**Содержание.**

1. Введение 2

* 1. Важнейший килограмм 2
	2. Почему надо изучать мозг? 4
	3. Историческая дата 5
	4. Два полушария – один мозг 6

2. Цель работы 8

2.1 Равноценны ли полушария? 8

* 1. Аспекты асимметрии 8
		1. Два глаза – один мир 9
		2. Левое полушарие и речь (Тест Вада) 10
		3. Правое полушарие 12
		4. Зачем замыкают мозг? 13
		5. Зрительные и пространственные процессы 16
		6. Эмоциональность полушарий 17
	2. Расщепленный мозг – это плохо? 18
	3. Половые различия у людей 21

3. Итог работы 23

3.1 Переработка данных мозгом 23

3.2 XXI век – век логики? 24

4. Вместо заключения 26

5. Литература 27

6. Приложения и таблицы 28

**1. Введение**

Наш дом – планета Земля даже в масштабах солнечной системы не очень велик и не чересчур стар. Ни своими размерами, ни местом под Солнцем – Земля особенно не выделяется. Исключительной ее делает жизнь.

* 1. **Важнейший килограмм**

Паутинка живого вещества, покрывающая планету, тонка и рыхла даже в зоне лесов. Над пустынями она так истончается, что образуются дыры и прорехи. В общей сложности на Земле около 5,5**.**109 миллионов тонн живого органического вещества. Из этого количества всего 4 миллиона тонн является высшей формой организованной материи, веществом человеческого мозга – бесценным сокровищем нашей планеты. Совсем немного, особенно если учесть, что 4/5 мозгового вещества составляет вода.

Каждый из нас вносит свои 1020-1970 граммов в золотой фонд планеты. Именно в этих пределах колеблется вес мозга нормальных людей. Мужчины вносят на 100-150 граммов больше женщин. Между отдельными расами серьезной разницы нет. Во всяком случае, не европейцы занимают ведущее место. Средний вес мозга африканских негров 1316 граммов, европейцев – 1361, в том числе немцев – 1291, швейцарцев – 1327, русских и украинцев – 1377. Вес мозга японцев – 1374, а бурят – даже 1508 граммов.

Один-два килограмма вещь немалая, почти два процента веса тела. Мозг – заметный орган, его вместилище – череп[[1]](#footnote-1).

Много это или мало, 1377 граммов? Достаточно ли у нас мозга?

В научно-фантастической литературе не раз проскальзывала мысль, что у наших не очень отдаленных потомков тело и конечности сильно уменьшатся и превратятся в слабые придатки к все разрастающемуся мозгу. Но история становления человеческого мозга таких предположений не подтверждает.

Величину головного мозга можно определить по размерам черепа. У ископаемых австралопитековых человекообразных обезьян объем мозговой коробки был невелик – от 350 у австралопитека африканского до 650 кубических сантиметров у парантропа и прометеева австралопитека. Примерно такого же размера, 440-510 кубических сантиметров, мозговая коробка гориллы – наиболее крупного представителя современных человекообразных обезьян.

Значительное увеличение мозга произошло при переходе от высшей обезьяны к примитивному человеку. У наиболее древнего предчеловека, останки которого были обнаружены на острове Ява, емкость мозгового вместилища возросла до 900 кубических сантиметров. Если бы еще требовались подтверждения для одного из законов материалистической диалектики о переходе количества в качество, лучшего примера не придумать.

Дальнейший рост мозга шел быстрее. У питекантропа он колебался от 750 до 900, а у синантропа увеличился до 915-1225 кубических сантиметров, то есть догнал мозг современной женщины. У среднего неандертальца нередко превосходил размером мозг современного европейца. Объем черепной коробки африканского неандертальца достиг 1325, а европейского – 1610 кубических сантиметров. Наконец, кроманьонцы были по-настоящему башковитыми ребятами с объемом мозга до 1880 кубических сантиметров.

