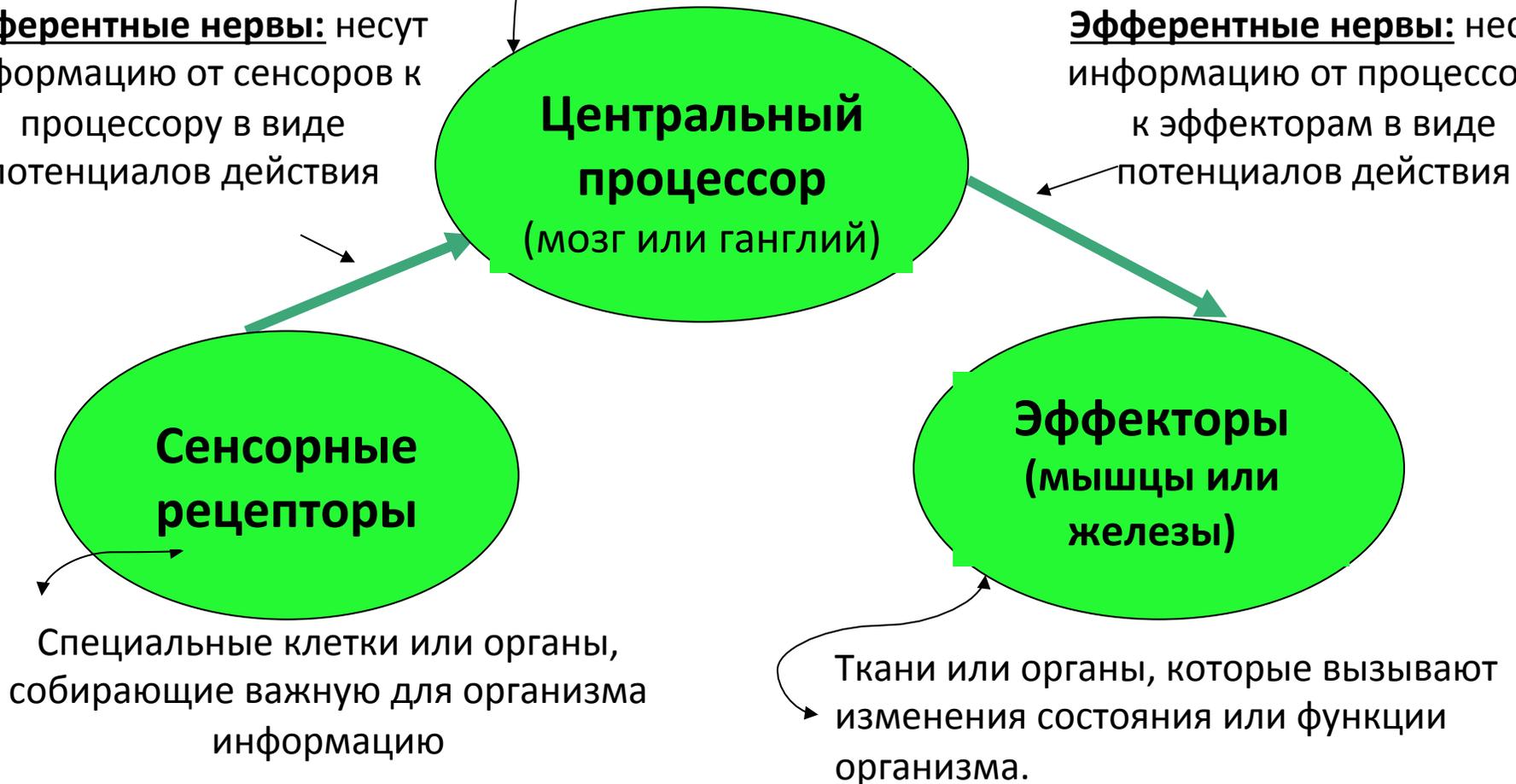
Нервная система организована так, чтобы обнаруживать изменения во внутренних и внешних условиях, оценивать информацию и инициировать соответствующие реакции

