

# Головной мозг человека

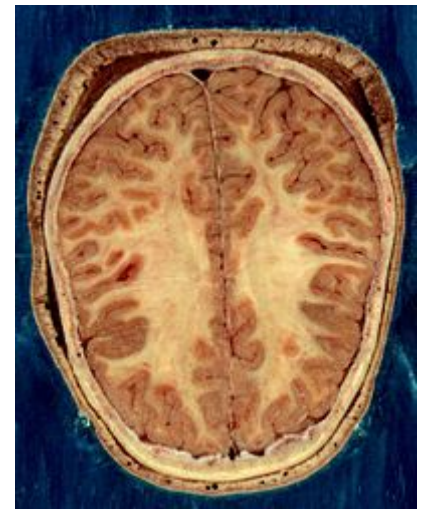
Материал из Википедии — свободной энциклопедии

**Головнóй мозг челове́ка** (лат. *encephalon*) является органом центральной нервной системы, состоящей из множества взаимосвязанных между собой нервных клеток и их отростков.

Головной мозг человека занимает почти всю полость мозгового отдела черепа, кости которого защищают головной мозг от внешних механических повреждений. В процессе роста и развития головной мозг принимает форму черепа.

В литературе приводятся различные оценки количества нейронов, содержащихся в головном мозге человека. По одним оценкам головной мозг взрослого мужчины содержит в среднем 86,1 +/- 8,1 млрд нейронов и 84,6 +/- 9,8 млрд не нейронных клеток. При этом кора головного мозга содержит 19 % нейронов<sup>[1]</sup>. По другим оценкам головной мозг человека содержит 90—95 миллиардов нейронов<sup>[2][3]</sup>.

Головной мозг потребляет для питания 50 % глюкозы, вырабатываемой печенью и поступающей в кровь<sup>[4]</sup>.



Головной мозг взрослого человека в разрезе

## Содержание

### Масса мозга

### Строение головного мозга

### Оболочки головного мозга

### Структурные части мозга

Продолговатый мозг

Мост

Мозжечок

Средний мозг

Большие полушария

### Половые различия

### Развитие головного мозга

Дородовое развитие

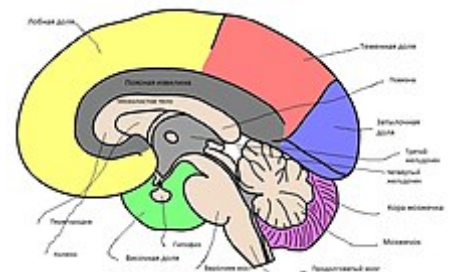
Натальное состояние

Период от 2 до 5 лет

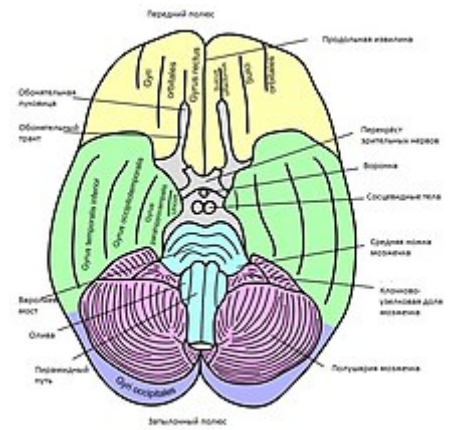
Период от 5 до 7 лет

### Мозг с точки зрения кибернетики

### Моделирование



Головной мозг человека в сагиттальном разрезе, с русскими наименованиями крупных мозговых структур



Головной мозг человека, вид  
снизу, с русскими наименованиями  
крупных мозговых структур

## Масса мозга

Масса человеческого мозга колеблется от 1000 до более чем 2000 граммов, что в среднем составляет приблизительно 2 % массы тела. Мозг мужчин имеет массу в среднем на 100—150 граммов больше, чем мозг женщин, однако статистической разницы между соотношением размера тела и мозга у взрослых мужчин и женщин не обнаружено<sup>[5]</sup>. Распространено мнение, что от массы мозга зависят умственные способности человека:

чем больше масса мозга, тем одарённое человек. Однако очевидно, что это далеко не всегда так<sup>[6]</sup>. Например, мозг И. С. Тургенева весил 2012 г<sup>[7][8]</sup>, а мозг Анатоля Франса — 1017 г<sup>[9]</sup>. Самый тяжёлый мозг — 2850 г — был обнаружен у индивида, который страдал эпилепсией и идиотией<sup>[10][11]</sup>. Мозг его в функциональном отношении был неполноценным. Поэтому прямой зависимости между массой мозга и умственными способностями отдельного индивида нет.