Дальше величина мозга пошла на убыль. У европейцев он значительно «усох» за последние 10-20 тысяч лет. У кроманьонца средняя емкость черепа равнялась 1570, в верхнем палеолите – 1505, а у современного европейца – 1446 кубических сантиметров, то есть уменьшилась на 125 кубических сантиметров! Можно сказать, что мозг тает прямо на глазах. У египтян за какие-то 2-3 тысячи лет от царствования первой династии египетских фараонов до 18-й династии емкость черепа упала с 1414 до 1379 кубических сантиметров, примерно на кубический сантиметр каждые 100 лет.

Может, древние были умнее нас? Вряд ли, хотя им следовало быть выдающимися мыслителями. Ведь до всего нужно было доходить своим умом, все изобретать самостоятельно. Учиться было не у кого. Хочется думать, что уменьшение размеров мозга вызвано улучшением его конструкции и не сопровождается падением интеллекта.

Среди животных самым большим мозгом обладают киты. У синего кита он весит 6800 граммов, примерно в пять раз тяжелее человеческого. Вес мозга индийского слона около 5 тысяч, северного дельфина белухи – 2350, дельфина адалины – 1735 граммов. Сравнение не в пользу человека. Однако теория относительности была создана Эйнштейном, а не индийским слоном, и хозяином планеты, в том числе и ее океанских просторов, является человек, а вовсе не дельфины и кашалоты.

Как видите, вес мозга мало о чем говорит, особенно если неизвестен размер подчиненного ему хозяйства. А оно немаленькое. Порядочный кит – это 30 тонн жира, костей и мяса. Слон весит около 3 тысяч, белуха – 300, а человек – всего каких-то 75 килограммов. У нас один грамм мозга командует 50 граммами тела, а у рядового кита – пятью килограммами, почти в 100 раз большим хозяйством. Если же взять китов-гигантов весом 100-150 тонн, изредка попадающихся в океане, то у них на один грамм мозга придется (!) свыше 20 килограммов тела, это огромная нагрузка для нервных клеток [10].

* 1. **Почему надо изучать мозг?**

Человеческий мозг – это, быть может, самая сложная из живых структур во Вселенной. Но если вы сомневаетесь в этом, то представьте на минуту, что ваш мозг битком набит миллиардами нервных клеток, каждая из которых – это «передающее устройство», соединенное многими милями живых проводов с тысячами заранее определенных «слушателей». Мы называем весь этот комплекс структур нервной системой. Ученые, целиком посвятившие себя познанию того, как «работает» мозг (независимо от того, что подразумевается под словом «работает»), считают, что они сталкиваются здесь с наиболее трудным вопросом: почему и как люди делают то, что они делают?

За последние двадцать лет изучение организации и деятельности мозга продвигалось ускоренными темпами. В прошедшее десятилетие удалось найти методы, с помощью которых можно выявлять взаимоотношения между различными частями этого органа. Начали выясняться и некоторые из главных механизмов, регулирующих активность мыслящего мозга. Поскольку в таких исследованиях участвовало множество ученых, исходивших из сходных концепций, результаты каждого из них оказывались полезными и для других, и это обеспечивало быстрый прогресс.

Обширная область исследований, на данных которой базируется моя творческая работа, получила название нейронауки, т.е. науки о нервной системе. Этот термин был введен в конце 1960-х годов американским биологом Фрэнсисом Шмиттом. Специалисты в этой области пытаются проникнуть в молекулярные, клеточные и межклеточные процессы, с которыми связано взаимодействие мозга с внутренней или внешней по отношению к телу средой [2].

* 1. **Историческая дата**

Мало кому известен 1836 год, но именно в этом году никому не известный врач Марк Дакс выступил с докладом на заседании медицинского общества в Монпелье[[2]](#footnote-2). Как и большинство его современников, Дакс не часто выступал на медицинских конференциях. В самом деле, этот доклад был его первым и последним научным сообщением.

В течение своей долгой службы в качестве практикующего врача Дакс видел много больных, страдавших от потери речи – состояния, возникающего в результате повреждения мозга и известного специалистам под названием афазии[[3]](#footnote-3).