ense

- Интерпретирует входящую информацию
- Генерирует ответы при необходимости

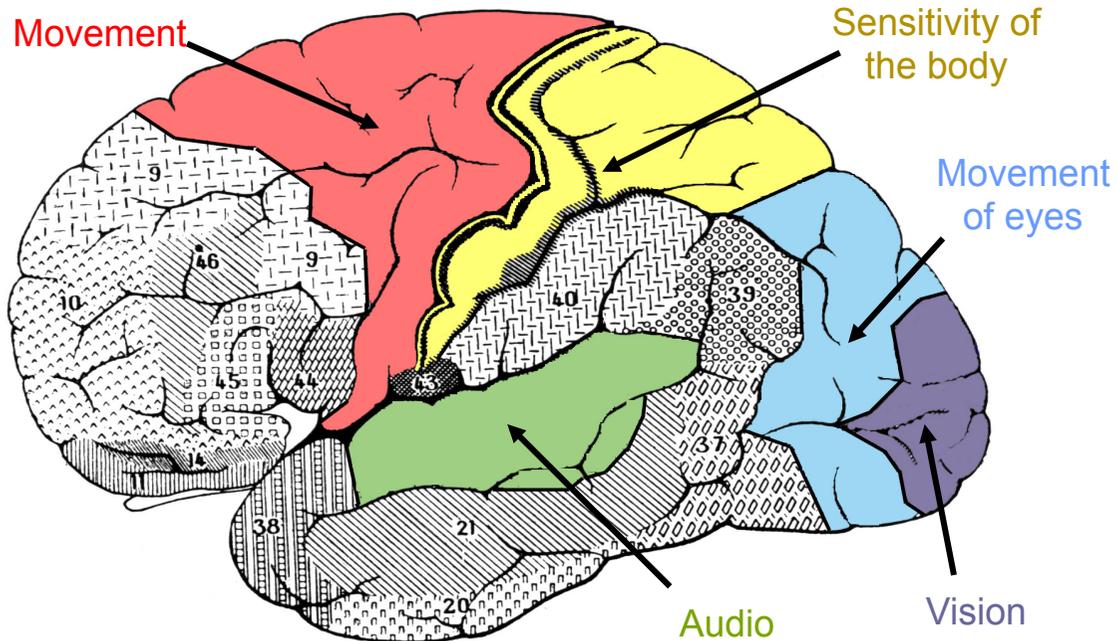
**Афферентные нервы:** несут информацию от сенсоров к процессору в виде потенциалов действия

**Эфферентные нервы:** несут информацию от процессора к эффекторам в виде потенциалов действия



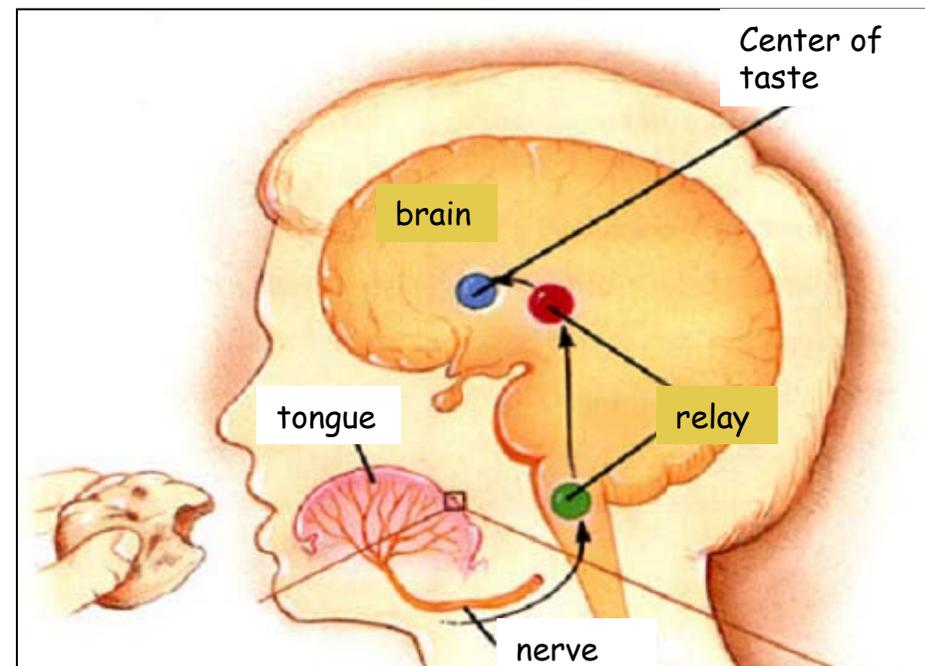
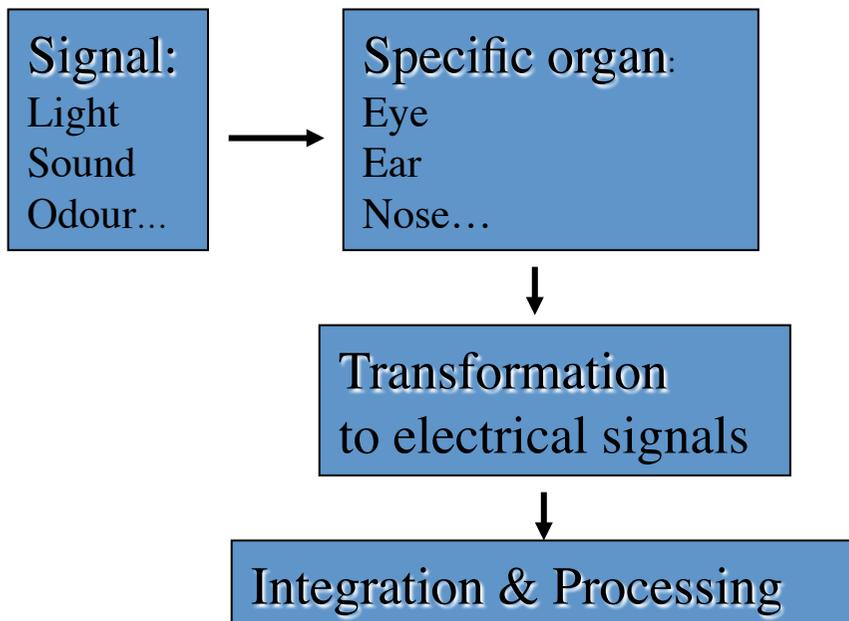
# MAIN SENSES

					
senses	vision	hearing	taste	smell	touch
organs of senses	eye	ear	tongue	nose	skin



