

# ПАМЯТЬ



# Виды памяти

- Генетическая
- Иммунная
- Нервная

- Сенсорная
- Краткосрочная
- Долговременная

- Процедурная
- Декларативная
- Рабочая

# Виды памяти

На разных этапах эволюционного процесса появляются:

- Генетическая - память о структурно-функциональной организации живой системы. Носители этой памяти - нуклеиновые кислоты (РНК и ДНК)
- Иммунная - память о взаимодействии организма с антигенами, носителями которых являются генетически инородные тела (бактериями, вирусами и др.). Иммунная память связана с образованием (после первого контакта) особого клона клеток памяти, функцией которых является борьба с конкретным антигеном.
- Нервная память появляется у животных, имеющих нервную систему. Подразделяется на врожденную (генетическую), обеспечивающую становление безусловных рефлексов и фенотипическую, являющуюся основой индивидуального поведения.

# Виды памяти

По временным характеристикам выделяют сенсорную, кратковременную и долговременную память.

- Сенсорная память - связана с активацией рецепторов (сенсорными следами). Длительность для зрительной системы - 250 мс, слуховой - до 4с.
- Краткосрочная память - связана с реверберацией (постепенно затухающей циркуляцией) импульсов по замкнутым нервным сетям. Краткосрочная - длительность хранения информации - 10- 30 с Объем -  $7 \pm 2$  элемента
- Долговременная память - связана с формированием памятного следа – энграммы. Основной структурой мозга при образовании энграммы является гиппокамп, образование лимбической системы мозга. Он выполняет роль фильтра, отбрасывает случайные сигналы, способствуя оптимальной организации сенсорных следов в долговременной памяти.

# Виды памяти

- **Модально-специфические виды памяти**, - зрительная, тактильная, слуховая, обонятельная, двигательная память
- **Модально-неспецифическая память** не связана с определенной сенсорной системой, нарушается при поражении глубоких структур мозга, ретикулярной формации ствола, промежуточного мозга, лимбической системы, гиппокампа. В случае поражения гиппокампа возникает известное заболевание - корсаковский синдром, при котором больной забывает текущие события
- **Процедурная память** - на действия. Извлечение памятного следа может осуществляться без осознания Мозговой субстрат - сенсорные и моторные зоны коры миндалины, мозжечок
- **Декларативная память** - на объекты, события, эпизоды. Мозговой субстрат декларативной памяти - медиальные части височных долей, структуры таламуса, миндалины
- **Рабочая память** - временно активную систему следов памяти, которая используется во время выполнения различных действий Нейроны, связанные с рабочей памятью обнаружены в префронтальной коре

# Функция памяти

Моторная

Образная

Словесно-логическая

Эмоциональная



# Структуры



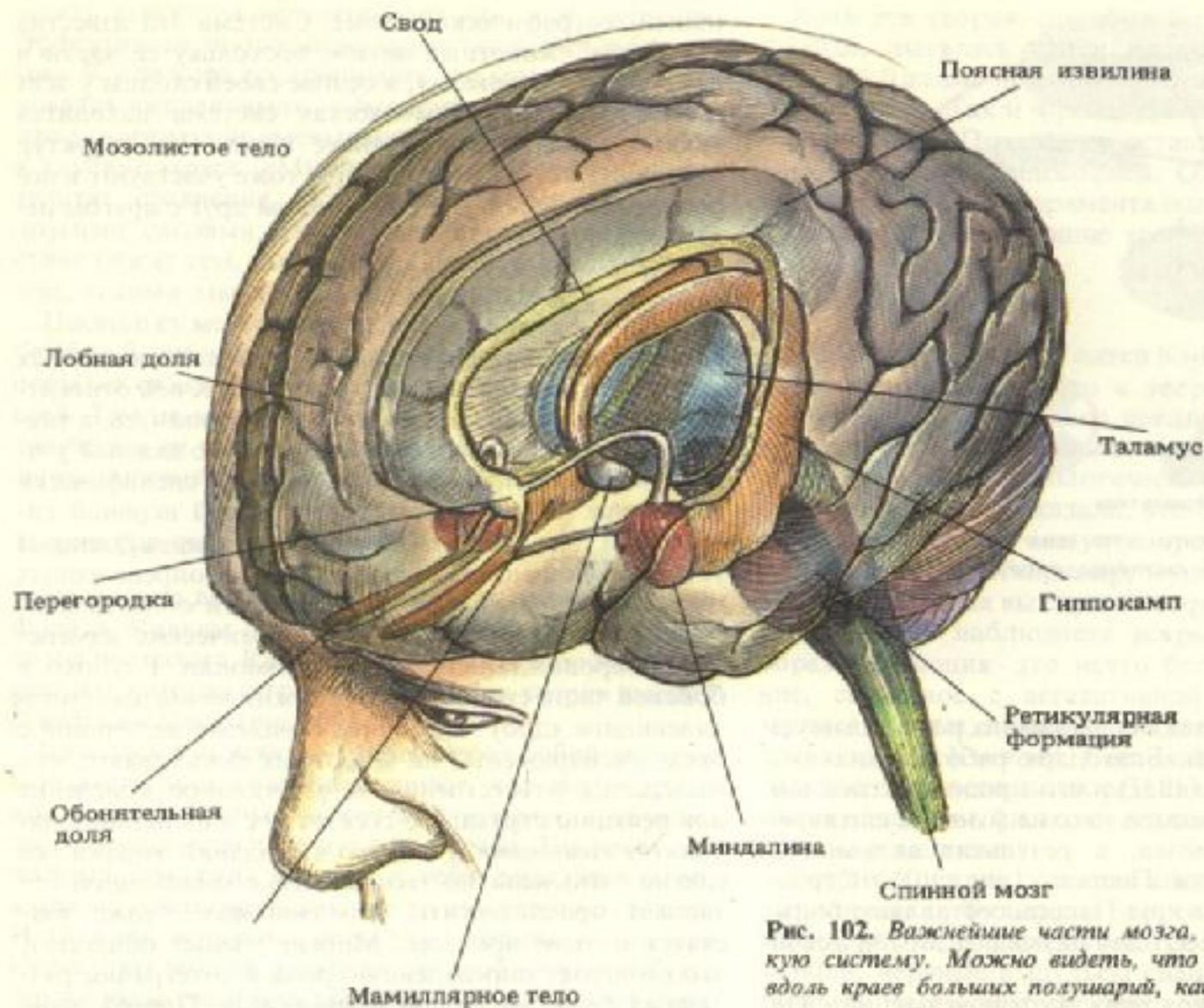


Рис. 102. Важнейшие части мозга, образующие лимбическую систему. Можно видеть, что они располагаются вдоль краев больших полушарий, как бы «окаймляют» их.

