



# Нейробиология

**Нейронаука** — это научное изучение нервной системы (головного мозга, спинного мозга и периферической нервной системы), её функций и её расстройств.<sup>[1][2][3]</sup> Это междисциплинарная наука, которая объединяет физиологию, анатомию, молекулярную биологию, биологию развития, цитологию, психологию, физику, информатику, химию, медицину, статистику и математическое моделирование для понимания фундаментальных и возникающих свойств нейронов, глии и нейронных цепей.<sup>[4][5][6][7][8]</sup> Понимание биологической основы обучения, памяти, поведения, восприятия и сознания было описано Эриком Канделем как «эпическая задача» биологических наук.<sup>[9]</sup>

Сфера нейронауки со временем расширилась, включив в себя различные подходы, используемые для изучения нервной системы в разных масштабах. Методы, используемые нейробиологами, значительно расширились: от молекулярных и клеточных исследований отдельных нейронов до визуализации сенсорных, моторных и когнитивных задач в мозге.

## История

Самое раннее изучение нервной системы относится к Древнему Египту. Трепанация, хирургическая практика сверления или выскабливания отверстия в черепе с целью лечения травм головы или психических расстройств, или снятия внутричерепного давления, впервые была зафиксирована в период неолита. Рукописи, датируемые 1700 годом до нашей эры, указывают на то, что египтяне имели некоторые знания о симптомах повреждения мозга.<sup>[10]</sup>

Ранние взгляды на функцию мозга считали его своего рода «черепной начинкой». В Египте, начиная с конца Среднего царства, мозг регулярно удалялся в ходе подготовки к мумификации. В то время считалось, что сердце является вместилищем интеллекта. Согласно Геродоту, первым шагом мумификации было «взять изогнутый кусок железа и с его помощью вытянуть мозг через ноздри, таким образом избавившись от части, в то время как череп очищается от остального путем промывания лекарствами».<sup>[11]</sup>

Мнение о том, что сердце является источником сознания, не оспаривалось до времен греческого врача Гиппократ. Он считал, что мозг не только связан с ощущениями, поскольку большинство специализированных органов (например, глаза, уши, язык) расположены в голове рядом с мозгом, но также является местом нахождения интеллекта.<sup>[12]</sup> Платон также предполагал, что мозг является местом нахождения рациональной части души.<sup>[13]</sup> Аристотель, однако, считал, что сердце является центром интеллекта и что мозг регулирует количество тепла, выделяемого сердцем.<sup>[14]</sup> Эта точка зрения была общепринятой, пока римский врач Гален, последователь Гиппократ и врач римских гладиаторов, не заметил, что его пациенты теряли свои умственные способности, когда получали повреждения мозга.<sup>[15]</sup>

Абулкасис, Аверроэс, Авиценна, Авензоар и Маймонид, работавшие в средневековом мусульманском мире, описали ряд медицинских проблем, связанных с мозгом. В Европе эпохи Возрождения Везалий (1514–1564), Рене Декарт (1596–1650), Томас Уиллис (1621–1675) и Ян Сваммердам (1637–1680) также внесли свой вклад в нейронауку.

Новаторская работа Луиджи Гальвани в конце 1700-х годов подготовила почву для изучения электрической возбудимости мышц и нейронов. В 1843 году Эмиль дю Буа-Реймон продемонстрировал электрическую природу нервного сигнала,<sup>[16]</sup> скорость которого Герман фон Гельмгольц приступил к измерению,<sup>[17]</sup> а в 1875 году Ричард Катон обнаружил электрические явления в больших полушариях мозга кроликов и обезьян.<sup>[18]</sup> Адольф Бек опубликовал в 1890 году аналогичные наблюдения спонтанной электрической активности мозга кроликов и собак.<sup>[19]</sup> Исследования мозга стали более сложными после изобретения микроскопа и разработки процедуры окрашивания Камилло Гольджи в конце 1890-х годов. В этой процедуре использовалась соль хромата серебра для выявления сложных структур отдельных нейронов. Его метод был использован Сантьяго Рамон-и-Кахалем и привел к формированию нейронной доктрины, гипотезы о том, что функциональной единицей мозга является нейрон.<sup>[20]</sup> Гольджи и Рамон-и-Кахаль разделили Нобелевскую премию по физиологии и медицине в 1906 году за их обширные наблюдения, описания и категоризацию нейронов по всему мозгу.

Параллельно с этим исследованием в 1815 году Жан Пьер Флуренс вызвал локализованные поражения мозга у живых животных, чтобы наблюдать их влияние на моторику, чувствительность и поведение. Работа с пациентами с повреждениями мозга Марка Дакса в 1836 году и Поля Брока в 1865 году показала, что определенные области мозга отвечают за определенные функции. В то время эти результаты рассматривались как подтверждение теории Франца Йозефа Галля о том, что язык локализован и что определенные психологические функции локализованы в определенных областях коры головного мозга.<sup>[21][22]</sup> Гипотеза локализации функции была поддержана

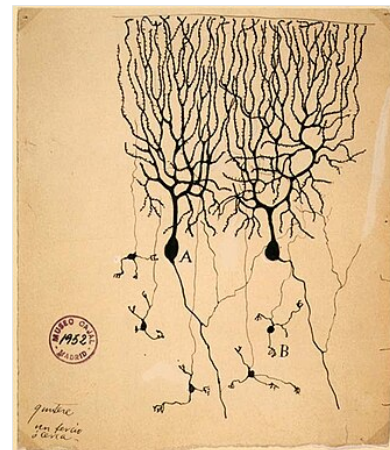


Рисунок Сантьяго Рамона-и-Кахаля (1899) нейронов мозжечка голубя

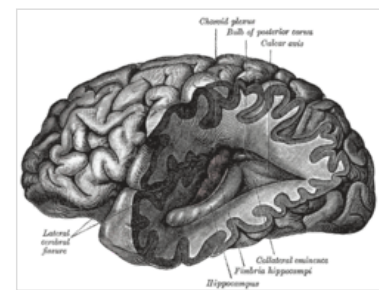


Иллюстрация из «Анатомии» Грея (1918) с изображением бокового вида человеческого мозга, на котором среди других нейроанатомических особенностей изображен гиппокамп.



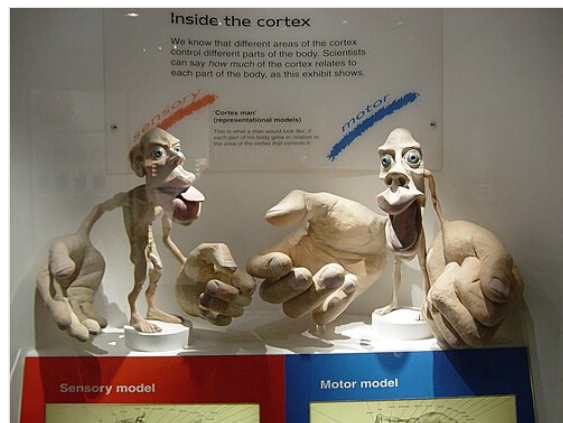
Окрашивание по Гольджи впервые позволило визуализировать отдельные нейроны.

наблюдениями за пациентами с эпилепсией, проведенными Джоном Хьюлингом Джексоном, который правильно сделал вывод об организации двигательной коры, наблюдая за прогрессированием припадков по всему телу. Карл Вернике далее развил теорию специализации определенных структур мозга в понимании и воспроизведении языка. Современные исследования с использованием методов нейровизуализации по-прежнему используют церебральную цитоархитектоническую карту Бродмана (относящуюся к изучению структуры клеток), анатомические определения той эпохи, продолжая показывать, что отдельные области коры активируются при выполнении определенных задач. <sup>[23]</sup>

В 20 веке нейронаука стала признаваться как отдельная академическая дисциплина сама по себе, а не как исследования нервной системы в рамках других дисциплин. Эрик Кандел и его коллеги цитировали Дэвида Риоха, Фрэнсиса О. Шмитта и Стивена Куффлера как сыгравших решающую роль в становлении этой области. <sup>[24]</sup> Риох инициировал интеграцию основных анатомических и физиологических исследований с клинической психиатрией в Армейском исследовательском институте Уолтера Рида, начиная с 1950-х годов. В тот же период Шмитт основал исследовательскую программу нейронауки на биологическом факультете Массачусетского технологического института, объединив биологию, химию, физику и математику. Первый автономный факультет нейронауки (тогда называвшийся психобиологией) был основан в 1964 году в Калифорнийском университете в Ирвайне Джеймсом Л. Макгоу. <sup>[25]</sup> За этим последовало отделение нейробиологии в Гарвардской медицинской школе, которое было основано в 1966 году Стивеном Куффлером. <sup>[26]</sup>

В процессе лечения эпилепсии Уайлдер Пенфилд создал карты расположения различных функций (двигательной, сенсорной, памяти, зрения) в мозге. <sup>[27]</sup> <sup>[28]</sup> Он обобщил свои выводы в книге 1950 года под названием «Кора головного мозга человека». <sup>[29]</sup> Уайлдер Пенфилд и его коллеги-исследователи Эдвин Болдри и Теодор Расмуссен считаются создателями кортикального гомункула. <sup>[30]</sup>

Понимание нейронов и функций нервной системы становилось все более точным и молекулярным в течение 20-го века. Например, в 1952 году Алан Ллойд Ходжкин и Эндрю Хаксли представили математическую модель передачи электрических сигналов в нейронах гигантского аксона кальмара, которую они называли «потенциалами действия», и того, как они инициируются и распространяются, известную как модель Ходжкина–Хаксли. В 1961–1962 годах Ричард Фицью и Дж. Нагумо упростили модель Ходжкина–Хаксли, в том, что называется моделью Фицью–Нагумо. В 1962 году Бернард Кац смоделировал нейротрансмиссию через пространство между нейронами, известное как синапсы. Начиная с 1966 года, Эрик Кандел и его коллеги исследовали биохимические изменения в нейронах, связанные с обучением и хранением памяти у аплизии. В 1981 году Кэтрин Моррис и Гарольд Лекар объединили эти модели в модель Морриса–Лекара. Такая все более количественная работа привела к появлению многочисленных биологических моделей нейронов и моделей нейронных вычислений.



3-D сенсорные и моторные модели гомункула в Музее естественной истории в Лондоне

В результате растущего интереса к нервной системе в 20 веке было создано несколько известных организаций нейронауки, чтобы предоставить форум всем нейрочеловекам. Например, Международная организация по исследованию мозга была основана в 1961 году, <sup>[31]</sup> Международное общество нейрохимии в 1963 году, <sup>[32]</sup> Европейское общество мозга и поведения в 1968 году, <sup>[33]</sup> и Общество нейронауки в 1969 году. <sup>[34]</sup> В последнее время применение результатов исследований нейронауки также привело к появлению таких прикладных дисциплин, как нейроэкономика, <sup>[35]</sup> нейрообразование, <sup>[36]</sup> нейроэтика, <sup>[37]</sup> и нейроправо. <sup>[38]</sup>

Со временем исследования мозга прошли через философскую, экспериментальную и теоретическую фазы, при этом предсказывалось, что работа над нейронными имплантатами и моделированием мозга будет иметь важное значение в будущем. <sup>[39]</sup>

## Современная нейронаука

Научное изучение нервной системы значительно возросло во второй половине двадцатого века, в основном благодаря достижениям в молекулярной биологии, электрофизиологии и вычислительной нейронауке. Это позволило нейробиологам изучать нервную систему во всех ее аспектах: как она структурирована, как она работает, как она развивается, как она дает сбои и как ее можно изменить.

Например, стало возможным понять, во многих деталях, сложные процессы, происходящие внутри одного нейрона. Нейроны — это клетки, специализированные для коммуникации. Они способны общаться с нейронами и другими типами клеток через специализированные соединения, называемые синапсами, в которых электрические или электрохимические сигналы могут передаваться от одной клетки к другой. Многие нейроны выталкивают длинную тонкую нить аксоплазмы, называемую аксоном, которая может простираться до отдаленных частей тела и способна быстро переносить электрические сигналы, влияя на активность других нейронов, мышц или желез в их конечных точках. Нервная система возникает из совокупности нейронов, которые соединены друг с другом в нейронные цепи и сети.

Нервную систему позвоночных можно разделить на две части: центральную нервную систему (определяемую как головной и спинной мозг) и периферическую нервную систему. У многих видов, включая всех позвоночных, нервная система является самой сложной системой органов в организме, причем большая часть сложности сосредоточена в мозге. Только человеческий мозг содержит около ста миллиардов нейронов и сто триллионов синапсов; он состоит из тысяч различных подструктур, соединенных друг с другом в синаптические сети, сложность которых только начала распутываться. По крайней мере, один из трех из приблизительно 20 000 генов, принадлежащих человеческому геному, экспрессируется в основном в мозге. <sup>[40]</sup>

В связи с высокой степенью пластичности человеческого мозга структура его синапсов и их обусловленные функции меняются на протяжении жизни. [ 41 ]

Понимание динамической сложности нервной системы является сложной исследовательской задачей. В конечном счете, нейробиологи хотели бы понять каждый аспект нервной системы, включая то, как она работает, как она развивается, как она дает сбой и как ее можно изменить или восстановить. Поэтому анализ нервной системы выполняется на нескольких уровнях, от молекулярного и клеточного до системного и когнитивного. Конкретные темы, которые формируют основной фокус исследований, со временем меняются, что обусловлено постоянно расширяющейся базой знаний и доступностью все более сложных технических методов. Усовершенствования в технологиях были основными двигателями прогресса. Разработки в области электронной микроскопии , компьютерных наук , электроники , функциональной нейровизуализации , а также генетики и геномики были основными двигателями прогресса.