# MAIN SENSES: General rule

					
senses	vision	hearing	taste	smell	touch
organs of senses	eye	ear	tongue	nose	skin

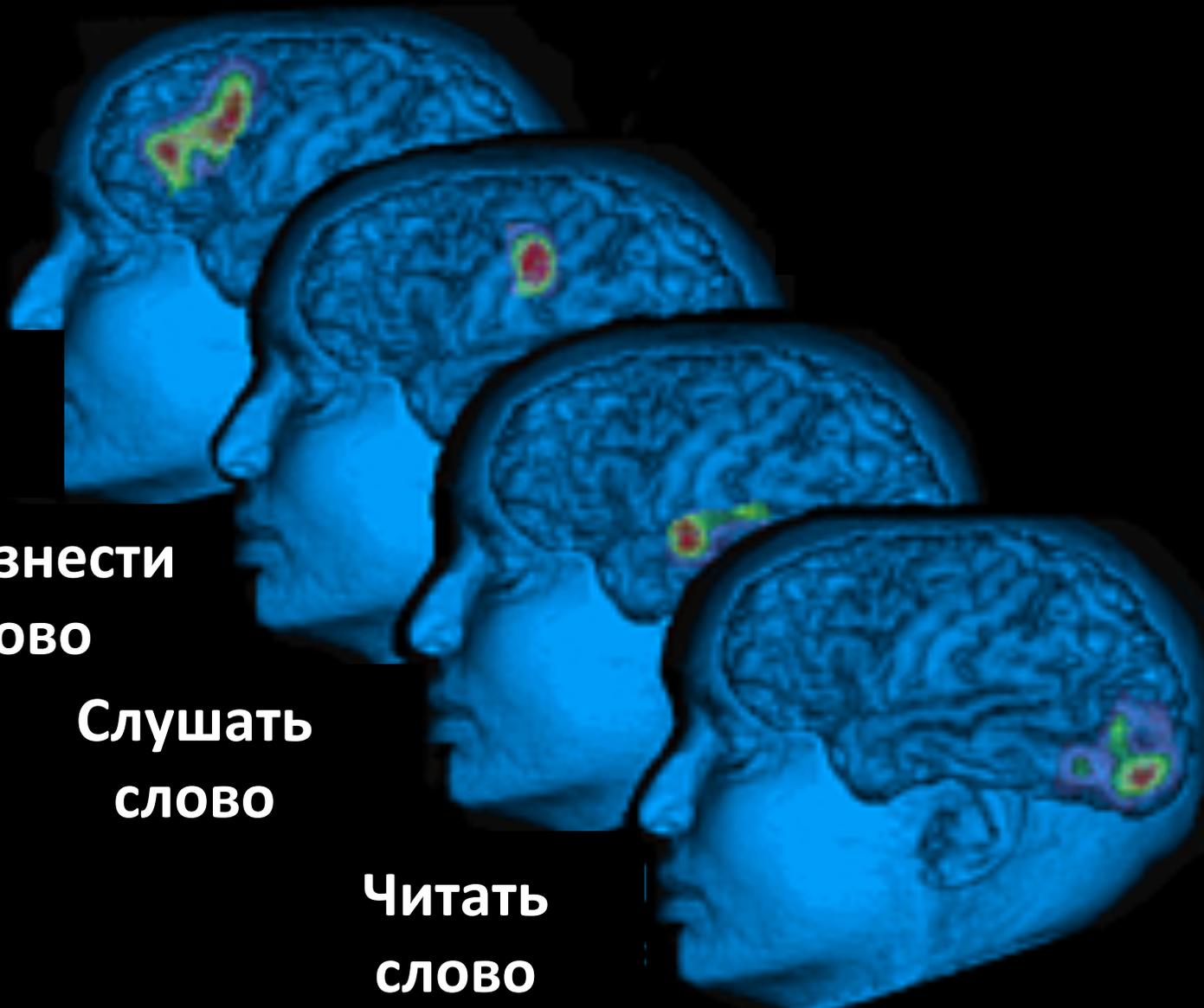


**F** Найти **d**  
слово

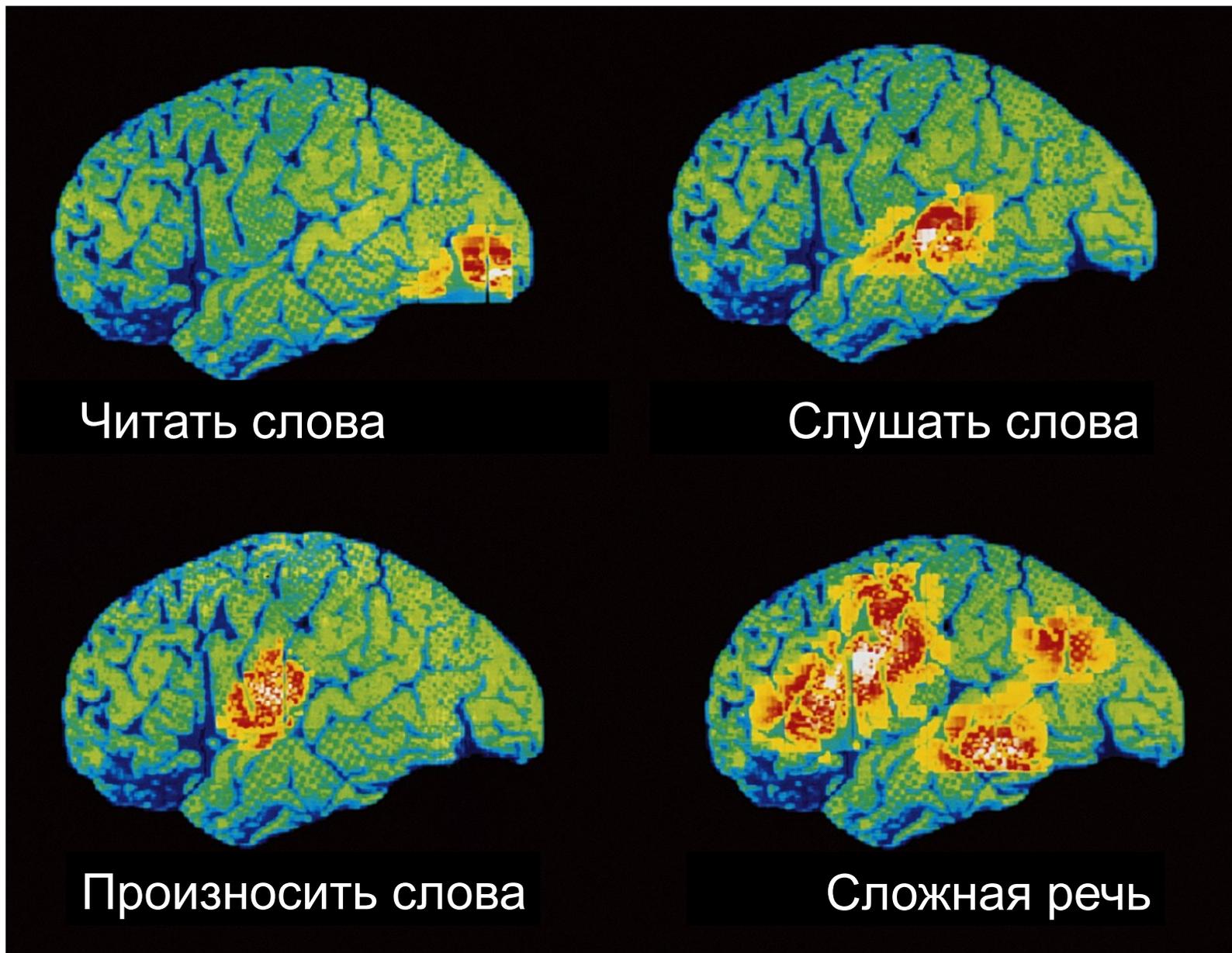
Произнести  