# Теории памяти

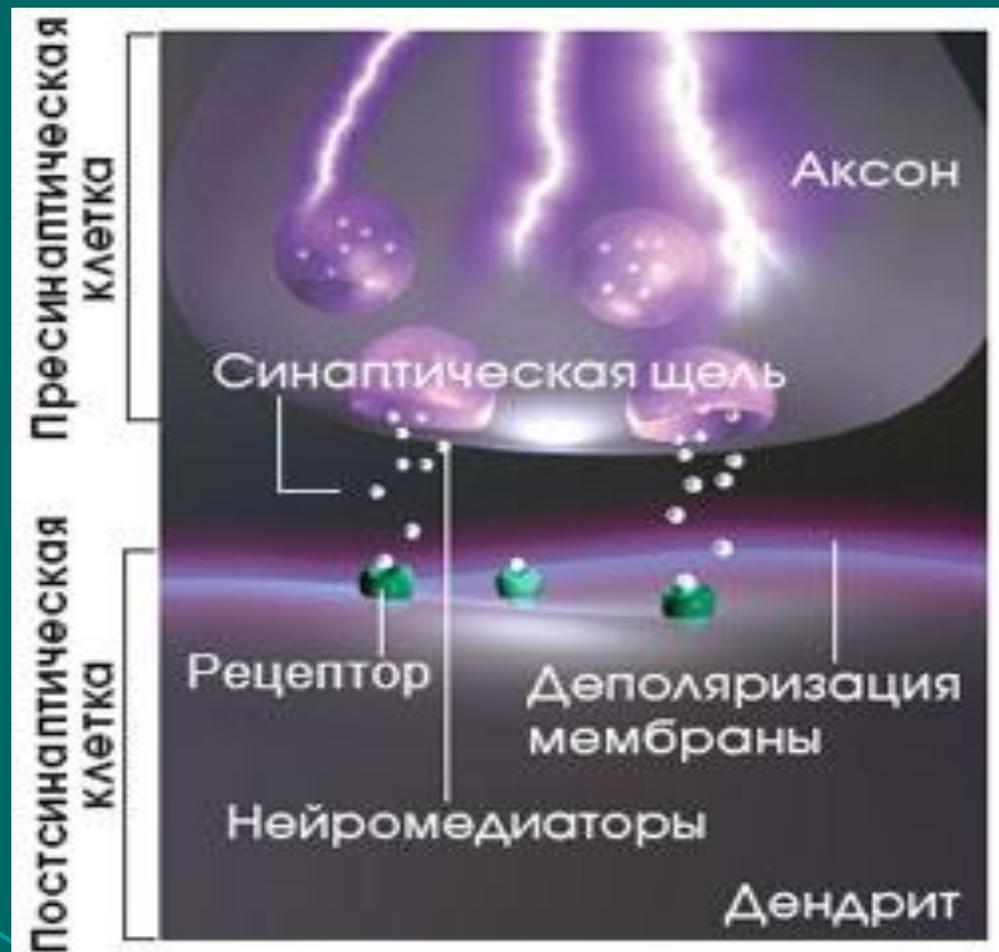
- Теория Д. Хебба
  - Синаптическая теория
  - Реверберационная теория
  - Глиальная
- 

# Теории памяти

- Теория памяти Д.Хебба. В 40-е годы Д.Хебб ввел понятия кратковременной и долговременной памяти. По Хеббу, кратковременная память-это процесс, обусловленный повторным возбуждением активности нейронов в замкнутых цепях. Долговременная память, напротив, базируется на структурных изменениях,
- Синаптическая теория памяти утверждает, что при прохождении импульса через определенную группу нейронов возникают стойкие изменения синаптической проводимости в пределах определенного нейронного ансамбля.
- Реверберационная теория. Основания теории были выдвинуты известным нейрофизиологом Л. де Но. Теория базировалась на существовании в структурах мозга замкнутых нейронных цепей.
- Голографическая теория памяти предложена К. Прибрамом. Согласно этой теории память о событии или образе хранится в разных областях мозга, но в каждой области - память о целом событии или образе (аналогично тому как в каждом кусочке разбитой на части голограммы можно увидеть целое изображение).

# Синаптическая теория

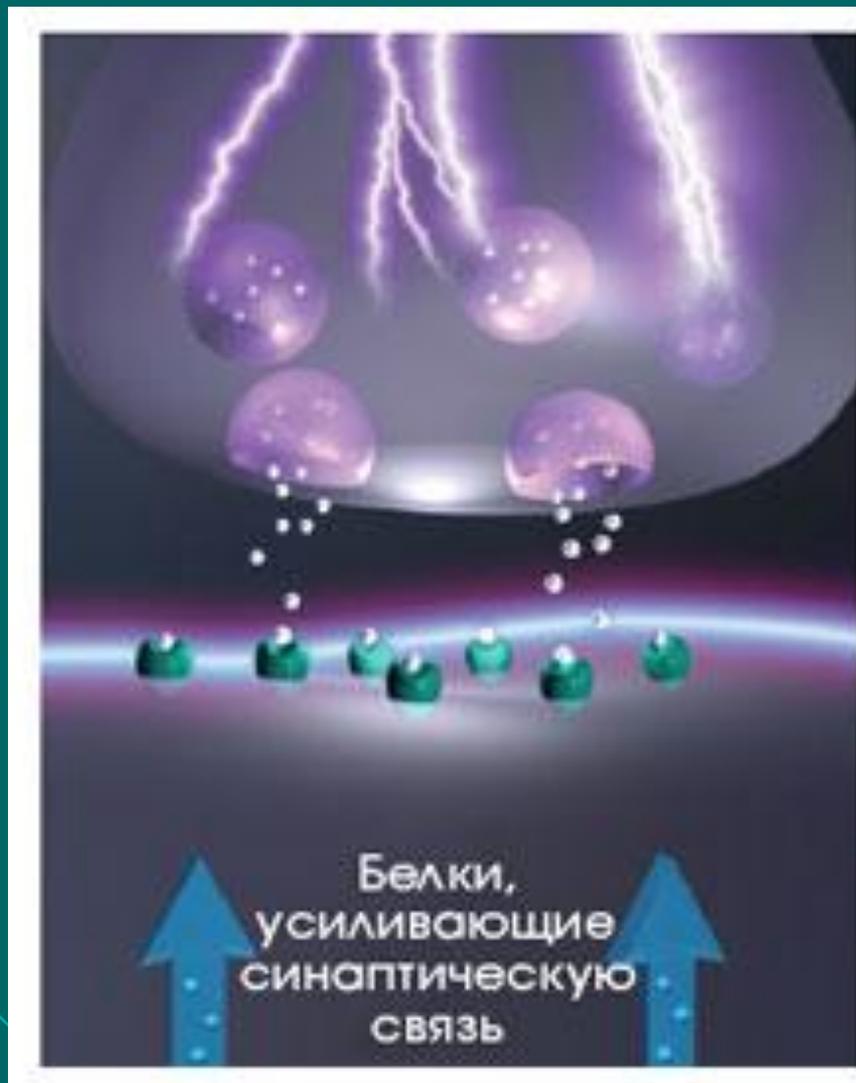
- Запоминание происходит тогда, когда у нервных клеток повышается эффективность связей, эффективность работы синапсов. В случае кратковременной памяти эффект длится всего минуты или часы. При долговременной памяти синаптическая связь усиливается надолго