Достижения в классификации клеток мозга стали возможны благодаря электрофизиологической регистрации, генетическому секвенированию отдельных клеток и высококачественной микроскопии, которые были объединены в единый методологический конвейер, называемый патч-секвенированием, в котором все три метода применяются одновременно с использованием миниатюрных инструментов. [ 42 ] Эффективность этого метода и большие объемы генерируемых данных позволили исследователям сделать некоторые общие выводы о типах клеток; например, что мозг человека и мыши имеет разные версии принципиально одинаковых типов клеток. [ 43 ]

## Молекулярная и клеточная нейронаука

Основные вопросы, рассматриваемые в молекулярной нейронауке, включают механизмы, посредством которых нейроны выражают и реагируют на молекулярные сигналы, и как аксоны формируют сложные паттерны связей. На этом уровне инструменты молекулярной биологии и генетики используются для понимания того, как развиваются нейроны и как генетические изменения влияют на биологические функции. [ 44 ] Морфология , молекулярная идентичность и физиологические характеристики нейронов и то, как они связаны с различными типами поведения , также представляют значительный интерес. [ 45 ]

Вопросы, рассматриваемые в клеточной нейронауке, включают механизмы того, как нейроны обрабатывают сигналы физиологически и электрохимически. Эти вопросы включают то, как сигналы обрабатываются невритами и сомой и как нейротрансмиттеры и электрические сигналы используются для обработки информации в нейроне. Нейриты представляют собой тонкие расширения от тела нейронной клетки , состоящие из дендритов (специализированных для получения синаптических входов от других нейронов) и аксонов (специализированных для проведения нервных импульсов, называемых потенциалами действия ). Сомы представляют собой тела клеток нейронов и содержат ядро. [ 46 ]

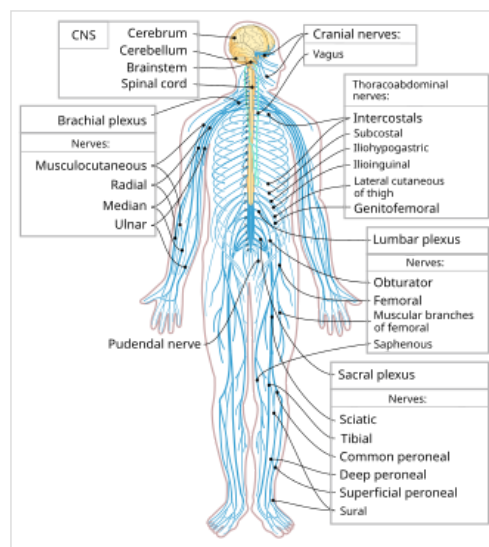
Еще одной важной областью клеточной нейронауки является исследование развития нервной системы . [ 47 ] Вопросы включают в себя паттернизацию и регионализацию нервной системы, развитие аксонов и дендритов, трофические взаимодействия , образование синапсов и роль фрактонов в нейральных стволовых клетках , [ 48 ] [ 49 ] дифференциацию нейронов и глии ( нейрогенез и глиогенез ) и миграцию нейронов . [ 50 ]

Вычислительное нейрогенетическое моделирование занимается разработкой динамических нейронных моделей для моделирования функций мозга в отношении генов и динамических взаимодействий между генами на клеточном уровне (вычислительное нейрогенетическое моделирование (CNGM) также может использоваться для моделирования нейронных систем). [ 51 ]

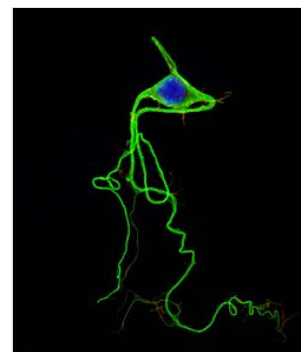
## Нейронные цепи и системы

Исследования системной нейронауки сосредоточены на структурной и функциональной архитектуре развивающегося человеческого мозга и функций крупномасштабных мозговых сетей или функционально связанных систем в мозге. Наряду с развитием мозга системная нейронаука также фокусируется на том, как структура и функция мозга позволяют или ограничивают обработку сенсорной информации, используя усвоенные ментальные модели мира, чтобы мотивировать поведение.

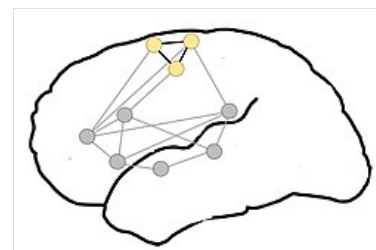
Вопросы в области системной нейронауки включают в себя то, как нейронные цепи формируются и используются анатомически и физиологически для выполнения таких функций, как рефлексы , мультисенсорная интеграция , координация движений , циркадные ритмы , эмоциональные реакции , обучение и память . [ 52 ] Другими словами, эта область исследований изучает, как связи создаются и трансформируются в мозге, и какое влияние это оказывает на человеческие ощущения, движение, внимание, ингибиторный контроль, принятие решений, рассуждения, формирование памяти, вознаграждение и регуляцию эмоций. [ 53 ]



Нервная система человека



Фотография окрашенного нейрона куриного эмбриона.



Предложенная организация моторно-семантических нейронных цепей для понимания языка действий.

Адаптировано из Shebani et al. (2013).

Конкретные области интересов в этой области включают наблюдения за тем, как структура нейронных цепей влияет на приобретение навыков, как развиваются и изменяются специализированные области мозга ( нейропластичность ), а также разработка атласов мозга или схем электропроводки отдельных развивающихся мозгов. <sup>[ 54 ]</sup>

Смежные области нейроэтологии и нейропсихологии изучают вопрос о том, как нейронные субстраты лежат в основе определенного поведения животных и человека . <sup>[ 55 ]</sup> Нейроэндокринология и психонейроиммунология изучают взаимодействие между нервной системой, эндокринной и иммунной системами соответственно. <sup>[ 56 ]</sup> Несмотря на многочисленные достижения, способ, которым сети нейронов выполняют сложные когнитивные процессы и поведение, до сих пор плохо изучен. <sup>[ 57 ]</sup>

## Когнитивная и поведенческая нейронаука

Когнитивная нейронаука рассматривает вопросы о том, как психологические функции производятся нейронными цепями . Появление новых мощных методов измерения, таких как нейровизуализация (например, фМРТ , ПЭТ , ОФЭКТ ), ЭЭГ , МЭГ , электрофизиология , оптогенетика и генетический анализ человека в сочетании со сложными экспериментальными методами когнитивной психологии позволяет нейробиологам и психологам решать абстрактные вопросы, такие как то, как познание и эмоции сопоставляются с определенными нейронными субстратами. Хотя многие исследования придерживаются редукционистской позиции, ищущей нейробиологическую основу когнитивных явлений, недавние исследования показывают, что существует взаимодействие между нейробиологическими открытиями и концептуальными исследованиями, требуя и интегрируя обе точки зрения. Например, нейробиологические исследования эмпатии вызвали междисциплинарные дебаты с участием философии, психологии и психопатологии. <sup>[ 58 ]</sup> Более того, нейробиологическая идентификация множественных систем памяти, связанных с различными областями мозга, поставила под сомнение идею памяти как буквального воспроизведения прошлого, поддерживая взгляд на память как на генеративный, конструктивный и динамический процесс. <sup>[ 59 ]</sup>

Нейробиология также связана с социальными и поведенческими науками , а также с зарождающимися междисциплинарными областями. Примерами таких альянсов являются нейроэкономика , теория принятия решений , социальная нейробиология и нейромаркетинг для решения сложных вопросов о взаимодействии мозга с окружающей средой. Например, исследование потребительских реакций использует ЭЭГ для изучения нейронных коррелятов, связанных с переносом повествования в истории об энергоэффективности . <sup>[ 60 ]</sup>

## Вычислительная нейронаука

Вопросы в вычислительной нейронауке могут охватывать широкий спектр уровней традиционного анализа, таких как развитие , структура и когнитивные функции мозга. Исследования в этой области используют математические модели , теоретический анализ и компьютерное моделирование для описания и проверки биологически правдоподобных нейронов и нервных систем. Например, биологические модели нейронов представляют собой математические описания спайковых нейронов, которые могут использоваться для описания как поведения отдельных нейронов, так и динамики нейронных сетей . Вычислительную нейронауку часто называют теоретической нейронаукой.

## Нейробиология и медицина

### Клиническая нейронаука

Неврология, психиатрия, нейрохирургия, психохирургия, анестезиология и медицина боли , невропатология, нейрорадиология , офтальмология , отоларингология , клиническая нейрофизиология , медицина наркомании и медицина сна — вот некоторые медицинские специальности, которые специально занимаются заболеваниями нервной системы. Эти термины также относятся к клиническим дисциплинам, включающим диагностику и лечение этих заболеваний. <sup>[ 61 ]</sup>

Неврология занимается заболеваниями центральной и периферической нервной системы, такими как боковой амиотрофический склероз (БАС) и инсульт , а также их лечением. Психиатрия фокусируется на аффективных , поведенческих, когнитивных и перцептивных расстройствах. Анестезиология фокусируется на восприятии боли и фармакологическом изменении сознания. Нейропатология фокусируется на классификации и основных патогенных механизмах заболеваний центральной и периферической нервной системы и мышц, уделяя особое внимание морфологическим, микроскопическим и химически наблюдаемым изменениям. Нейрохирургия и психохирургия работают в основном с хирургическим лечением заболеваний центральной и периферической нервной системы. <sup>[ 62 ]</sup>

Нейробиология лежит в основе разработки различных методов нейротерапии для лечения заболеваний нервной системы. <sup>[ 63 ]</sup> <sup>[ 64 ]</sup> <sup>[ 65 ]</sup>

### Трансляционные исследования

В последнее время границы между различными специальностями размылись, поскольку все они находятся под влиянием фундаментальных исследований в области нейронауки. Например, визуализация мозга позволяет получить объективное биологическое представление о психических заболеваниях, что может привести к более быстрой диагностике, более точному прогнозу и улучшенному мониторингу прогресса пациента с течением времени. <sup>[ 66 ]</sup>

Интегративная нейронаука описывает попытку объединить модели и информацию из нескольких уровней исследования для разработки согласованной модели нервной системы. Например, визуализация мозга в сочетании с физиологическими числовыми моделями и теориями фундаментальных механизмов может пролить свет на психиатрические расстройства. <sup>[ 67 ]</sup>

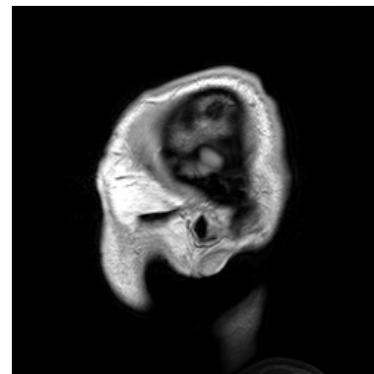
Еще одной важной областью трансляционных исследований являются интерфейсы мозг-компьютер (BCI), или машины, которые способны общаться и влиять на мозг. В настоящее время они исследуются на предмет их потенциала для восстановления нейронных систем и восстановления определенных когнитивных функций. <sup>[ 68 ]</sup> Однако, прежде чем они будут приняты, необходимо рассмотреть некоторые

этические соображения. <sup>[69]</sup> <sup>[70]</sup>

## Основные отрасли

---

Современное образование и исследовательская деятельность в области нейронауки можно очень грубо разделить на следующие основные ветви, основанные на предмете и масштабе системы в исследовании, а также на отдельных экспериментальных или учебных подходах. Отдельные нейробиологи, однако, часто работают над вопросами, которые охватывают несколько отдельных подполей.



МРТ головы человека, показывающая доброкачественную семейную макроцефалию (окружность головы > 60 см)