слово

Слушать  
слово

Читать  
слово

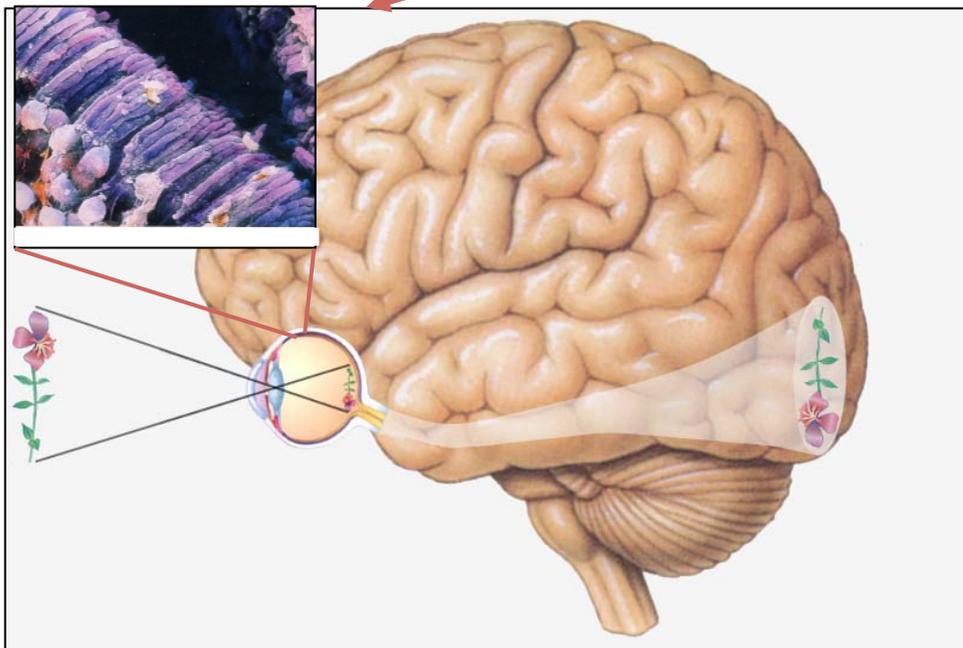


# Imaging Techniques Reveal Active Parts of the Brain



# MAIN SENSES

					
senses	vision	hearing	taste	smell	touch
organs of senses	eye	ear	tongue	nose	skin