- Импульс, пришедший в окончание аксона, заставляет синаптические пузырьки (в пресинапсе) высвободить нейромедиаторы в синаптическую щель. Нейромедиаторы связываются с рецепторами на дендрите, запуская локальную деполяризацию мембраны постсинаптического нейрона.

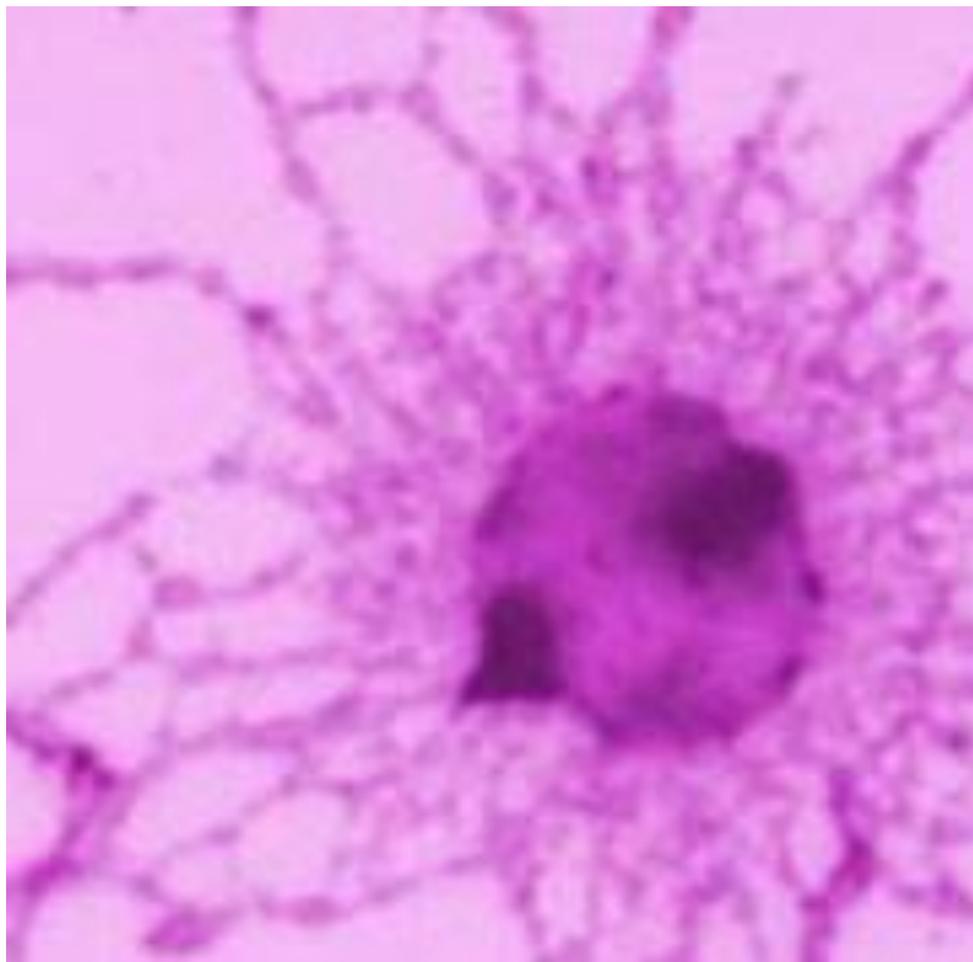


- Если синапс работает недолго, но с высокой частотой, то он становится более эффективным, и в ответ на последующие стимулы в нем будут возникать более сильные отклонения потенциала. Такое временное усиление синаптической связи лежит в основе кратковременной памяти.