## Список основных разделов нейронауки

Ветвь	Описание
<u>Аффективная нейронаука</u>	Аффективная нейронаука изучает нейронные механизмы, участвующие в эмоциях, обычно посредством экспериментов на животных моделях. <sup>[71]</sup>
<u>Поведенческая нейронаука</u>	Поведенческая нейронаука (также известная как биологическая психология, физиологическая психология, биопсихология или психобиология) — это применение принципов биологии к изучению генетических, физиологических и эволюционных механизмов поведения у людей и животных. <sup>[72]</sup>
<u>Клеточная нейробиология</u>	Клеточная нейронаука изучает нейроны на клеточном уровне, включая морфологию и физиологические свойства. <sup>[73]</sup>
<u>Клиническая нейронаука</u>	Научное изучение биологических механизмов, лежащих в основе расстройств и заболеваний нервной системы. <sup>[74]</sup>
<u>Когнитивная нейронаука</u>	Когнитивная нейронаука изучает биологические механизмы, лежащие в основе познания. <sup>[74]</sup>
<u>Вычислительная нейронаука</u>	Вычислительная нейронаука — это теоретическое исследование нервной системы. <sup>[75]</sup>
<u>Культурная нейронаука</u>	Культурная нейронаука изучает, как культурные ценности, практики и убеждения формируют и формируются разумом, мозгом и генами в различных временных масштабах. <sup>[76]</sup>
<u>Нейробиология развития</u>	Нейробиология развития изучает процессы, которые формируют, формируют и перестраивают нервную систему, и стремится описать клеточную основу развития нервной системы, чтобы рассмотреть глубинные механизмы. <sup>[77]</sup>
<u>Эволюционная нейронаука</u>	Эволюционная нейронаука изучает эволюцию нервной системы. <sup>[78]</sup>
<u>Молекулярная нейронаука</u>	Молекулярная нейронаука изучает нервную систему с помощью молекулярной биологии, молекулярной генетики, химии белков и связанных с ними методологий. <sup>[79]</sup>
<u>Нанонейронаука</u>	Междисциплинарная область, объединяющая нанотехнологии и нейронауки. <sup>[80]</sup>
<u>Нейронная инженерия</u>	Нейронная инженерия использует инженерные методы для взаимодействия, понимания, ремонта, замены или улучшения нейронных систем. <sup>[81]</sup>
<u>Нейроанатомия</u>	Нейроанатомия — это наука об анатомии нервной системы. <sup>[82]</sup>
<u>Нейрохимия</u>	Нейрохимия — это наука о том, как нейрохимические вещества взаимодействуют и влияют на функцию нейронов. <sup>[83]</sup>
<u>Нейроэтология</u>	Нейроэтология — это изучение нейронной основы поведения животных.
<u>Нейрогастрономия</u>	Нейрогастрономия — это изучение вкуса и того, как он влияет на ощущения, познание и память. <sup>[84]</sup>
<u>Нейрогенетика</u>	Нейрогенетика — это изучение генетической основы развития и функционирования нервной системы. <sup>[85]</sup>
<u>Нейровизуализация</u>	Нейровизуализация включает использование различных методов для прямого или косвенного отображения структуры и функций мозга. <sup>[86]</sup>
<u>Нейроиммунология</u>	Нейроиммунология изучает взаимодействие нервной и иммунной систем. <sup>[87]</sup>
<u>Нейроинформатика</u>	Нейроинформатика — это дисциплина в биоинформатике, которая занимается организацией данных нейронауки и применением вычислительных моделей и аналитических инструментов. <sup>[88]</sup>
<u>Нейролингвистика</u>	Нейролингвистика — это изучение нейронных механизмов человеческого мозга, которые контролируют понимание, производство и усвоение языка. <sup>[89]</sup> <sup>[74]</sup>
<u>Нейроофтальмология</u>	Нейроофтальмология — это академически ориентированная специализация, объединяющая области неврологии и офтальмологии, часто имеющая дело со сложными системными заболеваниями, проявляющимися в зрительной системе.
<u>Нейрофизика</u>	Нейрофизика — раздел биофизики, занимающийся разработкой и использованием физических методов для получения информации о нервной системе. <sup>[90]</sup>
<u>Нейрофизиология</u>	Нейрофизиология — это изучение структуры и функций нервной системы, обычно с использованием физиологических методов, которые включают измерение и стимуляцию с помощью электродов или оптически с помощью ионо- или вольт-чувствительных красителей или светочувствительных каналов. <sup>[91]</sup>
<u>Нейропсихология</u>	Нейропсихология — это дисциплина, которая находится под эгидой как психологии, так и нейронауки и участвует в деятельности в областях как фундаментальной, так и прикладной науки. В психологии она наиболее тесно связана с биопсихологией, клинической психологией, когнитивной психологией и психологией развития. В нейронауке она наиболее тесно связана с когнитивной, поведенческой, социальной и аффективной нейронауками. В прикладной и медицинской области она связана с неврологией и психиатрией. <sup>[92]</sup>
<u>Нейропсихофармакология</u>	Нейропсихофармакология, междисциплинарная наука, связанная с психофармакологией и фундаментальной нейронаукой, изучает нейронные механизмы, на которые воздействуют лекарственные препараты, влияя на поведение. <sup>[93]</sup>
<u>Оптогенетика</u>	Оптогенетика — это биологический метод управления активностью нейронов или других типов клеток с помощью света.
<u>Палеонейробиология</u>	Палеонейробиология — это область, которая объединяет методы, используемые в палеонтологии и археологии для изучения эволюции мозга, особенно человеческого мозга. <sup>[94]</sup>
<u>Социальная нейронаука</u>	Социальная нейронаука — это междисциплинарная область, посвященная пониманию того, как биологические системы реализуют социальные процессы и поведение, а также использованию биологических концепций и методов для информирования и уточнения теорий социальных процессов и поведения. <sup>[95]</sup>
<u>Системная нейронаука</u>	Системная нейронаука изучает функционирование нейронных цепей и систем. <sup>[96]</sup>

Карьера в области нейробиологии

Источник: <sup>[ 97 ]</sup>

Уровень бакалавра

Фармацевтические продажи	Советник по жилищным вопросам
Лаборант-техник	Специалист по вопросам нормативного регулирования
Психометрист*	Медицинский техник*
Научный писатель	Ассистент по клиническим исследованиям
Пропаганда науки	Помощник по специальному образованию
Некоммерческая работа	Помощник по уходу за пациентами *
Специалист по санитарному просвещению	Техник по ортезированию и протезированию*
Специалист по ЭЭГ*	Специалист по уходу за лабораторными животными
Менеджер по медицине и здравоохранению	Инженер по продажам
Судебно-медицинский эксперт	Правоохранительные органы
Фармацевт-техник*	Менеджер по естественным наукам
Государственная политика	Реклама/Маркетинг

Уровень магистра

Практикующая медсестра	Специалист по нейровизуализации
Помощник врача	Учитель
Генетический консультант	Эпидемиология
Трудотерапевт	Биостатистик
Ортезист/протезист	Логопед
Нейронный инженер	Здравоохранение

Ученая степень

Медицина (доктор медицины, доктор остеопатии)	Ученый-пищевик
Научный сотрудник	Фармацевт
Стоматолог	Ветеринар
Физиотерапевт	Аудиолог
Оптометрист	Адвокат
Клинический психолог	Профессор
Нейропсихолог	Хирург

Нейробиологические организации

Крупнейшей профессиональной организацией нейронауки является Общество нейронауки (SFN), которое базируется в Соединенных Штатах , но включает в себя множество членов из других стран. С момента своего основания в 1969 году SFN неуклонно росло: по состоянию на 2010 год в нем было зарегистрировано 40 290 членов из 83 стран. <sup>[ 98 ]</sup> Ежегодные встречи, проводимые каждый год в разных американских городах, привлекают исследователей, постдокторантов, аспирантов и студентов, а также учебные заведения, финансирующие агентства, издательства и сотни предприятий, которые поставляют продукцию, используемую в исследованиях.

Другие крупные организации, занимающиеся нейронаукой, включают Международную организацию по исследованию мозга (IBRO), которая проводит свои встречи в разных частях света каждый год, и Федерацию европейских нейробиологических обществ (FENS), которая проводит встречи в разных европейских городах каждые два года. FENS включает в себя набор из 32 организаций национального уровня, включая Британскую ассоциацию нейронауки , Немецкое нейробиологическое общество ( Neurovissenschaftliche Gesellschaft ) и Французское общество нейронауки . <sup>[ 99 ]</sup> Первое национальное почетное общество в области нейронауки, Nu Rho Psi , было основано в 2006 году. Также существуют многочисленные молодежные нейробиологические общества, которые поддерживают студентов, выпускников и начинающих исследователей, такие как Simply Neuroscience <sup>[ 100 ]</sup> и Project Encephalon. <sup>[ 101 ]</sup>

В 2013 году в США была объявлена инициатива **BRAIN** . Международная инициатива по мозгу <sup>[ 102 ]</sup> была создана в 2017 году, <sup>[ 103 ]</sup> в настоящее время объединена более чем семью национальными инициативами по исследованию мозга (США, [Европа](#) , [Институт Аллена](#) , [Япония](#) , [Китай](#) , [Австралия](#), <sup>[ 104 ]</sup> [Канада](#), <sup>[ 105 ]</sup> [Корея](#), <sup>[ 106 ]</sup> и [Израиль](#) <sup>[ 107 ]</sup> ) <sup>[ 108 ]</sup> , охватывающими четыре континента.

## Просвещение и работа с общественностью

Помимо проведения традиционных исследований в лабораторных условиях, нейробиологи также участвовали в [продвижении осведомленности и знаний](#) о нервной системе среди широкой общественности и государственных служащих. Такое продвижение осуществлялось как отдельными нейробиологами, так и крупными организациями. Например, отдельные нейробиологи продвигали образование в области нейробиологии среди молодых студентов, организовав [International Brain Bee](#) , академический конкурс для учащихся старших и средних школ по всему миру. <sup>[ 109 ]</sup> В Соединенных Штатах крупные организации, такие как Общество нейробиологии, продвигали образование в области нейробиологии, разработав учебник под названием [Brain Facts](#), <sup>[ 110 ]</sup> сотрудничая с учителями государственных школ для разработки основных концепций нейробиологии для учителей и учащихся K-12, <sup>[ 111 ]</sup> и совместно спонсируя кампанию с [фондом Dana Foundation](#) под названием [Brain Awareness Week](#), чтобы повысить осведомленность общественности о прогрессе и преимуществах исследований мозга. <sup>[ 112 ]</sup> В Канаде Канадский национальный конкурс [Brain Bee](#), организованный Канадским институтом исследований в области здравоохранения (CIHR), проводится ежегодно в [Университете Макмастера](#) . <sup>[ 113 ]</sup>

В 1992 году преподаватели нейронауки основали Факультет нейронауки для студентов-бакалавров (FUN) для обмена передовым опытом и предоставления стипендий на поездки студентам-бакалаврам, выступающим на встречах Общества нейронауки. <sup>[ 114 ]</sup>

Нейробиологи также сотрудничали с другими экспертами в области образования для изучения и совершенствования образовательных методов с целью оптимизации обучения среди студентов, новой области, называемой [образовательной нейронаукой](#) . <sup>[ 115 ]</sup> Федеральные агентства в Соединенных Штатах, такие как [Национальный институт здравоохранения \(NIH\)](#) <sup>[ 116 ]</sup> и [Национальный научный фонд \(NSF\)](#) <sup>[ 117 ]</sup> , также финансировали исследования, которые относятся к передовым методам преподавания и изучения концепций нейронауки.

## Инженерные приложения нейронауки

---

### Нейроморфные компьютерные чипы

[Нейроморфная инженерия](#) — это раздел нейронауки, который занимается созданием функциональных [физических моделей](#) нейронов для полезных вычислений. Возникающие вычислительные свойства нейроморфных компьютеров принципиально отличаются от обычных компьютеров в том смысле, что они являются [сложными системами](#) , и что вычислительные компоненты взаимосвязаны без центрального процессора. <sup>[ 118 ]</sup>











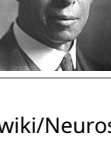
Одним из примеров такого компьютера является суперкомпьютер [SpiNNaker](#) . <sup>[ 119 ]</sup>

Датчики также могут быть сделаны умными с помощью нейроморфной технологии. Примером этого является [Event Camera](#) 's [BrainScaleS](#) (вдохновленные мозгом многомасштабные вычисления в нейроморфных гибридных системах), гибридный аналоговый нейроморфный суперкомпьютер, расположенный в Гейдельбергском университете в Германии. Он был разработан как часть нейроморфной вычислительной платформы [Human Brain Project](#) и является дополнением к суперкомпьютеру SpiNNaker, который основан на цифровой технологии. Архитектура, используемая в BrainScaleS, имитирует биологические нейроны и их связи на физическом уровне; кроме того, поскольку компоненты сделаны из кремния, эти модельные нейроны работают в среднем в 864 раза (24 часа реального времени составляют 100 секунд в машинном моделировании), чем их биологические аналоги. <sup>[ 120 ]</sup>






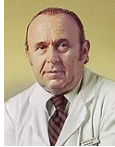
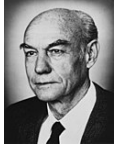



Недавние достижения в области технологии [нейроморфных](#) микрочипов привели к тому, что группа ученых создала искусственный нейрон, который может заменить настоящие нейроны при заболеваниях. <sup>[ 121 ]</sup> <sup>[ 122 ]</sup>













## Нобелевские премии, связанные с нейронаукой

Год	Поле призов	Изображение	Лауреат	Продолжительность жизни	Страна	Обоснование	Ссылка
1904	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Иван Петрович Павлов</a>	1849–1936	Российская Империя	«в знак признания его работы по физиологии пищеварения, благодаря которой знания о важнейших аспектах этого предмета были преобразованы и расширены»	[ 123 ]
1906	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Камилло Гольджи</a>	1843–1926	Королевство Италия	«в знак признания их работы по структуре нервной системы»	[ 124 ]
			<a href="#">Сантьяго Рамон и Кахаль</a>	1852–1934	Реставрация (Испания)		
1911	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Алвар Гуллстранд</a>	1862–1930	Швеция	«за работу по диоптрике глаза»	[ 125 ]
1914	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Роберт Барани</a>	1876–1936	Австро-Венгрия	«за работы по физиологии и патологии вестибулярного аппарата»	[ 126 ]
1932	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Чарльз Скотт Шеррингтон</a>	1857–1952	Великобритания	«за открытия, касающиеся функций нейронов»	[ 127 ]
			<a href="#">Эдгар Дуглас Адриан</a>	1889–1977	Великобритания		
1936	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Генри Халлетт Дейл</a>	1875–1968	Великобритания	«за открытия, касающиеся химической передачи нервных импульсов»	[ 128 ]
			<a href="#">Отто Лёви</a>	1873–1961	Австрия Германия		
1938	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Корнель Жан Франсуа Хейманс</a>	1892–1968	Бельгия	«за открытие роли синусного и аортального механизмов в регуляции дыхания »	[ 129 ]
1944	<a href="#">Физиология</a>		<a href="#">Джозеф Эрлангер</a>	1874–1965	Соединенные Штаты	«за открытия, касающиеся высокодифференцированных функций отдельных нервных волокон»	[ 130 ]

Год	Поле призов	Изображение	Лауреат	Продолжительность жизни	Страна	Обоснование	Ссылка
			<u>Герберт Спенсер Гассер</u>	1888–1963	Соединенные Штаты		
1949	Физиология		<u>Вальтер Рудольф Гесс</u>	1881–1973	Швейцария	«За открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора деятельности внутренних органов»	[ 131 ]
			<u>Антонио Каэтано Эгаш Мониш</u>	1874–1955	Португалия	«за открытие терапевтической ценности лейкотомии при некоторых психозах»	[ 131 ]
1955	Химия		<u>Винсент дю Виньо</u>	1901–1978	Соединенные Штаты	«за работу над биохимически важными соединениями серы, в особенности за первый синтез полипептидного <u>гормона</u> » (окситоцин)	[ 132 ]
1957	Физиология		<u>Даниэль Бове</u>	1907–1992	Италия	«за открытия, касающиеся синтетических соединений, которые подавляют действие некоторых веществ организма, и особенно их действие на сосудистую систему и скелетные мышцы»	[ 133 ]
1961	Физиология		<u>Георг фон Бекеш</u>	1899–1972	Соединенные Штаты	«за открытия физического механизма стимуляции в улитке»	[ 134 ]
1963	Физиология		<u>Джон Карью Эклс</u>	1903–1997	Австралия	«за открытия, касающиеся ионных механизмов, участвующих в возбуждении и торможении в периферических и центральных участках мембраны нервной клетки»	[ 135 ]
			<u>Алан Ллойд Ходжкин</u>	1914–1998	Великобритания		
			<u>Эндрю Филдинг Хаксли</u>	1917–2012	Великобритания		
1967	Физиология		<u>Рагнар Гранит</u>	1900–1991	Финляндия Швеция	«за открытия, касающиеся основных физиологических и химических зрительных процессов в глазу»	[ 136 ]
			<u>Холдан Кеффер Хартлайн</u>	1903–1983	Соединенные Штаты		