Однако на больших выборках в многочисленных исследованиях обнаруживается положительная корреляция между массой мозга и умственными способностями, а также между массой определённых отделов мозга и различными показателями когнитивных способностей<sup>[12][13]</sup>. Ряд учёных<sup>[кмо?]</sup>, однако, предостерегает от использования этих исследований для обоснования вывода о низких умственных способностях некоторых этнических групп (таких как австралийские аборигены), у которых средний размер мозга меньше<sup>[14]</sup>. Ряд исследований указывает, что размер мозга, почти полностью зависящий от генетических факторов, не может объяснить большую часть различий в коэффициенте интеллекта<sup>[15][16][17]</sup>. В качестве аргумента, исследователи из Университета Амстердама указывают на существенную разницу в культурном уровне между цивилизациями Месопотамии и Древнего Египта и их сегодняшними потомками на территории Ирака и современного Египта<sup>[18]</sup>.

Степень развития мозга может быть оценена, в частности, по соотношению массы спинного мозга к головному. Так, у кошек оно — 1:1, у собак — 1:3, у низших обезьян — 1:16, у человека — 1:50. У людей верхнего палеолита мозг был заметно (на 10—12 %) крупнее мозга современного человека<sup>[19]</sup> — 1:55—1:56.

# Строение головного мозга

Объём мозга большинства людей находится в пределах 1250—1600 кубических сантиметров и составляет 91—95 % ёмкости черепа. В головном мозге различают пять отделов: продолговатый мозг; задний, включающий в себя мост, мозжечок и эпифиз; средний; промежуточный; и передний мозг, представленный большими полушариями. Наряду с приведённым выше делением на отделы, весь мозг разделяют на три большие части:

- полушария большого мозга;
- мозжечок;
- ствол мозга.

Кора большого мозга покрывает два полушария головного мозга: правое и левое.

## Оболочки головного мозга

Головной мозг, как и спинной, покрыт тремя оболочками: мягкой, паутинной и твёрдой.

Мягкая, или сосудистая, оболочка головного мозга (лат. *pia mater encephali*) непосредственно прилегает к веществу мозга, заходит во все борозды, покрывает все извилины. Состоит она из рыхлой соединительной ткани, в которой разветвляются многочисленные сосуды, питающие мозг. От сосудистой оболочки отходят тоненькие отростки соединительной ткани, которые углубляются в массу мозга.

Паутинная оболочка головного мозга (лат. *arachnoidea encephali*) — тонкая, полупрозрачная, не имеет сосудов. Она плотно прилегает к извилинам мозга, но не заходит в борозды, вследствие чего между сосудистой и паутинной оболочками образуются подпаутинные цистерны, наполненные спинномозговой жидкостью, за счёт которой и происходит питание паутинной оболочки. Самая большая, мозжечково-продолговатая цистерна, размещена сзади четвёртого желудочка, в неё открывается срединное отверстие четвёртого желудочка; цистерна боковой ямки лежит в боковой борозде большого мозга; межножковая — между ножками мозга; цистерна перекресток — в месте зрительной хиазмы (перекресток).

Твёрдая оболочка головного мозга (лат. *dura mater encephali*) — это надкостницы для внутренней мозговой поверхности костей черепа. В этой оболочке наблюдается наивысшая концентрация болевых рецепторов в организме человека, в то время как в самом мозге болевые рецепторы отсутствуют (см. Головная боль).

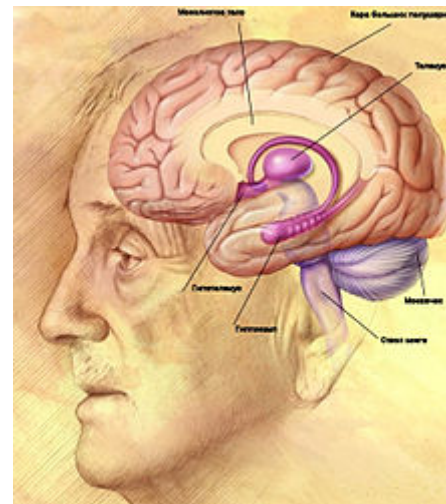
Твёрдая мозговая оболочка построена из плотной соединительной ткани, выстланной изнутри плоскими увлажнёнными клетками, плотно срастается с костями черепа в области его внутренней основы. Между твёрдой и паутинной оболочками находится субдуральное пространство, заполненное серозной жидкостью.

## Структурные части мозга

### Продолговатый мозг

Продолговатый мозг (лат. *medulla oblongata*) развивается из пятого мозгового пузырька (дополнительного). Продолговатый мозг является продолжением спинного мозга с нарушенной сегментарностью. Серое вещество продолговатого мозга состоит из отдельных ядер черепных нервов. Белое вещество — это проводящие пути спинного и головного мозга, которые тянутся вверх в мозговой ствол, а оттуда в спинной мозг.