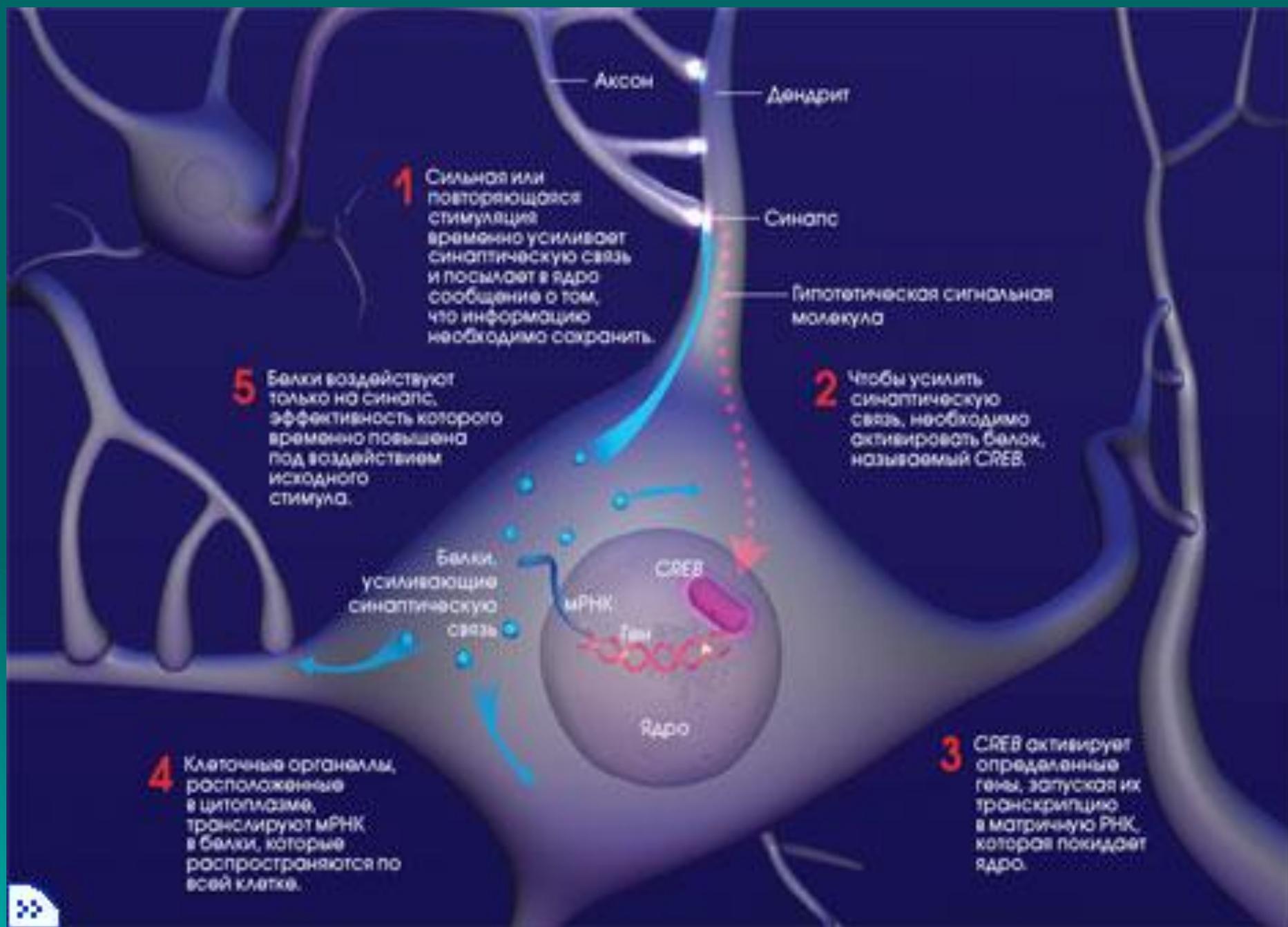
- Для долговременного усиления синаптической связи постсинаптическая клетка должна выработать специальные белки, усиливающие синаптическую связь. Эти белки могут добавлять новые рецепторы или как-то иначе изменять постсинаптическую часть синапса, а также, возможно, влиять на пресинаптическую клетку.

- Профессор Бонни Файрстайн (Bonnie Firestein) и её коллеги из университета Рутгерс выяснили, каковы функции химического белка под названием ципин (сурин), открытого в 1999 году. Оказывается, он стимулирует рост нервных клеток и формирует связи между клетками мозга.
- Подражая естественному белку, исследователи планируют на основе ципина создать таблетки, улучшающие память человека.





- Исследователи Массачусетского технологического института во главе с профессором Сусуму Тонегавой, обнаружили механизм, ответственный за выработку белка, необходимого для долгосрочного хранения памяти. Этот белок укрепляет связи между нейронами.
- До сих пор не было известно, как могут нейроны, активируемые в процессе запоминания, выдавать команды на синтез определённых белков. Ключ к процессу запоминания — это фермент "МАРК". Он активируется возбуждёнными нейронами, и, в свою очередь, провоцирует в нужном месте молекулярные механизмы синтеза белка.
- Учёные проверили свою гипотезу на генетически изменённых мышах, у которых выработка данного фермента была "отключена". Эти мыши помнили решение задач (лабиринта) лишь несколько часов, в то время как контрольные животные — недели



**1** Сильная или повторяющаяся стимуляция временно усиливает синаптическую связь и посылает в ядро сообщение о том, что информация необходимо сохранить.

**2** Чтобы усилить синаптическую связь, необходимо активировать белок, называемый CREB.

**3** CREB активирует определенные гены, запуская их транскрипцию в матричную РНК, которая покидает ядро.

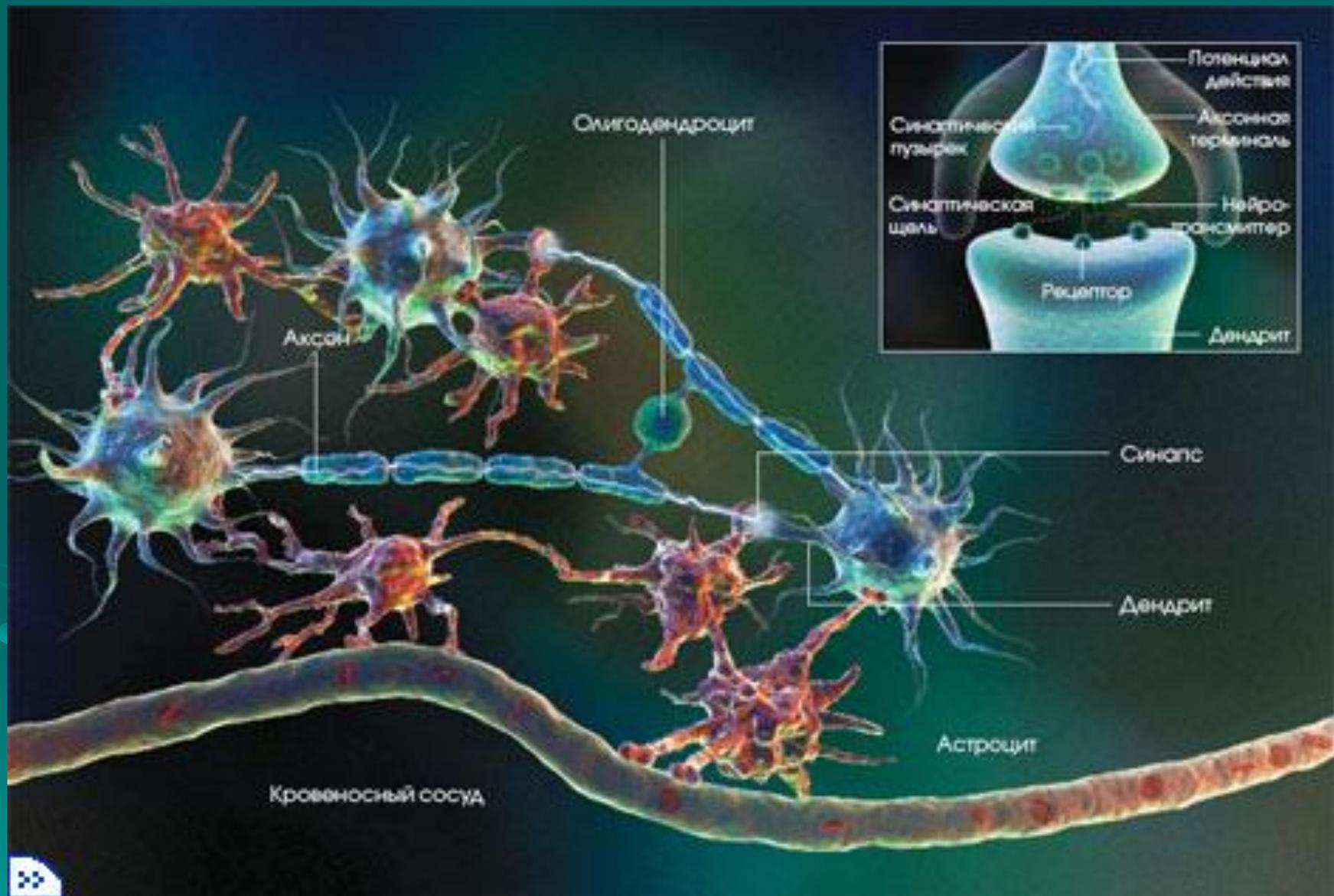
**5** Белки воздействуют только на синапс, эффективность которого временно повышена под воздействием исходного стимула.