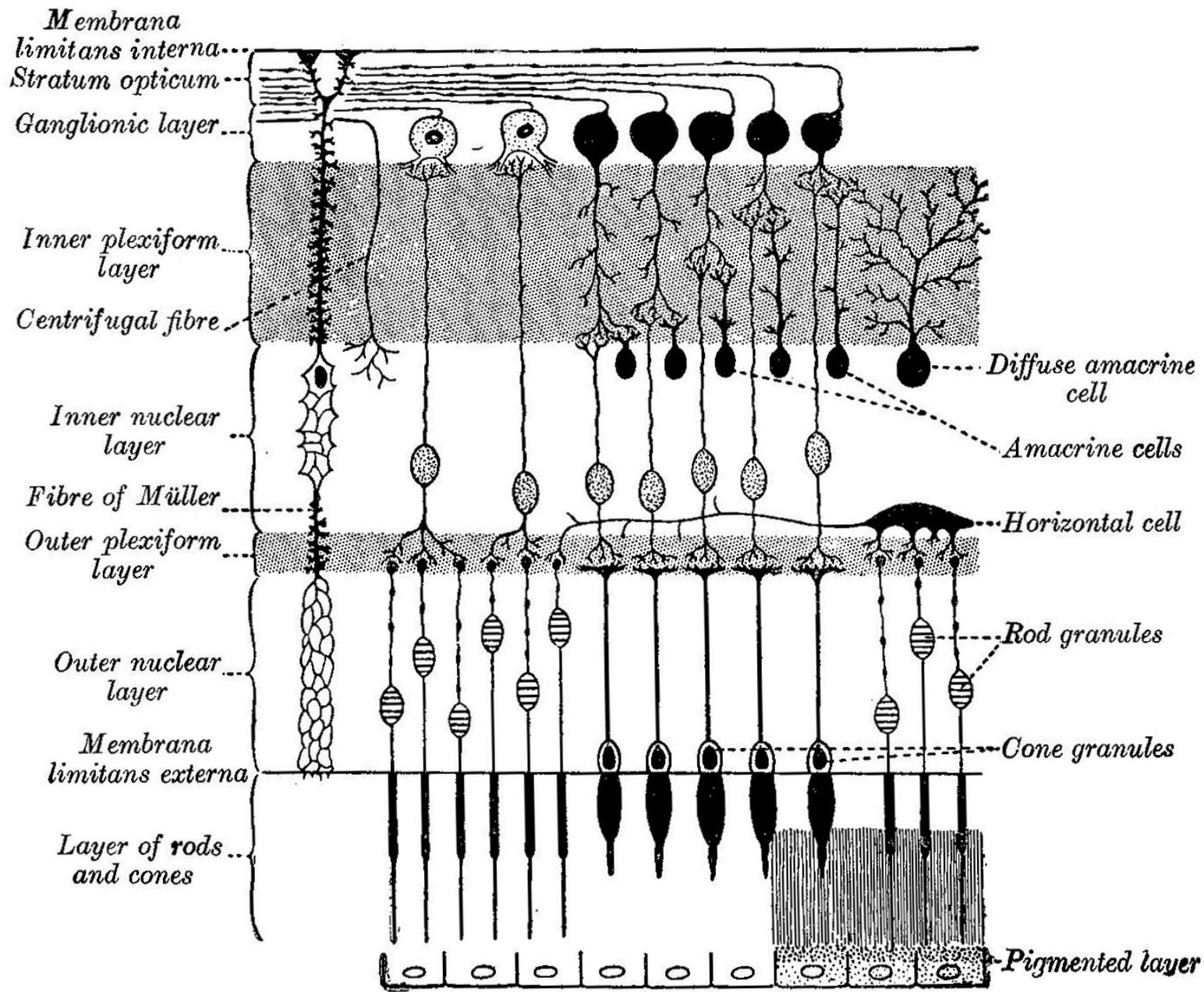


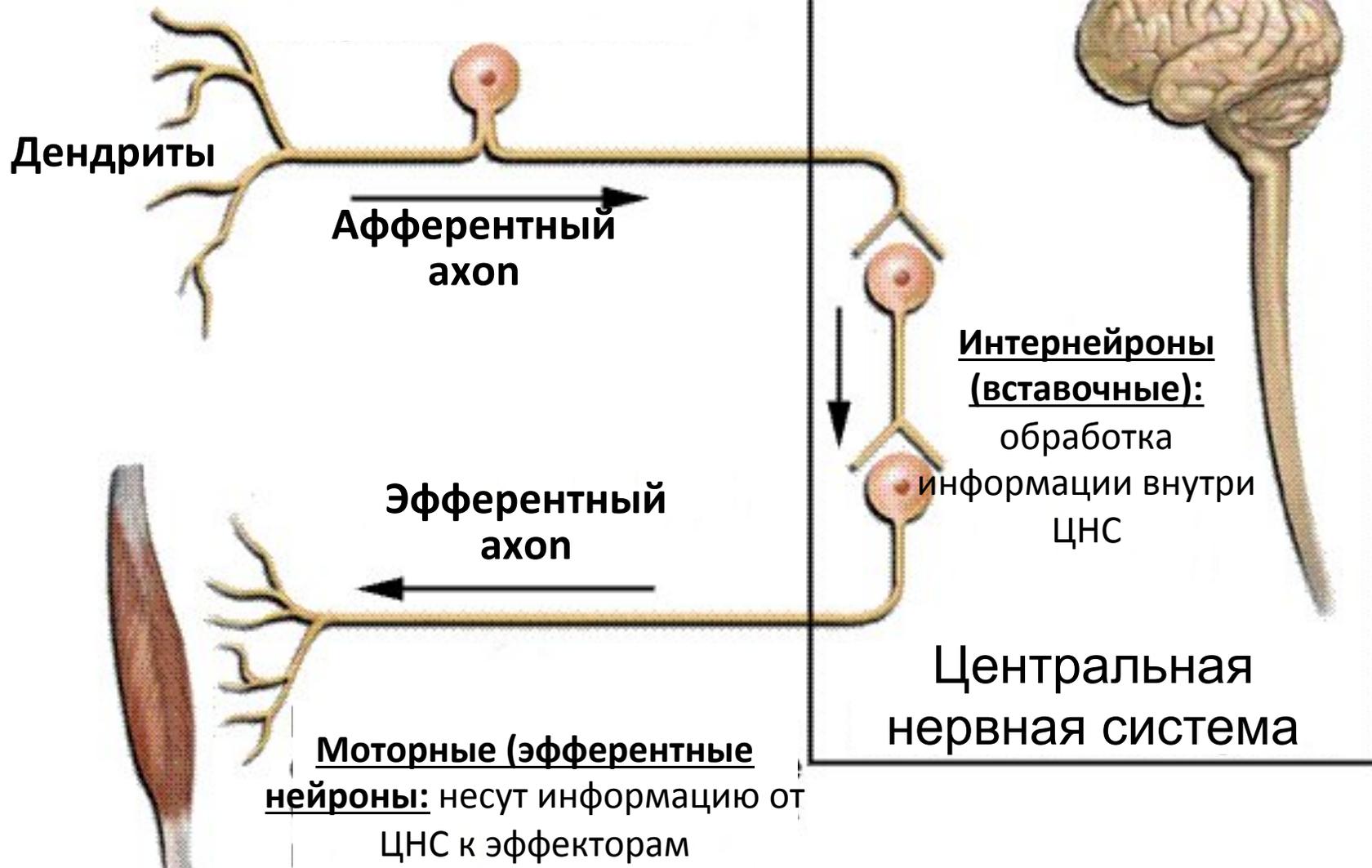
FIG. 86.—PLAN OF THE RETINAL NEURONES.  
 (From Gray's "Anatomy," after Cajal.)



Santiago  
 Ramon  
 Cajal

# Классификация нейронов

Сенсорные (афферентные) нейроны: передают информацию от сенсоров к ЦНС



# Вопросы и ответы

- Что нервная система должна делать?
  - Воспринимать внешнюю информацию и адекватно реагировать на нее;
- Контролировать состояние внутренних органов и адекватно подстраивать их.
- Как нервная система это делает?
  - С помощью приемников (сенсоров), центрального анализатора и эффекторов

- Как организована нервная система человека?