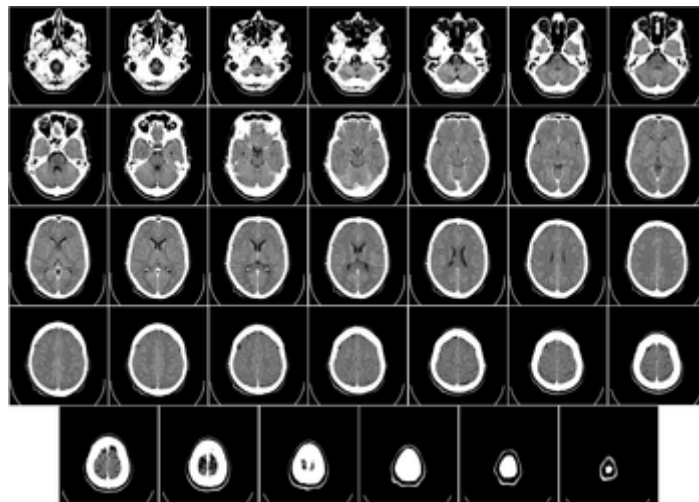
На передней поверхности продолговатого мозга содержится передняя срединная щель, по бокам которой лежат утолщённые белые волокна, называемые пирамидами. Пирамиды сужаются вниз в связи с тем, что часть их волокон переходит на противоположную сторону, образуя перекресток пирамид, образующих боковой пирамидный путь. Часть белых волокон, которые не перекрещиваются, образуют прямой пирамидный путь.



Строение головного мозга человека

## Мост

Мост (лат. *pons*) лежит выше продолговатого мозга. Это утолщённый валик с поперечно расположенными волокнами. По центру его проходит основная борозда, в которой лежит основная артерия головного мозга. По обе стороны борозды имеются заметные возвышения, образованные пирамидными путями. Мост состоит из большого количества поперечных волокон, которые образуют его белое вещество — нервные волокна. Между волокнами немало скоплений серого вещества, которое образует ядра моста. Продолжаясь до мозжечка, нервные волокна образуют его средние ножки.



Компьютерная томограмма головного мозга

## Мозжечок

Мозжечок (лат. *cerebellum*) лежит на задней поверхности моста и продолговатого мозга в задней черепной ямке. Состоит из двух полушарий и червя, который соединяет полушария между собой. Масса мозжечка 120—150 г.

Мозжечок отделяется от большого мозга горизонтальной щелью, в которой твердая мозговая оболочка образует шатер мозжечка, натянутый над задней ямкой черепа. Каждое полушарие мозжечка состоит из серого и белого вещества.

Серое вещество мозжечка содержится поверх белого в виде коры. Нервные ядра лежат внутри полушарий мозжечка, масса которых в основном представлена белым веществом. Кора полушарий образует параллельно расположенные борозды, между которыми есть извилины такой же формы. Борозды разделяют каждое полушарие мозжечка на несколько частей. Одна из частей — клочок, прилегающий к средним ножкам мозжечка, выделяется больше других. Она филогенетически древнейшая. Лоскут и узелок червя появляются уже в низших позвоночных и связаны с функционированием вестибулярного аппарата.

Кора полушарий мозжечка состоит из двух слоев нервных клеток: наружного молекулярного и зернистого. Толщина коры 1-2,5 мм.

Серое вещество мозжечка разветвляется в белой (на срединном разрезе мозжечка видно будто веточку вечнозеленой туи), поэтому её называют деревом жизни мозжечка.

Мозжечок тремя парами ножек соединяется со стволом мозга. Ножки представлены пучками волокон. Нижние (хвостовые) ножки мозжечка идут к продолговатому мозгу и называются ещё веревчатыми телами. В их состав входит задний спинно-мозго-мозжечковый путь.

Средние (мостовые) ножки мозжечка соединяются с мостом, в них проходят поперечные волокна к нейронам коры полушарий. Через средние ножки проходит корково-мостовой путь, благодаря которому кора большого мозга воздействует на мозжечок.

Верхние ножки мозжечка в виде белых волокон идут в направлении среднего мозга, где размещаются вдоль ножек среднего мозга и тесно к ним примыкают. Верхние (черепные) ножки мозжечка состоят в основном из волокон его ядер и служат основными путями, проводящими импульсы к зрительным буграм, подбугровому участку и красным ядрам.

Ножки расположены впереди, а покрывка — сзади. Между покрывкой и ножками пролегает водопровод среднего мозга (Сильвиев водопровод). Он соединяет четвёртый желудочек с третьим.

Главная функция мозжечка — рефлекторная координация движений и распределение мышечного тонуса.

## Средний мозг

Покров среднего мозга (лат. *mesencephalon*) лежит над его крышкой и прикрывает сверху водопровод среднего мозга. На крышке содержится пластинка покрывки (четверохолмие). Два верхних холмика связаны с функцией зрительного анализатора, выступают центрами ориентировочных рефлексов на зрительные раздражители, а потому называются зрительными. Два нижних бугорка — слуховые, связанные с ориентировочными рефлексам на звуковые раздражители. Верхние холмики связаны с латеральными коленчатыми телами промежуточного мозга с помощью верхних ручек, нижние холмики — нижними ручками с медиальными коленчатыми телами.

От пластинки покрывки начинается спинномозговой путь, который связывает головной мозг со спинным. По нему проходят эфферентные импульсы в ответ на зрительные и слуховые раздражения.