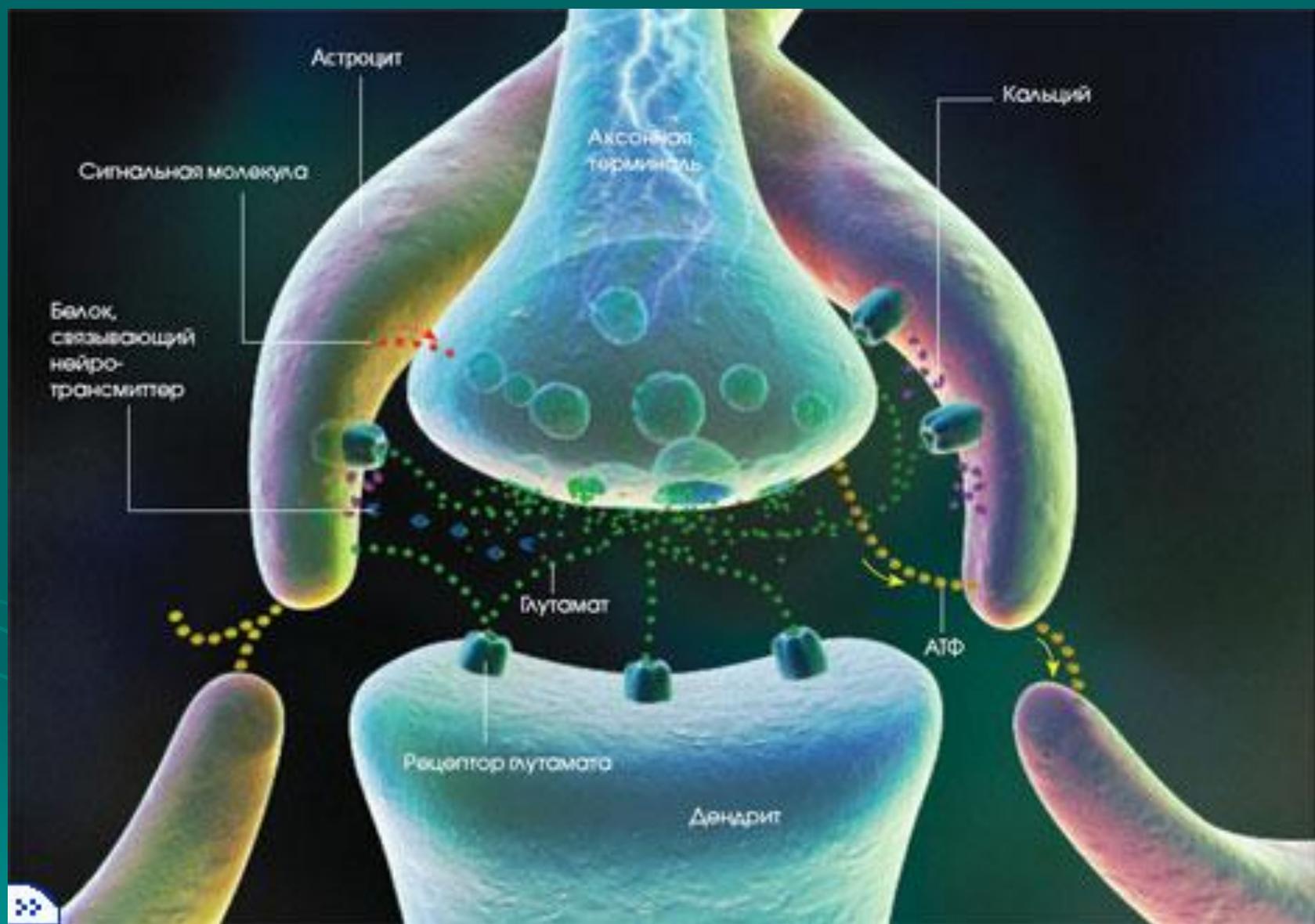
**4** Клеточные органеллы, расположенные в цитоплазме, транслируют мРНК в белки, которые распространяются по всей клетке.