Год	Поле призов	Изображение	Лауреат	Продолжительность жизни	Страна	Обоснование	Ссылка
			<u>Джордж Уолд</u>	1906–1997	Соединенные Штаты		
1970	<u>Физиология</u>		<u>Юлиус Аксельрод</u>	1912–2004	Соединенные Штаты	«за открытия, касающиеся гуморальных передатчиков в нервных окончаниях и механизмов их хранения, высвобождения и инактивации»	[ 135 ]
			<u>Ульф фон Эйлер</u>	1905–1983	Швеция		
			<u>Бернард Кац</u>	1911–2003	Великобритания		
1973	<u>Физиология</u>		<u>Карл фон Фриш</u>	1886–1982	Австрия	«за открытия, касающиеся организации и выявления индивидуальных и социальных моделей поведения»	[ 137 ]
			<u>Конрад Лоренц</u>	1903–1989	Австрия		
			<u>Николас Тинберген</u>	1907–1988	Нидерланды		
1977	<u>Физиология</u>		<u>Роджер Гийемен</u>	1924–2024	Франция	«за открытия, касающиеся выработки пептидных гормонов в мозге »	[ 138 ]
			<u>Эндрю В. Шалли</u>	1926–2024	Польша		
1981	<u>Физиология</u>		<u>Роджер В. Сперри</u>	1913–1994	Соединенные Штаты	«за открытия, касающиеся функциональной специализации <u>полушарий головного мозга</u> »	[ 136 ]
			<u>Дэвид Х. Хьюбел</u>	1926–2013	Канада	«за открытия, касающиеся обработки информации в <u>зрительной системе</u> »	[ 136 ]
			<u>Торстен Н. Визель</u>	1924–	Швеция		
1986	<u>Физиология</u>		<u>Стэнли Козэн</u>	1922–2020	Соединенные Штаты	"за открытия <u>факторов роста</u> "	[ 139 ]

Год	Поле призов	Изображение	Лауреат	Продолжительность жизни	Страна	Обоснование	Ссылка
			<u>Рита Леви-Монтальчини</u>	1909–2012	Италия		
1991	<u>Физиология</u>		<u>Эрвин Неер</u>	1944–	Германия	«За открытия, касающиеся функции отдельных ионных каналов в клетках»	<a href="#">[ 140 ]</a>
			<u>Берт Сакманн</u>	1942–	Германия		
1997	<u>Физиология</u>		<u>Стэнли Б. Прузинер</u>	1942–	Соединенные Штаты	«за открытие <u>прионов</u> — нового биологического принципа заражения»	<a href="#">[ 141 ]</a>
1997	<u>Химия</u>		<u>Йенс К. Скоу</u>	1918–2018	Дания	«За первое открытие фермента, переносящего ионы, Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> -АТФазы»	<a href="#">[ 142 ]</a>
2000	<u>Физиология</u>		<u>Арвид Карлссон</u>	1923–2018	Швеция	«за открытия, касающиеся <u>передачи сигналов в нервной системе</u> »	<a href="#">[ 143 ]</a>
			<u>Пол Грингард</u>	1925–2019	Соединенные Штаты		
			<u>Эрик Р. Кандел</u>	1929–	Соединенные Штаты		
2003	<u>Химия</u>		<u>Родерик МакКиннон</u>	1956–	Соединенные Штаты	«за открытия, касающиеся каналов в клеточных мембранах [...] для структурных и механистических исследований ионных каналов»	<a href="#">[ 144 ]</a>
2004	<u>Физиология</u>		<u>Ричард Аксель</u>	1946–	Соединенные Штаты	«за открытия <u>обонятельных рецепторов</u> и организации <u>обонятельной системы</u> »	<a href="#">[ 145 ]</a>
			<u>Линда Б. Бак</u>	1947–	Соединенные Штаты		
2012	<u>Химия</u>		<u>Роберт Лефковиц</u>	1943–	Соединенные Штаты	"за исследования <u>рецепторов, сопряженных с G-белком</u> "	<a href="#">[ 146 ]</a>
			<u>Брайан Кобилка</u>	1955–	Соединенные Штаты		

Год	Поле призов	Изображение	Лауреат	Продолжительность жизни	Страна	Обоснование	Ссылка
2014	Физиология		<u>Джон О'Киф</u>	1939–	Соединенные Штаты Соединенное Королевство	«за открытия ячеек <u>места и сетки</u> , составляющих систему позиционирования в мозге»	[ 147 ]
			<u>Мэй-Бритт Мозер</u>	1963–	Норвегия		
			<u>Эдвард И. Мозер</u>	1962–	Норвегия		
2017	Физиология		<u>Джеффри С. Холл</u>	1939–	Соединенные Штаты	«за открытия молекулярных механизмов, контролирующих <u>циркадный ритм</u> »	[ 148 ]
			<u>Михаил Росбаш</u>	1944–	Соединенные Штаты		
			<u>Майкл У. Янг</u>	1949–	Соединенные Штаты		
2021	Физиология		<u>Дэвид Джулиус</u>	1955–	Соединенные Штаты	«за открытие рецепторов температуры и осязания»	[ 149 ]
			<u>Ардем Патапутян</u>	1967–	Ливан Соединенные Штаты		
2024	Физика		<u>Джон Хопфилд</u>	1933–	Соединенные Штаты	«за основополагающие открытия и изобретения, которые позволяют осуществлять <u>машинное обучение с использованием искусственных нейронных сетей</u> »	[ 150 ]
			<u>Джеффри Хинтон</u>	1947–	Великобритания		

## Смотрите также

- Список баз данных по нейронауке
- Список журналов по нейронауке
- Список нейробиологов
- Нейросемиотика
- Нейробиология половых различий
- Схема картирования мозга
- Схема строения человеческого мозга
- Список областей человеческого мозга
- Ось кишечник-мозг
- Коннектомика

## Ссылки

1. "Нейронаука" (<http://www.merriam-webster.com/medlineplus/neuroscience>) . *Медицинский словарь Merriam-Webster* . 31 марта 2025 г.
2. "Глоссарий ключевых терминов мозга" (<https://www.dana.org/explore-neuroscience/brain-basics/key-brain-terms-glossary/#N>) . *Фонд Даны* . (<https://www.dana.org/explore-neuroscience/brain-basics/key-brain-terms-glossary/#N>)
3. "Что такое нейронаука?" (<https://www.kcl.ac.uk/neuroscience/about/what-is-neuroscience#:~:text=At%20its%20most%20basic%2C%20neuroscience,primary%20focus%20on%20the%20brain>) . *Королевский колледж Лондона. Школа нейронауки* . (<https://www.kcl.ac.uk/neuroscience/about/what-is-neuroscience#:~:text=At%20its%20most%20basic%2C%20neuroscience,primary%20focus%20on%20the%20brain>)
4. Кандел, Эрик Р. (2012). *Принципы нейронауки, пятое издание* . McGraw-Hill Education. стр. I. Общая перспектива. ISBN 978-0071390118.
5. Ayd, Frank J. Jr. (2000). *Лексикон психиатрии, неврологии и нейронаук* ([https://books.google.com/books?id=ea\\_QVG2BFy8C&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PA688](https://books.google.com/books?id=ea_QVG2BFy8C&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PA688)) . Lippincott, Williams & Wilkins. стр. 688. ISBN ([https://books.google.com/books?id=ea\\_QVG2BFy8C&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PA688](https://books.google.com/books?id=ea_QVG2BFy8C&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PA688)) 978-0781724685.
6. Шульман, Роберт Г. (2013). «Нейронаука: многопрофильная, многоуровневая область» (<https://books.google.com/books?id=xfSVcBL7CSMC&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PA59>) . *Визуализация мозга: что она может (и не может) рассказать нам о сознании* . Oxford University Press. стр. 59. ISBN (<https://books.google.com/books?id=xfSVcBL7CSMC&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PA59>) 9780199838721.
7. Огава, Хирото; Ока, Котаро (2013). *Методы нейроэтологических исследований* (<https://books.google.com/books?id=3CK4BAQAQBAJ&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PR5>) . Спрингер. п. против ISBN (<https://books.google.com/books?id=3CK4BAQAQBAJ&q=neuroscience+multidisciplinary&pg=PR5>) 9784431543305.
8. Таннер, Кимберли Д. (01.01.2006). «Проблемы в образовании в области нейронауки: установление связей» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1618510>) . *CBE: Образование в области наук о жизни* . **5** (2): 85. doi : 10.1187/cbe.06-04-0156 (<https://doi.org/10.1187/cbe.06-04-0156>) . ISSN 1931-7913 (<https://search.worldcat.org/issn/1931-7913>) . PMC 1618510 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1618510>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1618510>) (<https://doi.org/10.1187/cbe.06-04-0156>) (<https://search.worldcat.org/issn/1931-7913>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1618510>)
9. Кандел, Эрик Р. (2012). *Принципы нейронауки, пятое издание* . McGraw-Hill Education. стр. 5. ISBN 978-0071390118. "Последний рубеж биологических наук, их конечная задача — понять биологическую основу сознания и психических процессов, посредством которых мы воспринимаем, действуем, учимся и помним."
10. Mohamed W (2008). "Хирургический папирус Эдвина Смита: Нейронаука в Древнем Египте" ([https://archive.today/20140706060915/http://www.ibro1.info/Pub/Pub\\_Main\\_Display.asp?LC\\_Docs\\_ID=3199](https://archive.today/20140706060915/http://www.ibro1.info/Pub/Pub_Main_Display.asp?LC_Docs_ID=3199)) . *IBRO История Нейронауки* . Архивировано из оригинала ([http://www.ibro1.info/Pub/Pub\\_Main\\_Display.asp?LC\\_Docs\\_ID=3199](http://www.ibro1.info/Pub/Pub_Main_Display.asp?LC_Docs_ID=3199)) 2014-07-06 . Получено 2014-07-06 . ([https://archive.today/20140706060915/http://www.ibro1.info/Pub/Pub\\_Main\\_Display.asp?LC\\_Docs\\_ID=3199](https://archive.today/20140706060915/http://www.ibro1.info/Pub/Pub_Main_Display.asp?LC_Docs_ID=3199)) ([http://www.ibro1.info/Pub/Pub\\_Main\\_Display.asp?LC\\_Docs\\_ID=3199](http://www.ibro1.info/Pub/Pub_Main_Display.asp?LC_Docs_ID=3199))
11. Геродот (2009) [440 г. до н. э.]. *Истории: Книга II (Эвмерпа)* (<http://classics.mit.edu/Herodotus/history.mb.txt>) . Перевод Джорджа Роулинсона. (<http://classics.mit.edu/Herodotus/history.mb.txt>)
12. Breitenfeld, T.; Jurasic, MJ; Breitenfeld, D. (сентябрь 2014 г.). «Гиппократ: праотец неврологии». *Neurological Sciences* . **35** (9): 1349– 1352. doi : 10.1007/s10072-014-1869-3 (<https://doi.org/10.1007/s10072-014-1869-3>) . ISSN 1590-3478 (<https://search.worldcat.org/issn/1590-3478>) . PMID 25027011 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25027011>) . S2CID 2002986 (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:2002986>) . (<https://doi.org/10.1007/s10072-014-1869-3>) (<https://search.worldcat.org/issn/1590-3478>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25027011>) (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:2002986>)
13. Платон (2009) [360 г. до н. э.]. *Тимей* (<http://classics.mit.edu/Plato/timaeus.1b.txt>) . Перевод Джорджа Роулинсона. (<http://classics.mit.edu/Plato/timaeus.1b.txt>)
14. Фингер, Стэнли (2001). *Истоки нейронауки: история исследований функций мозга* (3-е изд.). Нью-Йорк: Oxford University Press, США. С. 3–17 . ISBN 978-0-19-514694-3.
15. Freeman, FR (23 сентября 2009 г.). «Идеи Галена о неврологической функции». *Journal of the History of the Neurosciences* . **3** (4): 263– 271. doi : 10.1080/09647049409525619 (<https://doi.org/10.1080/09647049409525619>) . ISSN 0964-704X (<https://search.worldcat.org/issn/0964-704X>) . PMID 11618827 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11618827>) . (<https://doi.org/10.1080/09647049409525619>) (<https://search.worldcat.org/issn/0964-704X>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11618827>)
16. Финкельштейн, Габриэль (2013). *Эмиль дю Буа-Реймон: Нейронаука, личность и общество в Германии девятнадцатого века* . Кембридж; Лондон: The MIT Press. стр. 72–74 , 89–95 . ISBN 9780262019507.
17. Харрисон, Дэвид В. (2015). *Асимметрия мозга и основы нейронных систем в клинической нейронауке и нейропсихологии* . Springer International Publishing. стр. 15–16 . ISBN 978-3-319-13068-2.
18. "Кейтон, Ричард - Электрические токи мозга" (<http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuView?url=/permanent/vlp/lit27690/index.meta&ww=0.7143&wx=0.2632>) . *echo.mpiwg-berlin.mpg.de* . Получено 21.12.2018 . (<http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/ECHOdocuView?url=/permanent/vlp/lit27690/index.meta&ww=0.7143&wx=0.2632>)
19. Коэн, Антон; Эдвард Файн; Оксана Заячковская (2014). «Адольф Бек: забытый пионер электроэнцефалографии». *Журнал истории нейронаук* . **23** (3): 276–286 . doi : 10.1080/0964704x.2013.867600 (<https://doi.org/10.1080/0964704x.2013.867600>) . PMID 24735457 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24735457>) . S2CID 205664545 (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:205664545>) . (<https://doi.org/10.1080/0964704x.2013.867600>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24735457>) (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:205664545>)
20. Guillery, R (июнь 2005 г.). «Наблюдения за синаптическими структурами: происхождение нейронной доктрины и ее современное состояние» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569502>) . *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* . **360** (1458): 1281– 307. doi : 10.1098/rstb.2003.1459 (<https://doi.org/10.1098/rstb.2003.1459>) . PMC 1569502. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569502>) PMID 16147523 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16147523>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569502>) (<https://doi.org/10.1098/rstb.2003.1459>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569502>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16147523>)
21. Гринблатт SH (1995). «Френология в науке и культуре XIX века». *Нейрохирургия* . **37** (4): 790– 805. doi : 10.1227/00006123-199510000-00025 (<https://doi.org/10.1227/00006123-199510000-00025>) . PMID 8559310 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8559310>) . (<https://doi.org/10.1227/00006123-199510000-00025>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8559310>)