## Большие полушария

Головной мозг разделён бороздой на два больших полушария (*Hemisphaerium cerebri*): левое и правое. В большие полушария входят: кора большого мозга (плащ), базальные ганглии, обонятельный мозг и боковые желудочки. Полушария мозга разделены продольной щелью, в углублении которой содержится мозолистое тело, которое их соединяет. На каждом полушарии различают следующие поверхности:



Медиальная поверхность коры больших полушарий мозга человека

1. верхнебоковую, выпуклую, обращенную к внутренней поверхности свода черепа;
2. нижнюю поверхность, расположенную на внутренней поверхности основания черепа;
3. медиальную поверхность, с помощью которой полушария соединяются между собой.

В каждом полушарии есть части, которые наиболее выступают: впереди, — лобный полюс, сзади — затылочный полюс, сбоку — височный полюс. Кроме того, каждое полушарие большого мозга разделяется на четыре большие доли: лобную, теменную, затылочную и височные. В углублении боковой ямки мозга лежит небольшая доля — островок. Полушарие поделено на доли бороздами. Самая глубокая из них — боковая, или латеральная, ещё она называется сильвиевой бороздой. Боковая борозда отделяет височную долю от лобной и теменной. От верхнего края полушарий опускается вниз центральная борозда, или борозда Роланда. Она отделяет лобную долю мозга от теменной. Затылочная доля отделяется от теменной только со стороны медиальной поверхности полушарий — теменно-затылочной бороздой.



Полушария большого мозга извне покрыты серым веществом, образующим кору большого мозга, или плащ. В коре насчитывается 15 млрд клеток, а если учесть, что каждая из них имеет от 7 до 10 тыс. связей с соседними клетками, то можно сделать вывод о гибкости, устойчивости и надёжности функций коры. Поверхность коры значительно увеличивается за счет борозд и извилин. Кора филогенетическая является самой большой структурой мозга, её площадь примерно 220 тысяч мм<sup>2</sup>.

## Половые различия

---

Мозг взрослого мужчины в среднем на 11—12 % тяжелее и на 10 % больше по объёму, чем женский<sup>[20][21]</sup>. Статистической разницы между соотношением размеров тела и мозга у мужчин и женщин не обнаружено<sup>[22][5]</sup>. Методы томографического сканирования позволили экспериментально зафиксировать различия в строении головного мозга женщин и мужчин<sup>[23][24]</sup>. Установлено, что мозг мужчин имеет больше связей между зонами внутри полушарий, а женский — между полушариями. Данные различия в структуре мозга были наиболее выражены при сравнении групп в возрасте от 13,4 до 17 лет. Однако с возрастом в мозгу у женщин количество связей между зонами внутри полушарий возрастало, что минимизирует ранее отчётливые структурные различия между полами<sup>[24]</sup>.

В то же время, несмотря на существование отличий в анатомо-морфологической структуре мозга женщин и мужчин, не наблюдается каких-либо решающих признаков или их комбинаций, позволяющих говорить о специфически «мужском» или специфически «женском» мозге<sup>[25]</sup>. Есть особенности мозга, чаще встречающиеся среди женщин, а есть — чаще наблюдающиеся у мужчин, однако и те, и другие могут проявляться и у противоположного пола, и каких-либо устойчивых ансамблей такого рода признаков практически не наблюдается.

## Развитие головного мозга

---

### Дородовое развитие

Развитие, происходящее в период до рождения, внутриутробное развитие плода. В пренатальный период происходит интенсивное физиологическое развитие мозга, его сенсорных и эффекторных систем.

### Натальное состояние

Дифференциация систем коры головного мозга происходит постепенно, что приводит к неравномерному созреванию отдельных структур мозга.

При рождении у ребёнка практически сформированы подкорковые образования и близки к конечной стадии созревания проекционные области мозга, в которых заканчиваются нервные связи, идущие от рецепторов разных органов чувств (анализаторных систем), и берут начало моторные проводящие пути<sup>[26]</sup>.

Указанные области выступают конгломератом всех трех блоков мозга. Но среди них наибольшего уровня созревания достигают структуры блока регуляции активности мозга (первого блока мозга). Во втором (блоке приема, переработки и хранения информации) и третьем (блоке программирования, регуляции и контроля деятельности) блоках наиболее зрелыми оказываются

только те участки коры, которые относятся к первичным долям, осуществляющим приём приходящей информации (второй блок) и формирующие исходящие двигательные импульсы (3-й блок)<sup>[27]</sup>.

Другие зоны коры головного мозга к моменту рождения ребёнка не достигают достаточного уровня зрелости. Об этом свидетельствует небольшой размер входящих в них клеток, малая ширина их верхних слоев, выполняющих ассоциативную функцию, относительно небольшой размер занимаемой ими площади и недостаточная миелинизация их элементов.

## Период от 2 до 5 лет

В возрасте от двух до пяти лет происходит созревание вторичных, ассоциативных полей мозга, часть которых (вторичные гностические зоны анализаторных систем) находится во втором и третьем блоке (премоторная область). Эти структуры обеспечивают процессы перцепции и выполнение последовательности действий<sup>[26]</sup>.