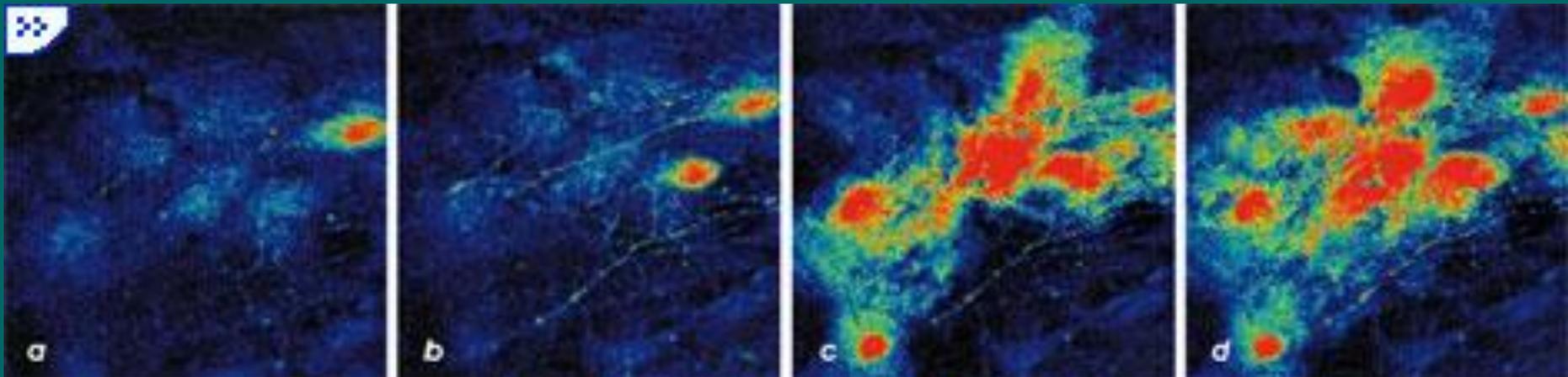
# Глиальная теория





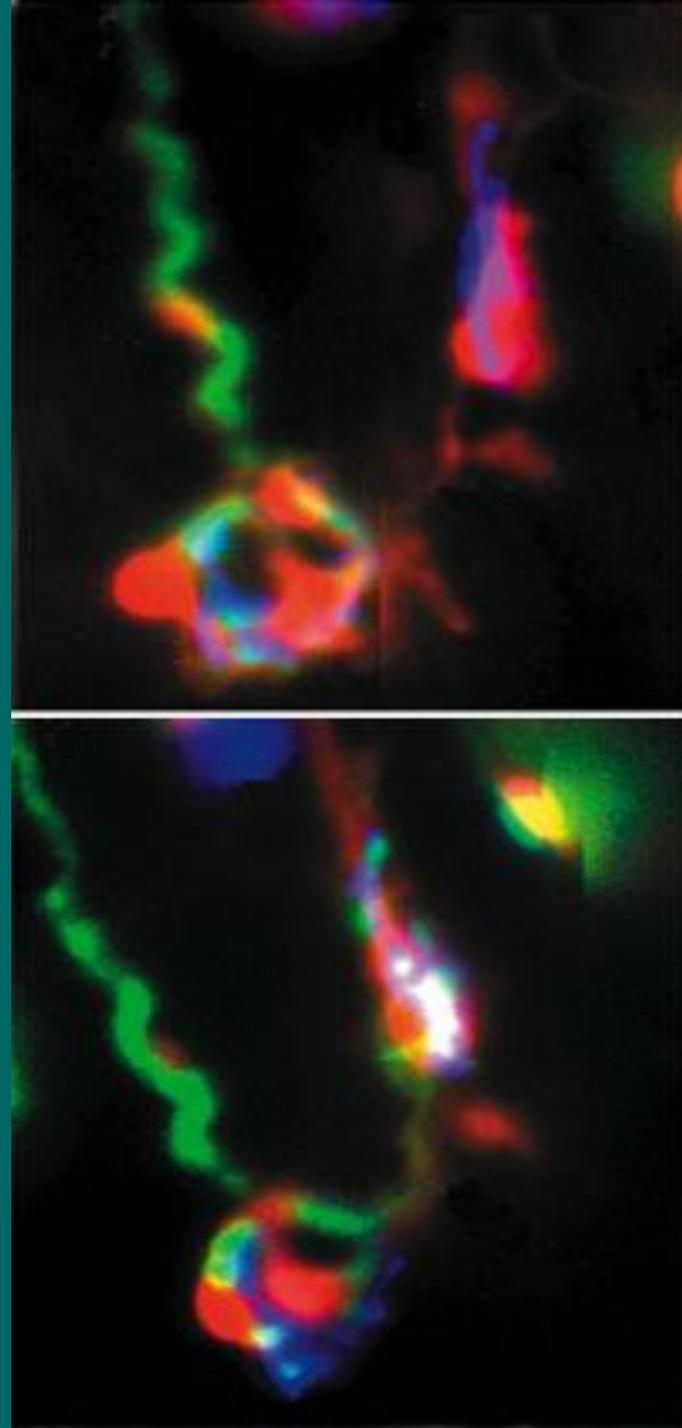


## Как общаются глиальные клетки?

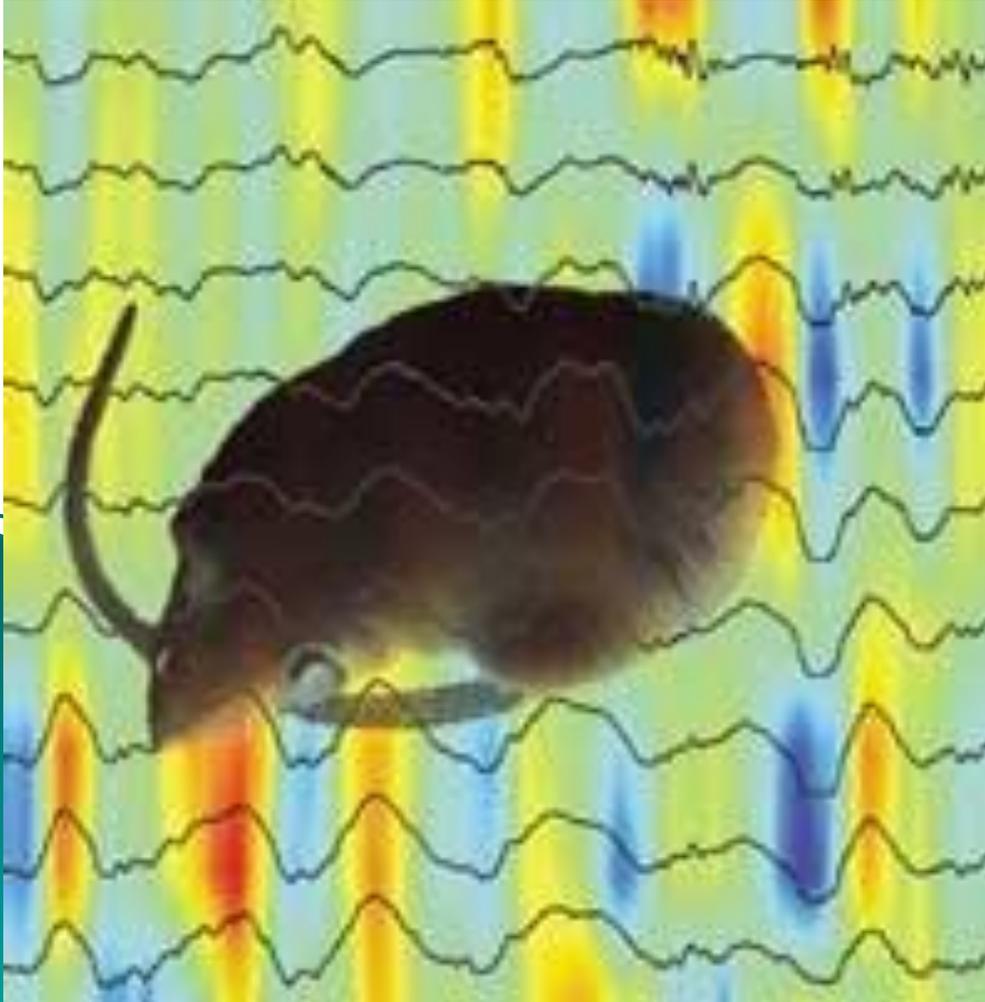


- В культуральную среду, содержащую кальций, помещались астроциты (a) и сенсорные нейроны. После того как под влиянием электрической стимуляции нейроны принялись генерировать распространяющиеся по аксонам (зигзаги молний) (b) импульсы (потенциалы действия), глия начала флуоресцировать - признак того, что глиальные клетки отреагировали на это событие поглощением кальция. Спустя 10 и 12,5 секунд (c и d) по всей популяции астроцитов прокатились две огромные волны проникновения кальция внутрь клеток. О росте концентрации кальция в астроцитах свидетельствует изменение их цвета: вначале они были зелеными, затем стали синими и наконец красными.

- Глия способна управлять образованием синапсов. Спустя два дня после перерезки нерва, ведущего к мышце, (верхний снимок) отростки шванновских клеток (темно-красный цвет) образовали в области разреза мостик. А еще через пару дней (нижний снимок) аксон (зеленый) направил по этому мостику новую проекцию к синапсу.



# Сон необходим для консолидации памяти



- Американские исследователи из университета Рутгерс выяснили, что мозг использует сон для обработки информации, полученной в течение дня, тем самым, сохраняя её в памяти.
- Учёные изучали мозги 10 мышей и 4 крыс.
- Обнаружилось, что когда грызун засыпает, в его таламусе возникают всплески электрической активности, известные как веретенообразные ритмы (sleep spindles).
- Затем они охватывают область мозга, связанную с обработкой сенсорной информации — соматосенсорный неокортекс (somatosensory neocortex) — а приблизительно через 50 миллисекунд ритмы уже в гиппокампусе (hippocampus) — области, отвечающей за память.
- Это открытие доказывает, что сон необходим для нормального функционирования мозга, а значит и для здоровья всех живых существ