22. Bear MF; Connors BW; Paradiso MA (2001). *Neuroscience: Exploring the Brain* (2-е изд.). Филадельфия: Lippincott Williams & Wilkins. ISBN 978-0-7817-3944-3.
23. Кандель Э.Р.; Шварц Дж. Х.; Джессел ТМ (2000). *Принципы нейронауки* (4-е изд.). Нью-Йорк: МакГроу-Хилл. ISBN 978-0-8385-7701-1.
24. Коуэн, WM; Хартер, DH; Кандел, ER (2000). «Возникновение современной нейронауки: некоторые последствия для неврологии и психиатрии». *Annual Review of Neuroscience* . **23** : 345–346 . doi : 10.1146/annurev.neuro.23.1.343 (<https://doi.org/10.1146%2Fannurev.neuro.23.1.343>) . PMID 10845068 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10845068/>) . (<https://doi.org/10.1146%2Fannurev.neuro.23.1.343>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10845068/>)
25. Сквайр, Ларри Р. (1996). "Джеймс Л. Макрой" (<https://www.sfn.org/~media/SfN/Documents/TheHistoryofNeuroscience/Volume%204/c11.ashx>) . *История нейронауки в автобиографии* . Том 4. Вашингтон, округ Колумбия: Общество нейронауки. стр. 410. ISBN (<https://www.sfn.org/~media/SfN/Documents/TheHistoryofNeuroscience/Volume%204/c11.ashx>) 0916110516. OCLC 36433905 (<https://search.worldcat.org/oclc/36433905>) .
26. "История - Кафедра нейробиологии" (<https://web.archive.org/web/20190927180721/https://neuro.hms.harvard.edu/about-us/history>) . Архивировано из оригинала (<http://neuro.hms.harvard.edu/about-us/history>) 2019-09-27 . Получено 2017-10-17 . (<https://web.archive.org/web/20190927180721/https://neuro.hms.harvard.edu/about-us/history>) (<http://neuro.hms.harvard.edu/about-us/history>)
27. Уайлдер Пенфилд перерисовал карту мозга, вскрыв головы живых пациентов (<https://www.vox.com/science-and-health/2018/1/26/16932476/wilder-penfield-brain-surgery-epilepsy-google-doodle>)
28. Кумар, Р.; Йерагани, ВК (2011). «Пенфилд – великий исследователь психосоматики и нейронауки» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3221191>) . *Индийский журнал психиатрии* . **53** (3): 276– 278. doi : 10.4103/0019-5545.86826 (<https://doi.org/10.4103%2F0019-5545.86826>) . PMC 3221191. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3221191>) PMID 22135453 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22135453/>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3221191>) (<https://doi.org/10.4103%2F0019-5545.86826>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3221191>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22135453/>)
29. Schott, GD (1993). "Гомункулус Пенфилда: Заметка о церебральной картографии" (<https://jnnp.bmj.com/content/jnnp/56/4/329.full.pdf>) (PDF) . *Журнал неврологии, нейрохирургии и психиатрии* . **56** (4): 329– 333. doi : 10.1136/jnnp.56.4.329 (<https://doi.org/10.1136%2Fjnnp.56.4.329>) . PMC 1014945 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1014945>) . PMID 8482950 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8482950/>) . (<https://jnnp.bmj.com/content/jnnp/56/4/329.full.pdf>) (<https://doi.org/10.1136%2Fjnnp.56.4.329>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1014945>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8482950/>)
30. Cazala, Fadwa; Vienne, Nicolas; Stoléru, Serge (2015-03-10). "Кортикальное сенсорное представление гениталий у женщин и мужчин: систематический обзор" (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4357265>) . *Socioaffective Neuroscience & Psychology* . **5** : 26428. doi : 10.3402/snp.v5.26428 (<https://doi.org/10.3402%2Fsnv.5.26428>) . PMC 4357265 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4357265>) . PMID 25766001 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25766001/>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4357265>) (<https://doi.org/10.3402%2Fsnv.5.26428>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4357265>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25766001/>)
31. "История IBRO" (<https://ibro.org/history/>) . *Международная организация по исследованию мозга* . 2010. (<https://ibro.org/history/>)
32. Портал, ISN. "The Beginning" (<http://web.archive.org/web/20120421033642/http://www.neurochemistry.org:80/Information/History/TheBeginning.aspx>) . *www.neurochemistry.org* . Архивировано из оригинала (<http://www.neurochemistry.org/Information/History/TheBeginning.aspx>) 2012-04-21 . Получено 2025-04-11 . (<http://web.archive.org/web/20120421033642/http://www.neurochemistry.org:80/Information/History/TheBeginning.aspx>) (<http://www.neurochemistry.org/Information/History/TheBeginning.aspx>)
33. "О EBBS" (<https://web.archive.org/web/20160303235558/http://www.ebbs-science.org/cms/general/about-ebbs.html>) . *Европейское общество мозга и поведения* . 2009. Архивировано из оригинала (<http://www.ebbs-science.org/cms/general/about-ebbs.html>) 2016-03-03. (<https://web.archive.org/web/20160303235558/http://www.ebbs-science.org/cms/general/about-ebbs.html>) (<http://www.ebbs-science.org/cms/general/about-ebbs.html>)
34. "О SfN" ([http://www.sfn.org/index.aspx?pagenam=about\\_sfn](http://www.sfn.org/index.aspx?pagenam=about_sfn)) . *Общество нейронауки* . ([http://www.sfn.org/index.aspx?pagenam=about\\_sfn](http://www.sfn.org/index.aspx?pagenam=about_sfn))
35. "Как нейронаука может информировать экономику?" ([http://www.columbia.edu/~md3405/Working\\_Paper\\_15.pdf](http://www.columbia.edu/~md3405/Working_Paper_15.pdf)) (PDF) . *Текущее мнение в поведенческих науках* . ([http://www.columbia.edu/~md3405/Working\\_Paper\\_15.pdf](http://www.columbia.edu/~md3405/Working_Paper_15.pdf))
36. Зулл, Дж. (2002). *Искусство изменения мозга: обогащение практики преподавания путем изучения биологии обучения* . Стерлинг, Вирджиния: Stylus Publishing, LLC
37. "Что такое нейроэтика?" (<https://www.neuroethicssociety.org/what-is-neuroethics>) . *www.neuroethicssociety.org* . Получено 22.02.2019 . (<https://www.neuroethicssociety.org/what-is-neuroethics>)
38. Petoft, Arian (2015-01-05). "Neurolaw: A brief introduction" (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4395810>) . *Iranian Journal of Neurology* . **14** (1): 53– 58. ISSN 2008-384X (<https://search.worldcat.org/issn/2008-384X>) . PMC 4395810 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4395810>) . PMID 25874060 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25874060/>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4395810>) (<https://search.worldcat.org/issn/2008-384X>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4395810>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25874060/>)
39. Фань, Сюэ; Маркрам, Генри (2019-05-07). "Краткая история нейробиологии моделирования" (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513977>) . *Frontiers in Neuroinformatics* . **13** : 32. doi : 10.3389/fninf.2019.00032 (<https://doi.org/10.3389%2Ffninf.2019.00032>) . ISSN 1662-5196 (<https://search.worldcat.org/issn/1662-5196>) . PMC 6513977. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513977>) PMID 31133838 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31133838/>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513977>) (<https://doi.org/10.3389%2Ffninf.2019.00032>) (<https://search.worldcat.org/issn/1662-5196>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513977>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31133838/>)
40. "Основы мозга: гены, работающие в мозге | Национальный институт неврологических расстройств и инсульта" (<https://www.ninds.nih.gov/health-information/patient-caregiver-education/brain-basics-genes-work-brain>) . *www.ninds.nih.gov* . Получено 11 апреля 2025 г. (<https://www.ninds.nih.gov/health-information/patient-caregiver-education/brain-basics-genes-work-brain>)
41. «Основы психического здоровья и психических заболеваний» (<https://resources.saylor.org/wwwresources/archived/site/wp-content/uploads/2011/07/psych205-2.2.pdf>) (PDF) . *resources.saylor.org* . (<https://resources.saylor.org/wwwresources/archived/site/wp-content/uploads/2011/07/psych205-2.2.pdf>)

42. Липовсек, Марсела; Барди, Седрик; Кэвелл, Кэтрин Р.; и др. (3 февраля 2021 г.). «Patch-seq: Past, Present, and Future» (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7880286>) . *Журнал нейронауки* . **41** (5): 937–946 . doi : 10.1523/JNEUROSCI.1653-20.2020 (<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1653-20.2020>) . PMC 7880286 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7880286>) . PMID 33431632 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33431632>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7880286>) (<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1653-20.2020>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7880286>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33431632>)
43. Hodge, Rebecca D.; Bakken, Trygve E.; Miller, Jeremy A.; et al. (5 сентября 2019 г.). «Консервативные типы клеток с расходящимися характеристиками в коре головного мозга человека и мыши» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6919571>) . *Nature* . **573** (7772): 61–68. Bibcode : 2019Natur.573...61H (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019Natur.573...61H>) . doi : 10.1038/s41586-019-1506-7 (<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1506-7>) . PMC 6919571 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6919571>) . PMID 31435019 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31435019>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6919571>) (<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2019Natur.573...61H>) (<https://doi.org/10.1038/s41586-019-1506-7>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6919571>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31435019>)
44. "Молекулярная и клеточная нейронаука | Нейронаука UCSB | Калифорнийский университет в Санта-Барбаре" (<https://neuroscience.ucsb.edu/research/molecular-and-cellular-neuroscience>) . Neuroscience.ucsb.edu . Получено 2022-08-03 . (<https://neuroscience.ucsb.edu/research/molecular-and-cellular-neuroscience>)
45. Бирн, Джон Х.; Гейдельбергер, Рут; Ваксхэм, М. Нил, ред. (2014). *От молекул к сетям* . Elsevier. doi : 10.1016/C2011-0-07251-4 (<https://doi.org/10.1016/C2011-0-07251-4>) . ISBN (<https://doi.org/10.1016/C2011-0-07251-4>) 978-0-12-397179-1.
46. Флинн, Кевин С. (июль 2013 г.). «Цитоскелет и инициация нейритов» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4201609>) . *BioArchitecture* . **3** (4): 86–109 . doi : 10.4161/bioa.26259 (<https://doi.org/10.4161/bioa.26259>) . PMC 4201609. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4201609>) PMID 24002528 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24002528>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4201609>) (<https://doi.org/10.4161/bioa.26259>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4201609>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24002528>)
47. Альбертс, Брюс; Джонсон, Александр; Льюис, Джулиан; Рафф, Мартин; Робертс, Кейт; Уолтер, Питер (2002). «Нейральное развитие». *Молекулярная биология клетки* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26814/>) (4-е изд.). Нью-Йорк: Garland Science. ISBN (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26814/>) 9780815332183. Получено 7 августа 2023 г. .
48. Насименто, Маркос Ассис; Сорокина, Лидия; Козльо-Сампайо, Татьяна (18 апреля 2018 г.). «Фрактоновые луковичи происходят из эпэндимальных клеток, и их ламининовый состав влияет на нишу стволовых клеток в субвентрикулярной зоне» (<https://www.jneurosci.org/content/38/16/3880>) . *Журнал неврологии* . **38** (16): 3880–3889 . doi : 10.1523/JNEUROSCI.3064-17.2018 (<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3064-17.2018>) . ISSN 0270-6474 (<https://search.worldcat.org/issn/0270-6474>) . PMID 29530987 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29530987>) . (<https://www.jneurosci.org/content/38/16/3880>) (<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3064-17.2018>) (<https://search.worldcat.org/issn/0270-6474>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6705924>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29530987>)
49. Мерсье, Фредерик (2016). «Fractones: внеклеточная матриксная ниша, контролирующая судьбу стволовых клеток и активность факторов роста в мозге в норме и патологии» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11108427>) . *Клеточные и молекулярные науки о жизни* . **73** (24): 4661–4674. doi : 10.1007/s00018-016-2314-y (<https://doi.org/10.1007/s00018-016-2314-y>) . ISSN 1420-682X (<https://search.worldcat.org/issn/1420-682X>) . PMC 11108427 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11108427>) . PMID 27475964 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27475964>) . S2CID 28119663 (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:28119663>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11108427>) (<https://doi.org/10.1007/s00018-016-2314-y>) (<https://search.worldcat.org/issn/1420-682X>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11108427>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27475964>) (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:28119663>)
50. Мерсье, Фредерик; Арикава-Хирасава, Эри (2012). «Ниша гепарансульфата для пролиферации клеток во взрослом мозге» (<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304394011016685>) . *Neuroscience Letters* . **510** (2): 67–72 . doi : 10.1016/j.neulet.2011.12.046 (<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.12.046>) . PMID 22230891. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22230891>) S2CID 27352770 (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:27352770>) . (<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304394011016685>) (<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.12.046>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22230891>) (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:27352770>)
51. "Neuroscience Research Areas" (<https://med.nyu.edu/departments-institutes/neuroscience/research/research-areas>) . Медицинская школа Гроссмана Нью-Йоркского университета . Институт нейробиологии здоровья им. Лангона Нью-Йоркского университета . Получено 7 августа 2023 г. . (<https://med.nyu.edu/departments-institutes/neuroscience/research/research-areas>)
52. Петерсон (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19794405>) , Брэдли С. (январь 2010 г.). «Нормальное развитие мозговых цепей» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3055433>) . *Нейропсихофармакология* . **35** (1): 147–168 . doi : 10.1038/npp.2009.115 (<https://doi.org/10.1038/npp.2009.115>) . PMC 3055433. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3055433>) PMID 19794405 . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3055433>) (<https://doi.org/10.1038/npp.2009.115>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3055433>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19794405>)
53. Менон, Винод (октябрь 2011 г.). «Крупномасштабные мозговые сети и психопатология: объединяющая модель тройной сети» (<https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.003>) . *Тенденции в когнитивных науках* . **15** (10): 483–506. doi : 10.1016/j.tics.2011.08.003 (<https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.003>) . PMID 21908230 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21908230>) . S2CID 26653572 (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:26653572>) . Получено 8 августа 2023 г. . (<https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.003>) (<https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.08.003>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21908230>) (<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:26653572>)
54. Менон, Винод (2017). «Системная нейронаука». В Хопкинс, Брайан; Барр, Рональд Г. (ред.). *Кембриджская энциклопедия развития ребенка* (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6NDYwODM4>) (2-е изд.). Cambridge University Press . Получено 25 сентября 2023 г. (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6NDYwODM4>)
55. Craighead, W. Edward; Nemeroff, Charles B. , ред. (2004). «Нейроэтология». *Краткая энциклопедия психологии и поведенческой науки Корсины* (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6MTY2ODQ3OA==>) . Wiley . Получено 25 сентября 2023 г. (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6MTY2ODQ3OA==>)
56. Solberg Nes, Lise; Segerstrom, Suzanne C. «Психонейроиммунология». В Spielberger, Charles Donald (ред.). *Encyclopedia of Applied Psychology* (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6MjkzOTIxMQ==>) (1-е изд.). Elsevier Science & Technology . Получено 25 сентября 2023 г. (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6MjkzOTIxMQ==>)
57. Качмарек, Леонард К; Надель, Л. (2005). «Нейронная доктрина». *Энциклопедия когнитивной науки* (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6Mjg2NjA0>) (1-е изд.). Wiley . Получено 25 сентября 2023 г. . (<https://search.credoreference.com/articles/Qm9va0FydGJlbGU6Mjg2NjA0>)