## Период от 5 до 7 лет

Следующими созревают третичные (ассоциативные) поля мозга. Сначала развивается заднее ассоциативное поле — теменно-височно-затылочная область, затем, переднее ассоциативное поле — префронтальная область.

Третичные поля занимают наиболее высокое положение в иерархии взаимодействия различных мозговых зон, и здесь осуществляются самые сложные формы переработки информации. Задняя ассоциативная область обеспечивает синтез всей входящей разномодальной информации в надмодальное целостное отражение окружающей субъекта действительности во всей совокупности её связей и взаимоотношений. Передняя ассоциативная область отвечает за произвольную регуляцию сложных форм психической деятельности, включающую выбор необходимой, существенной для этой деятельности информации, формировании на её основе программ деятельности и контроль за правильным их протеканием.

Таким образом, каждый из трёх функциональных блоков мозга достигает полной зрелости в разные сроки и созревание идет в последовательности от первого к третьему блоку. Это путь снизу вверх — от нижележащих образований к вышележащим, от подкорковых структур к первичным полям, от первичных полей к ассоциативным. Повреждение при формировании какого-либо из этих уровней может приводить к отклонениям в созревании следующего в силу отсутствия стимулирующих воздействий от нижележащего поврежденного уровня<sup>[26]</sup>.

## Мозг с точки зрения кибернетики

---

С точки зрения кибернетики, мозг представляет собой гигантскую обучающуюся статистическую аналоговую машину из живых ионных элементов без жесткой структуры связей между элементами, с потребляемой мощностью около 25 ватт. Оценки объёма памяти мозга у различных авторов колеблются от  $10^6$  до  $10^{16}$  бит<sup>[28][29]</sup>. Высшая нервная деятельность заключается в работе с образами внешнего мира многоступенчатым иерархическим методом параллельной обработки информации<sup>[30][31]</sup>. Память мозга устроена по особому принципу — запоминаемая информация одновременно является адресом запоминания в коре головного мозга, причем запоминается не только информация, но и частота её повторения.<sup>[29]</sup> Соединения нейронов мозга образуют многоуровневую сетевую структуру<sup>[32]</sup>.

Предпринимаются первые попытки создания математических моделей мозга на основе теории автоматов, нейронных сетей, математической логики, кибернетики<sup>[33][34][35]</sup>

Американские учёные попытались сравнить человеческий мозг с жестким диском компьютера и подсчитали, что человеческая память способна содержать в себе около 1 миллиона гигабайт (или 1 петабайт) (например, поисковая система Google обрабатывает ежедневно около 24 петабайт данных). Если учесть, что для обработки такого большого массива информации мозг человека тратит только 25 ватт энергии, его можно назвать самым эффективным вычислительным устройством на Земле<sup>[36]</sup>.

## Моделирование

---

Одним из важнейших свойств мозга является его способность к построению моделей, как при попытках описания происходящих в природе процессов, так и для описания выдуманных абстрактных явлений, как осознанно, так и неосознанно<sup>[37]</sup>.

Головной мозг человека, являясь очень большой нейронной сетью, постоянно анализирует сигналы органов чувств и внутренних органов тела, накопленную ранее информацию, строит и корректирует модели окружающего мира и делает прогнозы на основе этих моделей. Процесс прогнозирования проходит как сознательно, так и без участия сознания, постоянно, и в бодрствовании, и во сне. Человек действует, руководствуясь этими прогнозами и выполняя сознательные действия, и неосознанно, в том числе рефлексивно. В ситуации, когда мозг ошибся в анализе, человек может увидеть, услышать и (или) почувствовать несуществующее в действительности. В случаях, когда прогноз оказывается неверным, человек может совершить действия, которые он не ожидал от себя (не хотел делать)<sup>[38][39]</sup>.

## Мифы о мозге

---

В обществе распространены ложные представления о функциях головного мозга человека, ставшие «научными» мифами. Такие мифы представляют собой искажённые пересказы тех научных гипотез, которые были отвергнуты после экспериментальных проверок, но остались циркулировать в обществе вне науки в силу идеологических предпочтений верящих в них людей<sup>[38][39]</sup>.

### Наиболее распространённые мифы о мозге

То, что каждая область человеческого мозга выполняет определенную функцию — миф родом из XIX века. Эта гипотеза позднее была опровергнута, по современным представлениям мозг является огромной нейронной сетью, и при выполнении любой деятельности задействованы практически все нейроны<sup>[38][39]</sup>.

Ложное представление о «триедином мозге», то есть о том, что есть некий древний глубинный «рептилий мозг», средний (промежуточный) слой «лимбическая система» и высший, отвечающий за сознание, «неокортекс» появилось в середине XX века, когда срезы мозга изучали под микроскопом. Современные инструментальные исследования показали, что нет никаких трех слоев мозга, нейроны в каждой области мозга одинаковые у всех млекопитающих, а по неполным данным, одинаковые у всех позвоночных<sup>[38][39]</sup>.