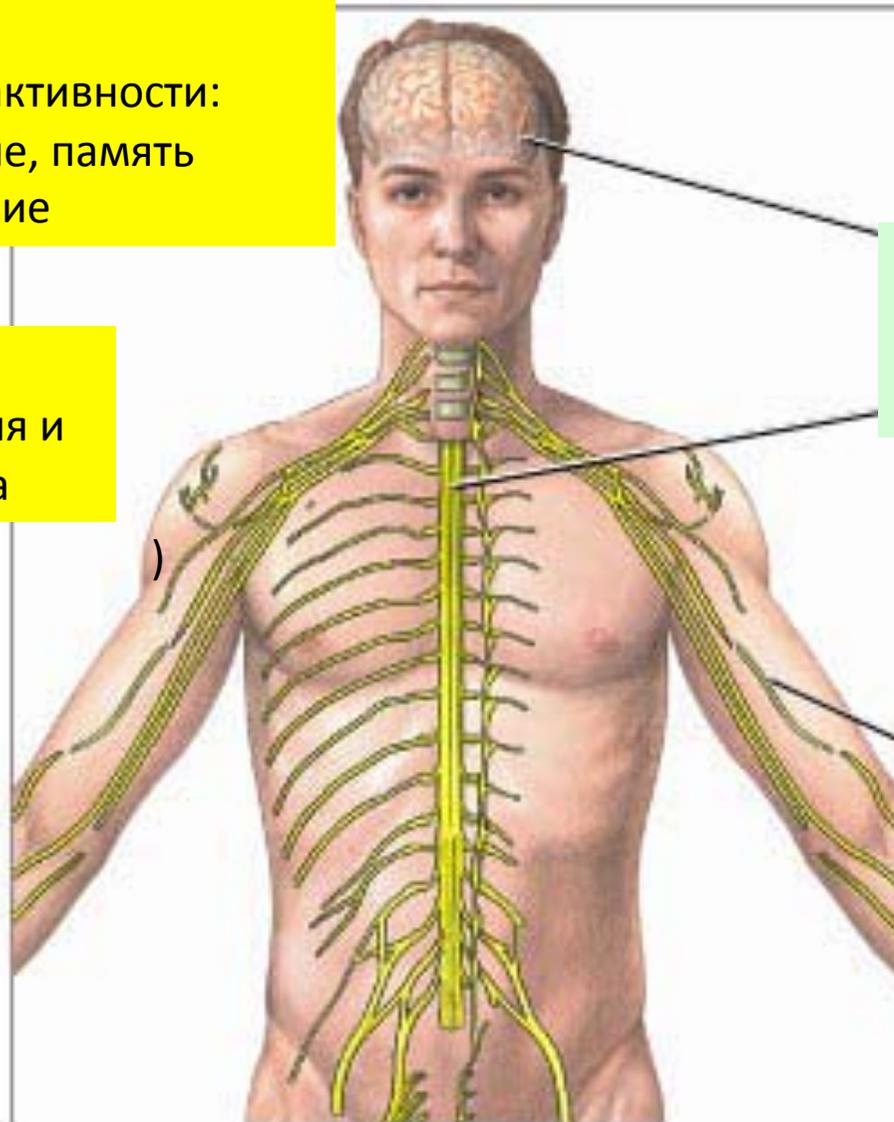
# Центральная и периферическая НС

## Головной мозг

Центр ментальной активности:  
мышление, обучение, память  
сон, эмоции, сознание

## Спинальный мозг

Контроль, регуляция и  
коммуникация тела



## Центральная нервная система (ЦНС)

Головной мозг

Спинальный мозг

## Периферич. нервная система

Периферические нервы

Регуляция и поддержание гомеостаза организма  
(с помощью эндокринной системы)