58. Арагона М., Котзалидис Г.Д., Пузелла А. (2013) Многогранность эмпатии между феноменологией и нейронаукой ([http://www.archivespp.pl/uploads/images/2013\\_15\\_4/5Aragona\\_APP\\_4\\_2013.pdf](http://www.archivespp.pl/uploads/images/2013_15_4/5Aragona_APP_4_2013.pdf)) Архивировано ([https://web.archive.org/web/20201002093723/http://www.archivespp.pl/uploads/images/2013\\_15\\_4/5Aragona\\_APP\\_4\\_2013.pdf](https://web.archive.org/web/20201002093723/http://www.archivespp.pl/uploads/images/2013_15_4/5Aragona_APP_4_2013.pdf)) 2020-10-02 в Wayback Machine . Архивы психиатрии и психотерапии, 4:5-12
59. Ofengenden, Tzofit (2014). «Формирование памяти и убеждения» (<http://www.crossingdialogues.com/Ms-A14-03.pdf>)(PDF) . *Диалоги по философии, ментальным и нейронаукам* . 7 (2): 34–44 . (<http://www.crossingdialogues.com/Ms-A14-03.pdf>)
60. Гордон, Росс; Чорчиари, Джозеф; Ван Лаер, Том (2018). «Использование ЭЭГ для изучения роли внимания, рабочей памяти, эмоций и воображения в повествовательной транспортировке» ([https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/18069/1/PDF\\_Proof.PDF](https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/18069/1/PDF_Proof.PDF))(PDF) . *Европейский журнал маркетинга* . 52 : 92–117 . doi : 10.1108/EJM-12-2016-0881 (<https://doi.org/10.1108%2FEJM-12-2016-0881>) . SSRN 2892967 ([https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2892967](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2892967)) . ([https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/18069/1/PDF\\_Proof.PDF](https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/18069/1/PDF_Proof.PDF)) (<https://doi.org/10.1108%2FEJM-12-2016-0881>) ([https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2892967](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2892967))
61. "Неврологические заболевания" (<https://medlineplus.gov/neurologicdiseases.html>) . *medlineplus.gov* . Национальная медицинская библиотека (NIH) . Получено 25 сентября 2023 г. . (<https://medlineplus.gov/neurologicdiseases.html>)
62. "Нейронауки". *Медицинская энциклопедия ADAM* (<https://medlineplus.gov/ency/article/007456.htm>) . Johns Creek (GA): Ebix, inc. 2021. Получено 25 сентября 2023 г. (<https://medlineplus.gov/ency/article/007456.htm>)
63. IEEE Brain (2019). «Нейротерапия: лечение расстройств путем переобучения мозга». *Белая книга будущей нейротерапии* . Получено 23.01.2025 с: <https://brain.ieee.org/topics/neurotherapy-treating-disorders-by-retraining-the-brain/#:~:text=Neurotherapy%20trains%20a%20patient's%20brain,wave%20activity%20through%20positive%20reinforcement>
64. Международное общество нейромодуляции, получено 23 января 2025 г. с сайта: <https://www.neuromodulation.com/>
65. Вал Данилов I (2023). «Происхождение естественной нейростимуляции: повествовательный обзор неинвазивных методов стимуляции мозга». *OBM Neurobiology* 2024; 8(4): 260; <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2404260> .
66. Lepage M (2010). "Исследования в Центре визуализации мозга" (<https://web.archive.org/web/20120305042011/http://www.douglas.qc.ca/page/imagerie-cerebrale?locale=en>) . *Институт Университета психического здоровья Дугласа* . Архивировано из оригинала (<http://www.douglas.qc.ca/page/imagerie-cerebrale?locale=en>) 5 марта 2012 г. (<https://web.archive.org/web/20120305042011/http://www.douglas.qc.ca/page/imagerie-cerebrale?locale=en>) (<http://www.douglas.qc.ca/page/imagerie-cerebrale?locale=en>)
67. Гордон Э. (2003). "Интегративная нейронаука" (<https://doi.org/10.1038%2Fsj.npp.1300136>) . *Нейропсихофармакология* . 28 (Приложение 1): S2-8. doi : 10.1038/sj.npp.1300136 (<https://doi.org/10.1038%2Fsj.npp.1300136>) . PMID 12827137 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12827137/>) . (<https://doi.org/10.1038%2Fsj.npp.1300136>) (<https://doi.org/10.1038%2Fsj.npp.1300136>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12827137/>)
68. Крукофф, Макс О.; Рахимпур, Шервин; Слуцки, Марк В.; Эджертон, В. Реджи; Тернер, Деннис А. (27 декабря 2016 г.). «Улучшение восстановления нервной системы с помощью нейробиологии, обучения нейронному (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28082858/>) интерфейсу и нейрореабилитации» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5186786/>) . *Frontiers in Neuroscience* . 10 : 584. doi : 10.3389/fnins.2016.00584 (<https://doi.org/10.3389%2Ffnins.2016.00584>) . PMC 5186786. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5186786/>) PMID 28082858 . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5186786/>) (<https://doi.org/10.3389%2Ffnins.2016.00584>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5186786/>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28082858/>)
69. Хазелагер, Пим; Влек, Рутгер; Хилл, Джереми; Нийбоер, Фемке (1 ноября 2009 г.). «Заметка об этических аспектах ВЦИ». *Neural Networks* . 22 (9): 1352–1357. doi : 10.1016/j.neunet.2009.06.046 (<https://doi.org/10.1016%2Fj.neunet.2009.06.046>) . hdl : 2066/77533 (<https://hdl.handle.net/2066%2F77533>) . PMID 19616405 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19616405/>) . (<https://doi.org/10.1016%2Fj.neunet.2009.06.046>) (<https://hdl.handle.net/2066%2F77533>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19616405/>)
70. Нийбоер, Фемке; Клаузен, Йенс; Эллисон, Брендан З.; Хазелагер, Пим (2013). «Исследование Асиломара: Мнения заинтересованных сторон по этическим вопросам, связанным с интерфейсом мозг–компьютер» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3825606/>) . *Нейроэтика* . 6 (3): 541–578. doi : 10.1007/s12152-011-9132-6 (<https://doi.org/10.1007%2Fs12152-011-9132-6>) . PMC 3825606 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3825606/>) . PMID 24273623 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24273623/>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3825606/>) (<https://doi.org/10.1007%2Fs12152-011-9132-6>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3825606/>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24273623/>)
71. Panksepp J (1990). «Роль «аффективной нейронауки» в понимании стресса: случай схемы дистресса разлуки». В Puglisi-Allegra S; Oliverio A (ред.). *Психобиология стресса* . Дордрехт, Нидерланды: Kluwer Academic. стр. 41–58 . ISBN 978-0-7923-0682-5.
72. Томас, Роджер К (1993). "ВВЕДЕНИЕ: Биопсихологический юбилейный сборник в честь Лелона Дж. Пиккока" (<https://www.proquest.com/openview/9a1008445b1e835f7c4c7e2292307c79/1>) . *Журнал общей психологии* . 120 (1): 5. (<https://www.proquest.com/openview/9a1008445b1e835f7c4c7e2292307c79/1>)
73. "Клеточная нейробиология - Последние исследования и новости" (<https://www.nature.com/subjects/cellular-neuroscience>) . *Природа* . (<https://www.nature.com/subjects/cellular-neuroscience>)
74. "О нейронауке" (<https://neuro.georgetown.edu/about-neuroscience/>) . (<https://neuro.georgetown.edu/about-neuroscience/>)
75. "Вычислительная нейронаука - Последние исследования и новости" (<https://www.nature.com/subjects/computational-neuroscience>) . *Природа* . (<https://www.nature.com/subjects/computational-neuroscience>)
76. Chiao, JY & Ambady, N. (2007). Культурная нейронаука: анализ универсальности и разнообразия на разных уровнях анализа. В Kitayama, S. и Cohen, D. (ред.) *Handbook of Cultural Psychology*, Guilford Press, Нью-Йорк, стр. 237–254.
77. "Нейронаука развития | Аспирантская программа по нейронауке" (<http://www.neuroscience.umn.edu/areas-research/developmental-neuroscience>) . (<http://www.neuroscience.umn.edu/areas-research/developmental-neuroscience>)
78. Ерёмин А.Л. (2022) Биофизика эволюции интеллектуальных систем // *Биофизика*, Т. 67, № 2, С. 320–326. (<https://link.springer.com/article/10.1134/S0006350922020051>)
79. Лонгстафф, Алан; Ревест, Патрисия (1998). *Молекулярная нейронаука. Гирляндная наука*. ISBN 978-1859962503.
80. Пампалони, Никколо Паоло; Джулиано, Микеле; Скаини, Денис; Баллерини, Лаура; Раути, Россана (15 января 2019 г.). «Достижения в области нанонейронауки: от наноматериалов к наноинструментам» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6341218/>) . *Границы в неврологии* . 12 : 953. doi : 10.3389/fnins.2018.00953 (<https://doi.org/10.3389%2Ffnins.2018.00953>) . PMID 30697140 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30697140/>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6341218/>) (<https://doi.org/10.3389%2Ffnins.2018.00953>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6341218/>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30697140/>)