Идея о «триедином мозге» удобна для людей, так как она, с одной стороны, позволяет отказаться от личной ответственности за плохие поступки, якобы обусловленные «рептильным мозгом», и, с другой стороны, даёт обоснование для [религиозного] представления об исключительности человека как единственного на планете существа с неокортексом<sup>[38][39]</sup>.



Представление о мозге как о машине, которая реагирует на внешние стимулы, а в отсутствие раздражителей бездействует, также не соответствует действительности — нейроны в мозге работают непрерывно. Мозг и человека, и любого другого животного, постоянно анализирует информацию — как поступающую извне, так и накопленную (полученную ранее), строит модели и делает (уточняет) прогнозы. В случае, когда мозг не смог скорректировать прогноз, мы видим и слышим отсутствующее на самом деле, от «показалось» до галлюцинаций и делаем не то, что собирались сделать. Прогнозы на основе накопленного опыта мозг выполняет очень быстро, например, благодаря им спортсмен успевает неосознанно спрогнозировать траекторию летящего мяча и поймать или отбить его<sup>[38][39]</sup>.

Также неверным является мнение о том, что тело и психика представляют собой независимые, отдельные явления. Происходящее в головном мозге и процессы в органах тела человека взаимосвязаны. В частности, многие органические нарушения в теле влияют на психические процессы, а разные заболевания имеют похожие симптомы. Например, депрессия и сердечная недостаточность проявляются одинаково<sup>[38][39]</sup>.

## Примечания

---

1. *Frederico A.C. Azevedo, Ludmila R.B. Carvalho, Lea T. Grinberg, José Marcelo Farfel, Renata E.L. Ferretti. Equal numbers of neuronal and nonneuronal cells make the human brain an isometrically scaled-up primate brain* (<http://doi.wiley.com/10.1002/cne.21974>) (англ.) // *The Journal of Comparative Neurology*. — 2009-04-10. — Vol. 513, iss. 5. — P. 532—541. — doi:10.1002/cne.21974 (<https://dx.doi.org/10.1002%2Fcne.21974>).
2. *Williams R. W., Herrup K. The control of neuron number.* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3284447>) (англ.) // *Annual review of neuroscience*. — 1988. — Vol. 11. — P. 423—453. — doi:10.1146/annurev.ne.11.030188.002231 (<https://dx.doi.org/10.1146%2Fannurev.ne.11.030188.002231>). — PMID 3284447.
3. *Azevedo F. A., Carvalho L. R., Grinberg L. T., Farfel J. M., Ferretti R. E., Leite R. E., Jacob Filho W., Lent R., Herculano-Houzel S. Equal numbers of neuronal and nonneuronal cells make the human brain an isometrically scaled-up primate brain.* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19226510>) (англ.) // *The Journal of comparative neurology*. — 2009. — Vol. 513, no. 5. — P. 532—541. — doi:10.1002/cne.21974 (<https://dx.doi.org/10.1002%2Fcne.21974>). — PMID 19226510.
4. *Евгения Самохина «Прожигатель» энергии // Наука и жизнь*. — 2017. — № 4. — С. 22-25. — URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/31009/>
5. *Ho, KC; Roessmann, U; Straumfjord, JV; Monroe, G. Analysis of brain weight. I. Adult brain weight in relation to sex, race, and age* (англ.) // *Archives of pathology & laboratory medicine : journal*. — 1980. — Vol. 104, no. 12. — P. 635—639. — PMID 6893659.
6. *Саран, 2005.*
7. *Paul Brouardel. Procès-verbal de l'autopsie de Mr. Yvan Tourgueneff* (неопр.). — Paris, 1883.
8. *W. Ceelen, D. Creytens, L. Michel. The Cancer Diagnosis, Surgery and Cause of Death of Ivan Turgenev (1818-1883)* ([https://www.researchgate.net/publication/279967013\\_The\\_Cancer\\_Diagnosis\\_Surgery\\_and\\_Cause\\_of\\_Death\\_of\\_Ivan\\_Turgenev\\_1818-1883](https://www.researchgate.net/publication/279967013_The_Cancer_Diagnosis_Surgery_and_Cause_of_Death_of_Ivan_Turgenev_1818-1883)) (англ.) // *Acta chirurgica Belgica : journal*. — 2015. — Vol. 115, no. 3. — P. 241—246. — doi:10.1080/00015458.2015.11681106 (<https://dx.doi.org/10.1080%2F00015458.2015.11681106>).
9. *Guillaume-Louis, Dubreuil-Chambardel. Le cerveau d'Anatole France* (<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k4087599/f330.image.r=>) (фр.) // *Bulletin de l'Académie nationale de médecine*. — 1927. — Vol. 98. — P. 328—336.
10. *Elliott G. F. S. Prehistoriuc Man and His Story* (<https://archive.org/stream/cu31924029912486#page/n81/mode/2up>) (неопр.). — 1915. — С. 72.