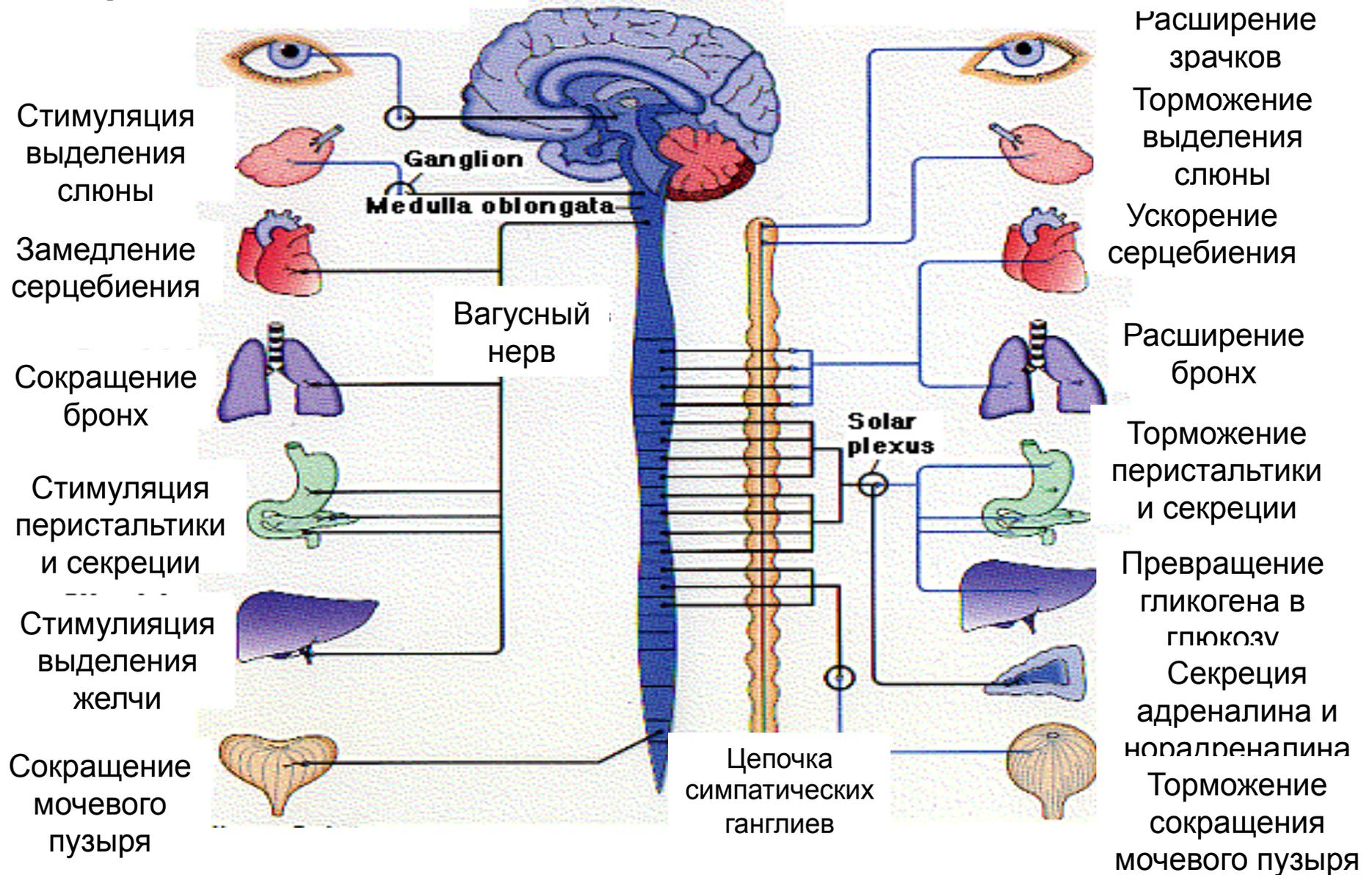
# Иерархия нервной системы



# Автономная нервная система

## Парасимпатическая

## Симпатическая



**Ацетилхолин**

**Норадреналин**

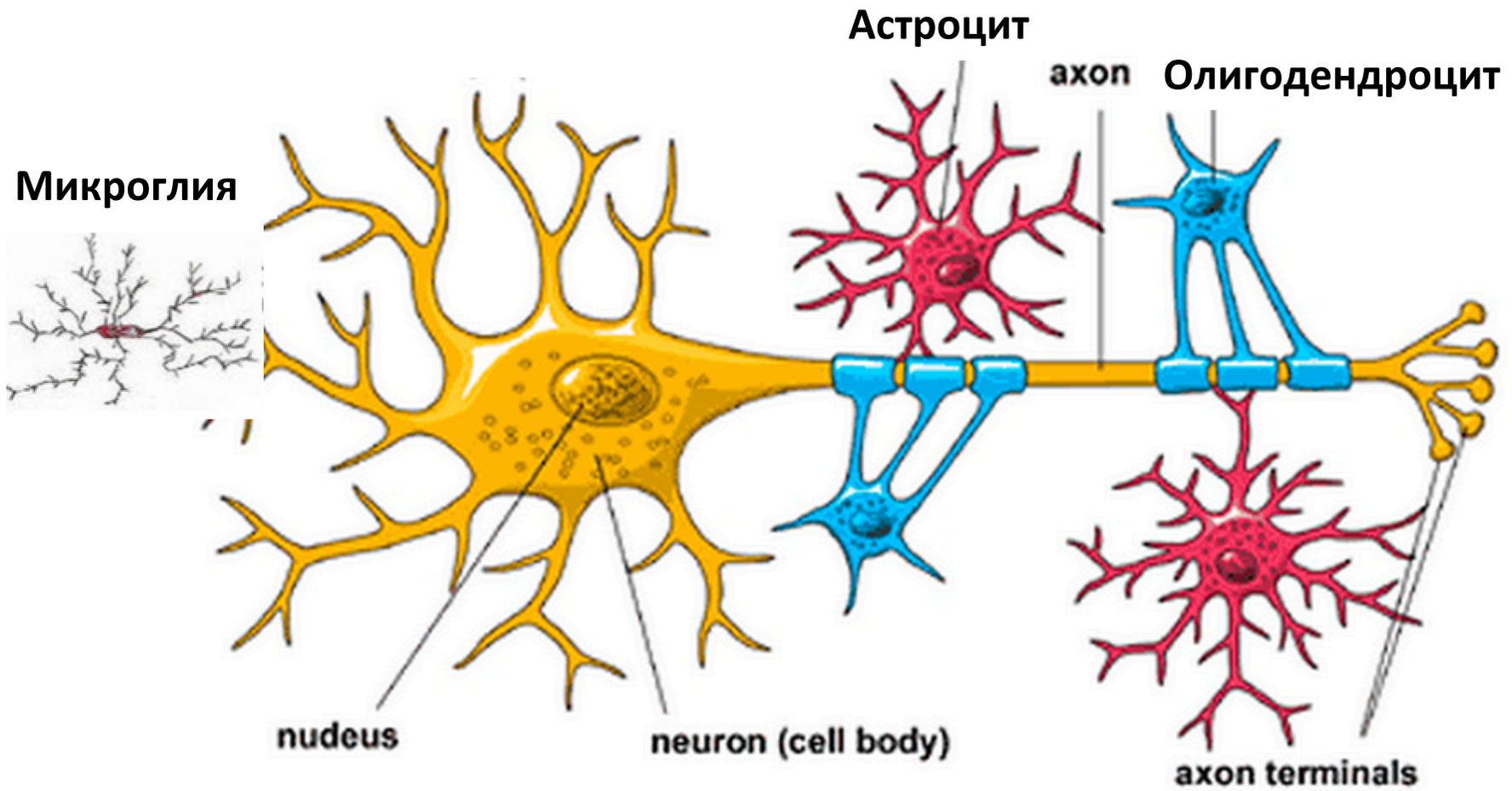
# Соматическая и автономная НС

- **Соматическая** нервная система – добровольное управление движениями мышц
- **Автономная** (вегетативная): отвечает за те функции, которые мы контролировать не можем
  - Симпатические нервы готовят к «борьбе или полету»
  - Парасимпатическая Н.С. – успокоение и релаксация. Сохраняет энергию.

# Фундаментальные компоненты нервной системы

- Нервная система образована нервной тканью:
  - Нейроны:
    - Приём, передача и обработка информации
  - Глиальные клетки:
    - Питательная, опорная и защитная функции

# Нейроны и глия



# На память

- Нервная система – иерархическая структура
- Нервная ткань состоит из 2-х основных типов клеток: нейронов и глии
- Прием и обработка информации осуществляется с помощью специализированных нейронов и специализированный связей между ними

# Фильм нейроны мозга