# Память в детском возрасте

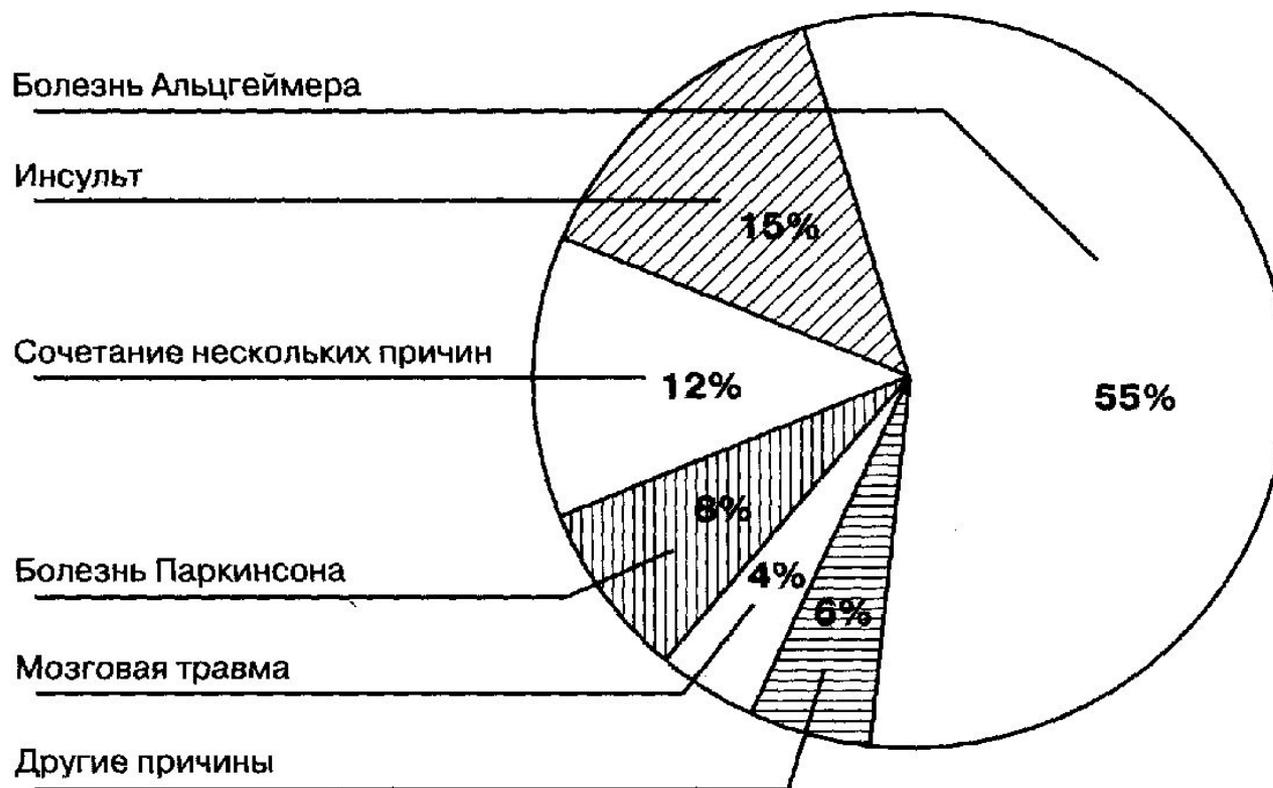


- Профессор Владимир Слуцкий (Vladimir Sloutsky) из университета Огайо провёл необычное сравнение возможностей кратковременной памяти детей и взрослых и обнаружил, что пятилетние малыши запоминают больше деталей.
- Опыт был поставлен таким образом, что добровольцы не знали, что у них проверяют именно память.
- Задача заключалась в просмотре большого количества фотографий животных и в последующем распознавании уже виденного при повторном предъявлении в разнорядности.
- На многих кадрах были изображены, скажем, морды котов — похожих, но не одних и тех же. Выяснилось, что взрослые точно угадывали лишь 7% снимков, а дети в возрасте пять лет (или около того) — 31%.
- Учёный выявил кардинально различный подход детей и взрослых при беглом анализе снимка — взрослые руководствовались так называемым анализом по категориям (кот, собака, лошадь), а дети — по подобию предмета ранее увиденному.
- То есть после того, как в голове взрослого происходило узнавание "это кот", его больше ничего особенно не волновало, и он спешно кликал на "да".
- В то же время ребёнок непосредственно пытался сопоставить черты "лица" с виденным ранее и потому куда чаще узнавал "именно этого кота".
- "Этот тот случай, когда рост знаний (о предметах, животных и категориях к которым они относятся) может фактически уменьшить точность памяти", — поясняет своё открытие учёный.

# Память в пожилом возрасте

жизни в старости 4

Причины возникновения деменции в позднем возрасте



# МНЕМОТЕХНИКИ



# МНЕМОТЕХНИКИ

- Запоминание по первым буквам
- Ежедневники
- Рифмование
- Метод мысленного расположения объектов
- Записывание на руке, узелки «на память»
- Метод сюжета

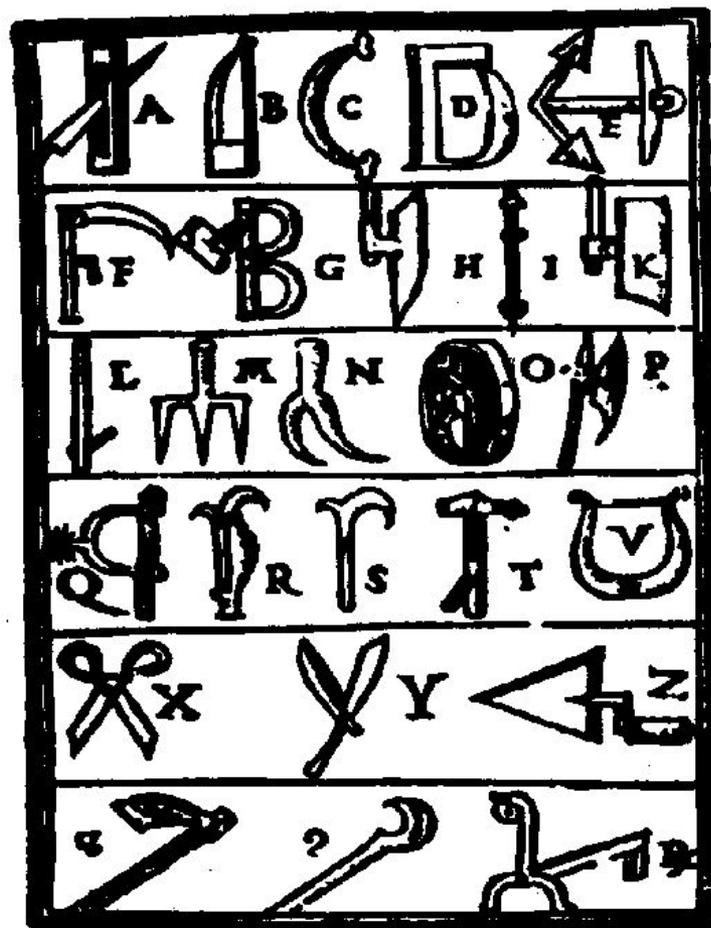
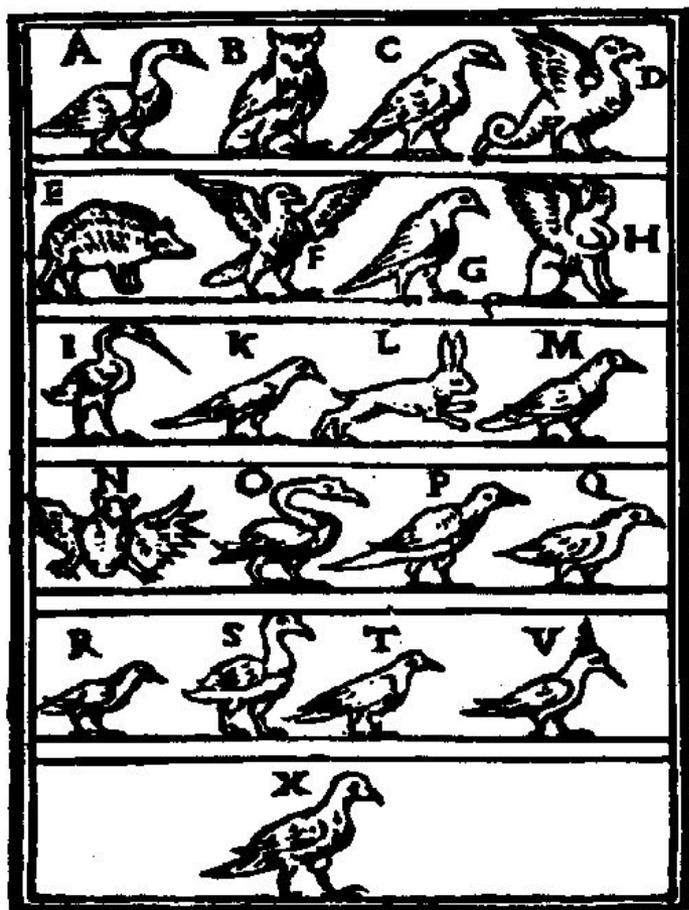


Рис. 4.2. Грамматика в «образех-воспоминаниях». Из Johannes Romberch, «Congestorium Artificiose Memoriae», Венеция, 1533).

1



2