11. Кузина С., Савельев С. От веса мозга зависит вес в обществе (<http://www.kp.ru/daily/24527.3/673055/>). *Наука: тайны мозга*. Комсомольская правда (22 июля 2010). Дата обращения: 11 октября 2014.
12. Luders E., Narr K. L., Thompson P. M., Toga A. W. *Neuroanatomical Correlates of Intelligence*. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20160919>) (англ.) // *Intelligence*. — 2009. — 1 March (vol. 37, no. 2). — P. 156—163. — doi:10.1016/j.intell.2008.07.002 (<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.intell.2008.07.002>). — PMID 20160919.
13. Witelson S. F., Beresh H., Kigar D. L. Intelligence and brain size in 100 postmortem brains: sex, lateralization and age factors. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16339797>) (англ.) // *Brain : A Journal Of Neurology*. — 2006. — February (vol. 129, no. Pt 2). — P. 386—398. — doi:10.1093/brain/awh696 (<https://dx.doi.org/10.1093%2Fbrain%2Fawh696>). — PMID 16339797.
14. Размер мозга и интеллект человека (из книги Р. Линна «Расы. Народы. Интеллект»)
15. Hunt, Earl; Carlson, Jerry. Considerations relating to the study of group differences in intelligence (англ.) // *Perspectives on Psychological Science : journal*. — 2007. — Vol. 2, no. 2. — P. 194—213. — doi:10.1111/j.1745-6916.2007.00037.x (<https://dx.doi.org/10.1111%2Fj.1745-6916.2007.00037.x>).
16. Brody, Nathan. Jensen's Genetic Interpretation of Racial Differences in Intelligence: Critical Evaluation (<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=rPNFXBnwuNoC&oi=fnd&pg=PA397>) // *The Scientific Study of General Intelligence: Tribute to Arthur Jensen* (англ.). — Elsevier Science, 2003. — P. 397—410. — doi:10.1016/B978-008043793-4/50057-X (<https://dx.doi.org/10.1016%2FB978-008043793-4%2F50057-X>).
17. Wicherts, Jelte M.; Borsboom, Denny; Dolan, Conor V. Why national IQs do not support evolutionary theories of intelligence (англ.) // *Personality and Individual Differences : journal*. — 2010. — January (vol. 48, no. 2). — P. 91—96. — doi:10.1016/j.paid.2009.05.028 (<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.paid.2009.05.028>).
18. Wicherts, Jelte M.; Borsboom, Denny; Dolan, Conor V. Evolution, brain size, and the national IQ of peoples around 3000 years B.C (англ.) // *Personality and Individual Differences : journal*. — 2010. — January (vol. 48, no. 2). — P. 104—106. — doi:10.1016/j.paid.2009.08.020 (<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.paid.2009.08.020>).
19. Дробышевский С. В. Глупеем ли мы? О причинах уменьшения мозга (<http://antropogenez.ru/article/493/>). Архивировано (<https://www.webcitation.org/6ASYCFcxe?url=http://antropogenez.ru/article/493/>) 5 сентября 2012 года.
20. O'Brien, Jodi. *Encyclopedia of Gender and Society* (<https://archive.org/details/encyclopediaofgenderand00obri>) (неопр.). — Los Angeles: SAGE, 2009. — С. 343 (<https://archive.org/details/encyclopediaofgenderand00obri/page/n373>). — ISBN 1-4129-0916-3.
21. Zaidi, Zeenat F. Gender Differences in Human Brain: A Review ([https://www.researchgate.net/publication/228549134\\_Gender\\_Differences\\_in\\_Human\\_Brain\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/228549134_Gender_Differences_in_Human_Brain_A_Review)) (неопр.) // *The Open Anatomy Journal*. — 2010. — T. 2. — С. 37—55. — doi:10.2174/1877609401002010037 (<https://dx.doi.org/10.2174%2F1877609401002010037>).
22. Kimura, Doreen (1999). *Sex and Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press. ISBN 978-0-262-11236-9
23. «Male and female brains wired differently, scans reveal», (<https://www.theguardian.com/science/2013/dec/02/men-women-brains-wired-differently>) The Guardian, 2 December 2013
24. «How Men's Brains Are Wired Differently Than Women's» LiveScience, 02 December 2013 (<http://www.livescience.com/41619-male-female-brains-wired-differently.html>)
25. Daphna Joel, Zohar Berman, Ido Tavor, Nadav Wexler, Olga Gaber. Sex beyond the genitalia: The human brain mosaic (<http://www.pnas.org/content/early/2015/11/24/1509654112>) (англ.) // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. — National Academy of Sciences, 2015. — 30 November. — P. 201509654. — ISSN 0027-8424 (<https://www.worldcat.org/search?fq=x0:jrn&q=n2:0027-8424>). — doi:10.1073/pnas.1509654112 (<https://dx.doi.org/10.1073%2Fpnas.1509654112>).