81. "Нейронная инженерия – EMBS" (<https://web.archive.org/web/20220619233019/https://www.embs.org/about-biomedical-engineering/our-areas-of-research/neural-engineering/>) . Архивировано из оригинала (<https://www.embs.org/about-biomedical-engineering/our-areas-of-research/neural-engineering/>) 2022-06-19 . Получено 2021-11-11 . (<https://web.archive.org/web/20220619233019/https://www.embs.org/about-biomedical-engineering/our-areas-of-research/neural-engineering/>) (<https://www.embs.org/about-biomedical-engineering/our-areas-of-research/neural-engineering/>)
82. Лайл, Рэндалл Р. (2011). «Нейроанатомия». *Энциклопедия поведения и развития ребенка* . стр. 1011. doi : 10.1007/978-0-387-79061-9\_1946 ([https://doi.org/10.1007%2F978-0-387-79061-9\\_1946](https://doi.org/10.1007%2F978-0-387-79061-9_1946)) . ISBN ([https://doi.org/10.1007%2F978-0-387-79061-9\\_1946](https://doi.org/10.1007%2F978-0-387-79061-9_1946))
83. «Определение НЕЙРОХИМИИ» (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/neurochemistry>) . 19 мая 2023 г. (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/neurochemistry>)
84. Шепард, Гордон М. (2013-07-16). *Нейрогастрономия: как мозг создает вкус и почему это важно* . Columbia University Press. ISBN 9780231159111. OCLC 882238865 (<https://search.worldcat.org/oclc/882238865>) .
85. "Нейрогенетика" (<https://www.springer.com/journal/10048>) . 2024. (<https://www.springer.com/journal/10048>)
86. Чжан, Цзюэ; Чен, Кун; Ван, Ди; Гао, Фэй; Чжэн, Ицзя; Ян, Мэй (2020). «Редакционная статья: Достижения нейровизуализации и анализа данных» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7156609>) . *Границы в неврологии* . **11** : 257. doi : 10.3389/fneur.2020.00257 (<https://doi.org/10.3389%2Ffneur.2020.00257>) . PMID 7156609 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7156609>) . PMID 32322238 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32322238>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7156609>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32322238>)
87. "Нейроиммунология - Последние исследования и новости" (<https://www.nature.com/subjects/neuroimmunology>) . *Природа* . (<https://www.nature.com/subjects/neuroimmunology>)
88. «Рубежи в нейроинформатике» (<https://www.frontiersin.org/journals/neuroinformatics>) . (<https://www.frontiersin.org/journals/neuroinformatics>)
89. "Нейролингвистика" (<https://web.archive.org/web/20220303095846/https://www.coursera.org/learn/neuroling>) . Архивировано из оригинала (<https://www.coursera.org/learn/neuroling>) 2022-03-03 . Получено 2021-11-11 . (<https://web.archive.org/web/20220303095846/https://www.coursera.org/learn/neuroling>) (<https://www.coursera.org/learn/neuroling>)
90. "Нейрофизика в ИОН" (<https://www.ucl.ac.uk/ion/research/our-departments/neuroinflammation/research-groups-and-themes/magnetic-resonance-physics>) . 29 января 2018 г. (<https://www.ucl.ac.uk/ion/research/our-departments/neuroinflammation/research-groups-and-themes/magnetic-resonance-physics>)
91. Луманн, Хайко Дж. (2013). «Нейрофизиология» ([https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4020-8265-8\\_779](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4020-8265-8_779)) . *Энциклопедия наук и религий* . С. 1497–1500 . doi : 10.1007/978-1-4020-8265-8\_779 ([https://doi.org/10.1007%2F978-1-4020-8265-8\\_779](https://doi.org/10.1007%2F978-1-4020-8265-8_779)) . ISBN ([https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4020-8265-8\\_779](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-1-4020-8265-8_779)) ([https://doi.org/10.1007%2F978-1-4020-8265-8\\_779](https://doi.org/10.1007%2F978-1-4020-8265-8_779))
92. Глюк, Марк А.; Меркадо, Эдуардо; Майерс, Кэтрин Э. (2016). *Обучение и память: от мозга к поведению*. Нью-Йорк/Нью-Йорк, США: Worth Publishers. стр. 57. ISBN 978-1-319-15405-9.
93. Дэвис, Кеннет Л. (2002). *Нейропсихофармакология: официальное издание Американского колледжа нейропсихофармакологии* (<https://acnp.org/digital-library/neuropsychopharmacology-5th-generation-progress/>) (пятое изд.). Филадельфия, Пенсильвания: Lippincott Williams and Wilkins. ISBN (<https://acnp.org/digital-library/neuropsychopharmacology-5th-generation-progress/>) 9781469879031.
94. Брунер, Эмилиано (2003). «Искапаемые следы человеческой мысли: палеоневрология и эволюция рода (<https://web.archive.org/web/20120426012134/http://www.emilianobruner.it/pdf/Paleoneuro03.pdf>) *Хомо* (<https://web.archive.org/web/20120426012134/http://www.emilianobruner.it/pdf/Paleoneuro03.pdf>)» (<https://web.archive.org/web/20120426012134/http://www.emilianobruner.it/pdf/Paleoneuro03.pdf>) (PDF) . *Журнал антропологических наук* . **81** : 29–56 . Архивировано из оригинала (<http://www.emilianobruner.it/pdf/Paleoneuro03.pdf>) 26 апреля 2012 г. (<https://web.archive.org/web/20120426012134/http://www.emilianobruner.it/pdf/Paleoneuro03.pdf>) (<http://www.emilianobruner.it/pdf/Paleoneuro03.pdf>)
95. Качиоппо, Джон Т.; Бернтсон, Гэри Г.; Десети, Джин (2010). «Социальная нейронаука и ее связь с социальной психологией» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3883133>) . *Социальное познание* . **28** (6): 675–685. doi : 10.1521/soco.2010.28.6.675 (<https://doi.org/10.1521%2Fsoco.2010.28.6.675>) . PMC 3883133. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3883133>) PMID 24409007 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24409007>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3883133>) (<https://doi.org/10.1521%2Fsoco.2010.28.6.675>) (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3883133>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24409007>)
96. «Системная нейронаука» (<https://biophysics.berkeley.edu/systems-neuroscience/>) . (<https://biophysics.berkeley.edu/systems-neuroscience/>)
97. "Карьера в области нейронауки" (<https://neurosciencemajor.osu.edu/careers-neuroscience>) . *Университет штата Огайо* . (<https://neurosciencemajor.osu.edu/careers-neuroscience>)
98. "Финансовые и организационные моменты" ([https://web.archive.org/web/20120915005024/http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual\\_report/fy2010/highlights.pdf](https://web.archive.org/web/20120915005024/http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual_report/fy2010/highlights.pdf)) (PDF) . Общество нейронауки. Архивировано из оригинала ([http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual\\_report/fy2010/highlights.pdf](http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual_report/fy2010/highlights.pdf)) 15 сентября 2012 г. ([https://web.archive.org/web/20120915005024/http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual\\_report/fy2010/highlights.pdf](https://web.archive.org/web/20120915005024/http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual_report/fy2010/highlights.pdf)) ([http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual\\_report/fy2010/highlights.pdf](http://www.sfn.org/skins/main/pdf/annual_report/fy2010/highlights.pdf))
99. «Общество нейронаук» (<http://www.neurosciences.asso.fr/>) . Neurosciences.asso.fr. 24 января 2013 г. Проверено 8 ноября 2021 г. (<http://www.neurosciences.asso.fr/>)
100. "О нас" (<https://www.simplyneuroscience.org/about>) . *Simply Neuroscience* . Получено 2021-07-14 . (<https://www.simplyneuroscience.org/about>)
101. "О нас, Проект Энцефалон" (<https://www.projectencephalon.org/about-us>) . *Проект Энцефалон* . Получено 24 октября 2020 г. . (<https://www.projectencephalon.org/about-us>)
102. "Международная инициатива по мозгу" (<https://www.internationalbraininitiative.org/>) . 2021-10-15 . Получено 2021-11-08 . (<https://www.internationalbraininitiative.org/>)
103. "International Brain Initiative" (<https://web.archive.org/web/20200205185836/https://www.kavlifoundation.org/international-brain-initiative>) . Фонд Кавли. Архивировано из оригинала (<http://www.kavlifoundation.org/international-brain-initiative>) 2020-02-05 . Получено 2019-05-29 . (<https://web.archive.org/web/20200205185836/https://www.kavlifoundation.org/international-brain-initiative>) (<http://www.kavlifoundation.org/international-brain-initiative>)
104. «Австралийский мозговой альянс» (<https://www.brainalliance.org.au/>) . (<https://www.brainalliance.org.au/>)
105. "Canadian Brain Research Strategy" (<https://canadianbrain.ca/>) . Получено 2021-11-08 . (<https://canadianbrain.ca/>)

106. "Корейский институт исследований мозга" ([http://www.kbri.re.kr/new/pages\\_eng/main/](http://www.kbri.re.kr/new/pages_eng/main/)) . *Корейский институт исследований мозга* . Получено 2021-11-08 . ([http://www.kbri.re.kr/new/pages\\_eng/main/](http://www.kbri.re.kr/new/pages_eng/main/))
107. "Israel Brain Technologies" (<https://web.archive.org/web/20200128181250/http://israelbrain.org/>) . Архивировано из оригинала (<http://israelbrain.org/>) 2020-01-28 . Получено 2021-11-08 . (<https://web.archive.org/web/20200128181250/http://israelbrain.org/>) (<http://israelbrain.org/>)
108. Роммельфангер, Карен С.; Чон, Сон-Джин; Эма, Ариса; Фукуси, Тамами; Касаи, Киёто; Рамос, Хара М.; Саллес, Арлин; Сингх, Илина; Амадио, Джордан (2018). «Вопросы нейротики для руководства этическими исследованиями в рамках международных инициатив в области мозга» (<https://doi.org/10.1016%2Fj.neuron.2018.09.021>) . *Нейрон* . **100** (1): 19–36 . doi : 10.1016/j.neuron.2018.09.021 (<https://doi.org/10.1016%2Fj.neuron.2018.09.021>) . PMID 30308169 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30308169>) . (<https://doi.org/10.1016%2Fj.neuron.2018.09.021>) (<https://doi.org/10.1016%2Fj.neuron.2018.09.021>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30308169>)
109. "About the International Brain Bee" ([https://web.archive.org/web/20130510005307/http://www.internationalbrainbee.com/about\\_bee.html](https://web.archive.org/web/20130510005307/http://www.internationalbrainbee.com/about_bee.html)) . *The International Brain Bee* . Архивировано из оригинала ([http://www.internationalbrainbee.com/about\\_bee.html](http://www.internationalbrainbee.com/about_bee.html)) 2013-05-10 . Получено 2010-11-01 . ([https://web.archive.org/web/20130510005307/http://www.internationalbrainbee.com/about\\_bee.html](https://web.archive.org/web/20130510005307/http://www.internationalbrainbee.com/about_bee.html)) ([http://www.internationalbrainbee.com/about\\_bee.html](http://www.internationalbrainbee.com/about_bee.html))
110. "Факты о мозге: Учебник по мозгу и нервной системе" (<http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=brainfacts>) . *Общество нейронауки* . (<http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=brainfacts>)
111. "Neuroscience Core Concepts: The Essential Principles of Neuroscience" ([https://web.archive.org/web/20120415042331/http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core\\_concepts](https://web.archive.org/web/20120415042331/http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core_concepts)) . *Общество нейронауки* . Архивировано из оригинала ([http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core\\_concepts](http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core_concepts)) 15 апреля 2012 г. ([https://web.archive.org/web/20120415042331/http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core\\_concepts](https://web.archive.org/web/20120415042331/http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core_concepts)) ([http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core\\_concepts](http://www.sfn.org/index.aspx?pagename=core_concepts))
112. "Кампания Недели осведомленности о мозге" (<http://www.dana.org/brainweek/>) . *Фонд Даны* . (<http://www.dana.org/brainweek/>)
113. "Официальный сайт CNHR Canadian National Brain Bee" (<https://web.archive.org/web/20140530074023/http://www.science.mcmaster.ca/brainbee/>) . Архивировано из оригинала (<http://www.science.mcmaster.ca/brainbee/>) 30 мая 2014 г. Получено 24 сентября 2014 г. (<https://web.archive.org/web/20140530074023/http://www.science.mcmaster.ca/brainbee/>) (<http://www.science.mcmaster.ca/brainbee/>)
114. "About FUN" ([https://web.archive.org/web/20180826150118/https://funfaculty.org/drupal/About\\_FUN](https://web.archive.org/web/20180826150118/https://funfaculty.org/drupal/About_FUN)) . Факультет бакалавриата по нейронаукам. Архивировано из оригинала ([https://funfaculty.org/drupal/About\\_FUN](https://funfaculty.org/drupal/About_FUN)) 2018-08-26 . Получено 2018-08-26 . ([https://web.archive.org/web/20180826150118/https://funfaculty.org/drupal/About\\_FUN](https://web.archive.org/web/20180826150118/https://funfaculty.org/drupal/About_FUN)) ([https://funfaculty.org/drupal/About\\_FUN](https://funfaculty.org/drupal/About_FUN))
115. Госвами У (2004). «Нейронаука, образование и специальное образование». *Британский журнал специального образования* . **31** (4): 175–183 . doi : 10.1111/j.0952-3383.2004.00352.x (<https://doi.org/10.1111%2Fj.0952-3383.2004.00352.x>) . (<https://doi.org/10.1111%2Fj.0952-3383.2004.00352.x>)
116. "Программа SEPA" (<https://web.archive.org/web/20110920174421/http://www.ncrrsepa.org/>) . NIH . Архивировано из оригинала (<http://www.ncrrsepa.org/>) 20 сентября 2011 г. Получено 23 сентября 2011 г. (<https://web.archive.org/web/20110920174421/http://www.ncrrsepa.org/>) (<http://www.ncrrsepa.org/>)
117. "Об образовании и человеческих ресурсах" (<https://www.nsf.gov/ehr/about.jsp>) . NSF . Получено 23 сентября 2011 г. (<https://www.nsf.gov/ehr/about.jsp>)
118. Хилтон, Тодд. «Введение в нейроморфные вычисления: идеи и проблемы» ([https://rebootingcomputing.ieee.org/images/files/pdf/4-rs2-hylton\\_-\\_intro\\_to\\_neuromorphic\\_computing.pdf](https://rebootingcomputing.ieee.org/images/files/pdf/4-rs2-hylton_-_intro_to_neuromorphic_computing.pdf)) (PDF) . Brain Corporation. ([https://rebootingcomputing.ieee.org/images/files/pdf/4-rs2-hylton\\_-\\_intro\\_to\\_neuromorphic\\_computing.pdf](https://rebootingcomputing.ieee.org/images/files/pdf/4-rs2-hylton_-_intro_to_neuromorphic_computing.pdf))
119. Calimera, A; Macii, E; Poncino, M (июль 2013 г.). «Проект человеческого мозга и нейроморфные вычисления» (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3812737>) . *Функциональная неврология* . **28** (3): 191–6. PMC 3812737. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3812737>) PMID 24139655 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24139655>) . (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3812737>) (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24139655>)
120. "За пределами фон Неймана нейроморфные вычисления неуклонно развиваются" (<https://www.hpcwire.com/2016/03/21/lacking-breakthrough-neuromorphic-computing-steadily-advance/>) . *HPCwire* . 2016-03-21 . Получено 2021-10-08 . (<https://www.hpcwire.com/2016/03/21/lacking-breakthrough-neuromorphic-computing-steadily-advance/>)
121. "Бионические нейроны могут позволить имплантатам восстанавливать неисправные мозговые цепи | Neuroscience" (<https://www.theguardian.com/science/2019/dec/03/bionic-neurons-could-enable-implants-to-restore-failing-brain-circuits>) . *The Guardian* . 2019-12-03 . Получено 2021-11-08 . (<https://www.theguardian.com/science/2019/dec/03/bionic-neurons-could-enable-implants-to-restore-failing-brain-circuits>)
122. "Ученые создали искусственный нейрон, сохраняющий электронные воспоминания" (<https://interestingengineering.com/artificial-neuron-retains-electronic-memories>) . Interestingengineering.com. 2021-08-06 . Получено 2021-11-08 . (<https://interestingengineering.com/artificial-neuron-retains-electronic-memories>)
123. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1904 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1904/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1904/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1904/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1904/index.html))
124. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1906 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1906/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1906/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1906/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1906/index.html))
125. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1911 года" (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1911/summary/>) . *NobelPrize.org* . Получено 24.05.2022 . (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1911/summary/>)
126. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1914 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1914/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1914/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1914/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1914/index.html))
127. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1932 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1932/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1932/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1932/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1932/index.html))
128. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1936 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1936/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1936/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1936/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1936/index.html))

129. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1938 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1938/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1938/index.html)) . Nobel Foundation. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20070930042256/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1938/index.html](https://web.archive.org/web/20070930042256/http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1938/index.html)) из оригинала 30 сентября 2007 года . Получено 28 июля 2007 года . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1938/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1938/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20070930042256/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1938/index.html](https://web.archive.org/web/20070930042256/http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1938/index.html))
130. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1944 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1944/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1944/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1944/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1944/index.html))
131. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1949 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1949/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1949/index.html)) . Нобелевский фонд. Получено 28 июля 2007 г. . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1949/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1949/index.html))
132. "Нобелевская премия по химии 1955 года" ([http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html)) . Nobelprize.org. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20081225083324/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html](https://web.archive.org/web/20081225083324/http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html)) из оригинала 25 декабря 2008 года . Получено 6 октября 2008 года . ([http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20081225083324/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html](https://web.archive.org/web/20081225083324/http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1955/index.html))
133. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1957 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1957/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1957/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1957/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1957/index.html))
134. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1961 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1961/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1961/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1961/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1961/index.html))
135. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1970 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1970/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1970/index.html)) . Нобелевский фонд. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1970/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1970/index.html))
136. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1981 года" (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1981/summary/>) . Нобелевский фонд. (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1981/summary/>)
137. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1973 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1973/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1973/index.html)) . Nobel Foundation. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20070819023653/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1973/index.html](https://web.archive.org/web/20070819023653/http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1973/index.html)) из оригинала 19 августа 2007 года . Получено 28 июля 2007 года . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1973/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1973/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20070819023653/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1973/index.html](https://web.archive.org/web/20070819023653/http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1973/index.html))
138. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1977 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1977/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1977/index.html)) . Nobel Foundation. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20140203080133/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1977/index.html](https://web.archive.org/web/20140203080133/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1977/index.html)) из оригинала 3 февраля 2014 года . Получено 28 июля 2007 года . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1977/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1977/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20140203080133/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1977/index.html](https://web.archive.org/web/20140203080133/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1977/index.html))
139. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1986 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1986/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1986/index.html)) . Nobel Foundation. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20140203100744/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1986/index.html](https://web.archive.org/web/20140203100744/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1986/index.html)) из оригинала 3 февраля 2014 года . Получено 28 июля 2007 года . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1986/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1986/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20140203100744/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1986/index.html](https://web.archive.org/web/20140203100744/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1986/index.html))
140. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1991 года" (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1991/summary/>) . Нобелевский фонд . Получено 28 февраля 2025 г. . (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1991/summary/>)
141. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 1997 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1997/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1997/index.html)) . Nobel Foundation. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20131010222022/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1997/index.html](https://web.archive.org/web/20131010222022/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1997/index.html)) из оригинала 10 октября 2013 года . Получено 28 июля 2007 года . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1997/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1997/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20131010222022/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/1997/index.html](https://web.archive.org/web/20131010222022/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1997/index.html))
142. "Нобелевская премия по химии 1997 года" (<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1997/skou/biographical/>) . Нобелевский фонд . Получено 1 июля 2019 г. . (<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1997/skou/biographical/>)
143. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 2000 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2000/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2000/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 28 июля 2007 г. ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2000/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2000/index.html))
144. "Нобелевская премия по химии 2003 года" (<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2003/mackinnon/biographical/>) . Нобелевский фонд . Получено 4 апреля 2019 г. (<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2003/mackinnon/biographical/>)
145. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 2004 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2004/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/index.html)) . Nobel Foundation. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20070819024142/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2004/index.html](https://web.archive.org/web/20070819024142/http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/index.html)) из оригинала 19 августа 2007 года . Получено 28 января 2020 года . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2004/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20070819024142/http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2004/index.html](https://web.archive.org/web/20070819024142/http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2004/index.html))
146. "Нобелевская премия по химии 2012 года" ([http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html)) . Nobel Foundation. Архивировано ([https://web.archive.org/web/20121013000137/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html](https://web.archive.org/web/20121013000137/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html)) из оригинала 13 октября 2012 года . Получено 13 октября 2012 года . ([http://nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html](http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html)) ([https://web.archive.org/web/20121013000137/http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html](https://web.archive.org/web/20121013000137/http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2012/index.html))
147. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 2014 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2014/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2014/index.html)) . Нобелевский фонд . Получено 7 октября 2013 г. . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2014/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2014/index.html))
148. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 2017 года" ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2017/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2017/index.html)) . Nobel Foundation . Получено 2 октября 2017 г. . ([http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/medicine/laureates/2017/index.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2017/index.html))
149. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 2021 года" (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2021/summary/>) . Nobel Foundation . Получено 4 октября 2021 г. . (<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2021/summary/>)



150. "Нобелевская премия по физиологии и медицине 2024 года" (<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2024/press-release/>) . Нобелевский фонд . Получено 9 октября 2024 г. . (<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2024/press-release/>)

## Дальнейшее чтение

- Bear, MF; BW Connors; MA Paradiso (2006). *Neuroscience: Exploring the Brain* (<https://archive.org/details/neuroscienceexpl00mar/k>) (3-е изд.). Филадельфия: Lippincott. ISBN 978-0-7817-6003-4. Биндер, Марк Д.; Хирокава, Нобутака; Виндхорст, Уве, ред. (2009). *Энциклопедия неврологии* (<https://www.springer.com/biomed/neuroscience/book/978-3-540-23735-8>) . Спрингер. ISBN 978-3-540-23735-8.
- Kandel, ER ; Schwartz JH; Jessell TM (2012). *Principles of Neural Science* (5-е изд.). Нью-Йорк: McGraw-Hill. ISBN 978-0-8385-7701-1.
- Сквайр, Л. и др. (2012). *Фундаментальная нейронаука, 4-е издание* . Академическая пресса ; ISBN 0-12-660303-0
- Бирн и Робертс (2004). *От молекул к сетям* . Academic Press; ISBN 0-12-148660-5
- Сэйнс, Ре, Харрис (2005). *Развитие нервной системы, 2-е издание* . Academic Press; ISBN 0-12-618621-9
- Siegel et al. (2005). *Основы нейрхимии, 7-е издание* . Academic Press; ISBN 0-12-088397-X
- Рике, Ф. и др. (1999). *Шипы: исследование нейронного кода* . Издательство MIT Press ; Переиздание ISBN 0-262-68108-0
- раздел.47 Нейробиология (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Search&db=books&doptcmdl=GenBookHL&term=The+Cellular+Components+of+the+Nervous+System+AND+neurosci%5Bbook%5D+AND+231002%5Buid%5D&rid=neurosci.>)  
Архивировано (<https://web.archive.org/web/20221212181526/https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books?cmd=Search&doptcmdl=GenBookHL&term=The+Cellular+Components+of+the+Nervous+System+AND+neurosci%5Bbook%5D+AND+231002%5Buid%5D&rid=neurosci.>) 12.12.2022 в Wayback Machine 2-е изд. Дейл Первс, Джордж Дж. Августин, Дэвид Фицпатрик, Лоуренс К. Кац, Энтони-Сэмюэль ЛаМантия, Джеймс О. Макнамара, С. Марк Уильямс. Опубликовано Sinauer Associates, Inc., 2001.
- раздел 18 Основы нейрхимии: молекулярные, клеточные и медицинские аспекты (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Search&db=books&doptcmdl=GenBookHL&term=Characteristics+of+the+Neuron+AND+bnchm%5Bbook%5D+AND+160014%5Buid%5D&rid=bnchm.>) Архивировано (<https://web.archive.org/web/20221212181525/https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books?cmd=Search&doptcmdl=GenBookHL&term=Characteristics+of+the+Neuron+AND+bnchm%5Bbook%5D+AND+160014%5Buid%5D&rid=bnchm.>) 12 декабря 2022 г. в Wayback Machine, 6-е изд. редакторов Джорджа Дж. Сигела, Бернарда В. Аграноффа, Р. Уэйна Альберса, Стивена К. Фишера, Майкла Д. Улера. Опубликовано Lippincott, Williams & Wilkins, 1999.
- Андреасен, Нэнси С. (4 марта 2004 г.). *Brave New Brain: Conquering Mental Illness in the Era of the Genome* (<https://archive.org/details/bravenewbraincon00andr>) . Oxford University Press. ISBN 978-0-19-514509-0.
- Дамасио, AR (1994). *Ошибка Декарта: Эмоции, Разум и Человеческий Мозг*. Нью-Йорк, Avon Books . ISBN 0-399-13894-3 (Твердый переплет) ISBN 0-380-72647-5 (Мягкая обложка)
- Гарднер, Х. (1976). *Разбитый разум: Человек после повреждения мозга*. Нью-Йорк, Vintage Books , 1976 ISBN 0-394-71946-8
- Голдштейн, К. (2000). *Организм*. Нью-Йорк, Zone Books. ISBN 0-942299-96-5 (Твёрдый переплёт) ISBN 0-942299-97-3 (Мягкая обложка)
- Lauwereyns, Jan (февраль 2010). *Анатомия предвзятости: как нейронные цепи взвешивают варианты* ([http://mitp-content-server.mit.edu:18180/books/content/sectbyfn?collid=books\\_pres\\_0&id=7980&fn=9780262123105\\_sch\\_0001.pdf](http://mitp-content-server.mit.edu:18180/books/content/sectbyfn?collid=books_pres_0&id=7980&fn=9780262123105_sch_0001.pdf)) (PDF) . Кембридж, Массачусетс: The MIT Press. ISBN 978-0-262-12310-5.
- Субхаш Как , Архитектура знаний: квантовая механика, нейронаука, компьютеры и сознание, Motilal Banarsidass, 2004, ISBN 81-87586-12-5
- Ллинас Р. (2001). *Я вихря: от нейронов к себе* MIT Press. ISBN 0-262-12233-2 (Твердый переплет) ISBN 0-262-62163-0 (Мягкая обложка)
- Лурия, AP (1997). *Человек с разрушенным миром: История мозговой травмы*. Кембридж, Массачусетс , Издательство Гарвардского университета . ISBN 0-224-00792-0 (Твердый переплет) ISBN 0-674-54625-3 (Мягкая обложка)
- Лурия, AP (1998). *Ум мнемониста: Маленькая книга о большой памяти*. Нью-Йорк, Basic Books , Inc. ISBN 0-674-57622-5
- Медина, Дж. (2008). *Правила мозга: 12 принципов выживания и процветания на работе, дома и в школе*. Сизтл, Pear Press. ISBN 0-9797777-0-4 (Твердый переплет с DVD)
- Пинкер, С. (1999). *Как работает разум*. WW Norton & Company. ISBN 0-393-31848-6
- Пинкер, С. (2002). *Чистый лист: Современное отрицание человеческой природы*. Viking Adult. ISBN 0-670-03151-8
- Робинсон, Д.Л. (2009). *Мозг, разум и поведение: новый взгляд на природу человека* (2-е изд.). Дандолк, Ирландия: Pontoon Publications. ISBN 978-0-9561812-0-6.
- Пенроуз, Р., Хамерофф, С.Р., Как, С. и Тао, Л. (2011). *Сознание и вселенная: квантовая физика, эволюция, мозг и разум*. Кембридж, Массачусетс: Cosmology Science Publishers.
- Рамачандран, В.С. (1998). *Фантомы в мозге* . Нью-Йорк, HarperCollins. ISBN 0-688-15247-3 (мягкая обложка)
- Роуз, С. (2006). *Мозг 21-го века: объяснение, исправление и манипулирование разумом* ISBN 0-09-942977-2 (мягкая обложка)
- Сакс, О. *Человек, который принял жену за шляпу* . Summit Books ISBN 0-671-55471-9 (Твердый переплет) ISBN 0-06-097079-0 (Мягкая обложка)
- Сакс, О. (1990). *Пробуждения*. Нью-Йорк, Vintage Books. (См. также Оливер Сакс ) ISBN 0-671-64834-9 (Твердый переплет) ISBN 0-06-097368-4 (Мягкая обложка)
- Энциклопедия:Нейронаука (<http://www.scholarpedia.org/article/Encyclopedia:Neuroscience>) Архивировано (<https://web.archive.org/web/20200222104731/http://www.scholarpedia.org/article/Encyclopedia:Neuroscience>) 22.02.2020 в Wayback Machine Scholarpedia Статьи экспертов
- Стернберг, Э. (2007) *Вы машина? Мозг, разум и что значит быть человеком*. Амхерст, Нью-Йорк: Prometheus Books.
- Черчленд, PS (2011) *Braintrust: Что нейронаука говорит нам о морали* (<http://www.themontrealreview.com/2009/What-neuroscience-tells-us-about-morality.php>) Архивировано (<https://web.archive.org/web/20201112034251/http://www.themontrealreview.com/2009/What-neuroscience-tells-us-about-morality.php>) 2020-11-12 в Wayback Machine . Princeton University Press. ISBN 0-691-13703-X

- Селвин, Пол (2014). "Презентация на тему "Горячие темы": Новые малые квантовые точки для нейронауки" (<http://spie.org/x106518.xml>) . *SPIE Newsroom* . doi : 10.1117/2.3201403.17 (<https://doi.org/10.1117%2F2.3201403.17>) .

---

## Внешние ссылки

---

- Нейробиология (<https://www.bbc.co.uk/programmes/b00fbd26>) в программе «В наше время» на BBC
  - Структура нейронаучной информации (NIF) (<https://web.archive.org/web/20070125124755/http://www.neuinfo.org/>)
  - Американское общество нейрохимии (<http://www.asneurochem.org/>)
  - Британская ассоциация нейронауки (BNA) (<http://www.bna.org.uk/>)
  - Федерация европейских нейронаучных обществ (<http://www.fens.org/>)
  - Neuroscience Online (электронный учебник по нейронауке) (<http://nba.uth.tmc.edu/neuroscience/>)
  - Серия лекций HHMI Neuroscience - *Making Your Mind: Molecules, Motion, and Memory* (<http://www.hhmi.org/biointeractive/neuroscience/lectures.html>) Архивировано (<https://web.archive.org/web/20130624074247/http://www.hhmi.org/biointeractive/neuroscience/lectures.html>) 24.06.2013 в Wayback Machine
  - Общество нейронаук (<http://www.neurosciences.asso.fr/>)
  - Нейробиология для детей (<http://faculty.washington.edu/chudler/neurok.html>)
- 

Retrieved from "<https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Neuroscience&oldid=1294085129>"