26. *Микадзе Ю.В.* Нейрофизиология детского возраста. — Питер, 2008.
27. *Лурия А. Р.*, 1973
28. *Иванов С.* Звезды в ладонях. — М., Детская литература, 1979. — с. 106
29. *Теплов Л.* Очерки о кибернетике. — М., Московский рабочий, 1963. — с. 322—347
30. *Лоскутов А. Ю., Михайлов А. С.* Введение в синергетику. — М., Наука, 1990. — ISBN 5-02-014475-4. — с. 180—190
31. *Сапарина Елена* Кибернетика внутри нас. — М., Молодая гвардия, 1962. — с. 61-161
32. *Даниэль Бассетт, Макс Бертолеро.* Как материя становится сознанием // *В мире науки*. — 2019. — № 8/9. — С. 14—23.
33. *У. Р. Эшби* Конструкция мозга. — М., ИЛ, 1962. — 398 с.
34. *М. Арбиб* Мозг, машина и математика. — М., Наука, 1968. — 225 с.
35. *М. Арбиб* Метафорический мозг. — М., Мир, 1976. — 295 с.
36. Сколько в мозге гигабайт? ([https://m.news.yandex.ru/turbo?text=http%3A%2F%2Fwww.aif.ru%2Fsociety%2Fscience%2Fskolko\\_v\\_mozge\\_gigabayt%2F](https://m.news.yandex.ru/turbo?text=http%3A%2F%2Fwww.aif.ru%2Fsociety%2Fscience%2Fskolko_v_mozge_gigabayt%2F))
37. *Дружилов, С. А.* 5.1. Общие представления о психических моделях как регуляторах деятельности человека // Индивидуальный ресурс человека как основа становления профессионализма : моногр.. — Воронеж : Научная книга, 2010. — С. 131—137. — 260 с. : 3 табл. 4 рис. — ISBN 978-5-98222-702-7.
38. *Barrett, L. F.* That Is Not How Your Brain Works (<https://nautil.us/issue/98/mind/that-is-not-how-your-brain-works>) : Forget these scientific myths to better understand your brain and yourself. : [англ.] : [апр. (<https://web.archive.org/web/20210304014957/https://nautil.us/issue/98/mind/that-is-not-how-your-brain-works>) 4 марта 2021] // Nautilus. — 2021. — 3 March.
39. *Barrett, Л. Ф.* Функциональные зоны, «рептилий мозг» и дуализм тела и психики (<https://knife.media/3-myths-brain/>) : 3 популярных научных мифа о мозге : [апр. (<https://web.archive.org/web/20210512160936/http://knife.media/3-myths-brain/>) 12 мая 2021] / Пер. с (англ.): Роман Шевчук // Нож. — 2021. — 12 мая.

## Литература

---

- *Саган, Карл.* Драконы Эдема. Рассуждения об эволюции человеческого разума (<http://www.evolbiol.ru/sagan.htm>) = *Sagan, Carl.* The Dragons of Eden. Speculations on the evolution of human intelligence / пер. с англ. Н. С. Левитина (1986). — СПб.: ТИД Амфора, 2005. — С. 265.
- *Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л.* Мозг, разум и поведение. — М., 1988.
- *Davidson's Principles and Practice of Medicine* (англ.) / Colledge; Walker, Brian R.; Ralston, Stuart H.; Ralston. — 21st. — Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier, 2010. — ISBN 978-0-7020-3085-7.
- *John. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (англ.). — 12th. — Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier, 2011. — ISBN 978-1-4160-4574-8.
- *William J. Human Embryology* (неопр.). — 3rd. — Philadelphia, PA: Churchill Livingstone, 2001. — ISBN 978-0-443-06583-5.
- *Bogart, Bruce Ian; Victoria.* Elsevier's Integrated Anatomy and Embryology (англ.). — Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2007. — ISBN 978-1-4160-3165-9.
- *G.; Richards, C.* Human Physiology: The Basis of Medicine (англ.). — 3rd. — Oxford: Oxford University Press, 2006. — ISBN 978-0-19-856878-0.
- *Dale.* Neuroscience (неопр.). — 5th. — Sunderland, MA: Sinauer associates, 2012. — ISBN 978-0-87893-695-3.
- *Larry.* Fundamental Neuroscience (неопр.). — Waltham, MA: Elsevier, 2013. — ISBN 978-0-12-385-870-2.

- Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice (англ.) / Susan. — 40th. — London: Churchill Livingstone, 2008. — ISBN 978-0-8089-2371-8.

## Ссылки

---

- Brain basics by NIMH (<https://web.archive.org/web/20170326230311/https://www.nimh.nih.gov/health/educational-resources/brain-basics/brain-basics.shtml>)
  - Atlas of the Human Brain (<http://www.thehumanbrain.info/>)
  - Brain Facts and Figures (<http://faculty.washington.edu/chudler/facts.html>)
  - Brain Maps: Brain Anatomy, Functions and Disorders (<http://www.brain-maps.com/index.html>)
- 

Источник — [https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Головной\\_мозг\\_человека&oldid=114292536](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Головной_мозг_человека&oldid=114292536)

---

Эта страница в последний раз была отредактирована 19 мая 2021 в 08:37.

Текст доступен по лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike; в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.

Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Wikimedia Foundation, Inc.