Это наблюдение было не новым. Еще древние греки сообщали о случаях внезапной утраты способности говорить. Даксу, однако, пришла в голову мысль о том, что между потерей речи и поврежденной стороной мозга существует связь. Дакс заметил признаки повреждения левой половины, или полушария, мозга более чем у 40 наблюдавшихся им больных с афазией. Ему не удалось обнаружить ни единого случая афазии при повреждении одного только правого полушария. В своем докладе на заседании медицинского общества Дакс суммировал эти наблюдения и сделал следующее заключение: каждая половина мозга контролирует свои, специфические функции; речь контролируется левым полушарием.

Его работа предвосхитила одну из наиболее интересных и интенсивно разрабатываемых областей научных исследований второй половины двадцатого века – исследование различий в функциях левого и правого полушарий мозга.

* 1. **Два полушария – один мозг**

Современные представления о функционировании целостного мозга определяют его как динамичную систему, способную к функциональным перестройкам своей текущей деятельности. Функциональные перестройки задают уровни приоритетов и веса связей между мозговыми структурами, вовлеченными в текущую деятельность, таким образом, чтобы наиболее результативно, с точки зрения мотивации, и наиболее минимизировано – в плане энергетических затрат – реализовать текущую деятельность. Возможности для этого заложены в свойствах мозга сочетать жестко закрепленные и пластичные формы структурной организации и функциональной активности [1]. В результате при нормальном развитии организма в процессе взаимодействия с внешним миром складывается определенный тип внутримозговых и межполушарных взаимодействий, что, в свою очередь, формирует определенный тип функциональной асимметрии мозга. Такой нормальный тип функциональной асимметрии мозга (генетически предопределенный) характеризуется у человека формированием доминирования правой руки (табл. 2), правого глаза (табл. 1), доминированием левого полушария при восприятии вербальной информации, а правого полушария – в обслуживании рассудочной деятельности и т.д. Такой видовой (для человека) профиль функциональной асимметрии мозга исследован достаточно подробно [3, 4, 11, 6].

Как же устроен человеческий мозг? Мы знаем, что головной мозг человека состоит из левого, правого полушария и мозолистого тела, который служит каналом связи между ними. Управление основными движениями тела человека и его сенсорными функциями равномерно распределено между двумя полушариями мозга, при этом левое полушарие контролирует правую сторону тела (правую руку, правую ногу и так далее), а правое полушарие – левую сторону.

**2. Цель работы**

Целью творческой работы является анализ результатов, полученных при различных исследований поведения людей перенесших различные виды операций или травм головного мозга. На этой основе делаются выводы о работе и роли каждого полушария в отдельно взятых случаях.

* 1. **Равноценны ли полушария?**

Физическая симметрия мозга не означает, что правая и левая стороны равноценны во всех отношениях.

Достаточно обратить внимание на действия ваших двух рук, чтобы увидеть начальные признаки функциональной асимметрии. Лишь очень немногие люди одинаково владеют обеими руками; большинство же имеют ведущую руку (табл. 2). Во многих случаях на основании того, какая рука является ведущей, можно многое предсказать относительно организации высших психических функций. Например, у правшей почти всегда то полушарие, которое управляет ведущей рукой, контролирует также и речь.

Различия в способности двух рук отражают только один из аспектов в асимметрии функций двух полушарий мозга.

В последние годы были накоплены многочисленные данные, свидетельствующие о том, что левый и правый мозг не идентичны по своим возможностям и организации.

Есть основания полагать, что сложные психические функции распределены между левым и правым мозгом.

* 1. **Аспекты асимметрии**

Можно описать многие аспекты асимметрии головного мозга, но не все еще получили точного биологического объяснения. Возможно даже, что некоторые стороны этих процессов вообще еще не выявлены.

* + 1. **Два глаза – один мир**

Переработкой зрительной информации занята значительная часть нашего мозга, но насколько велика эта часть, ученые затрудняются сказать даже приблизительно.

Мы знаем, что у нас два глаза, но мы почти всегда видим только один внешний мир. Эта способность объединять информацию, идущую от обоих глаз, основана на двух важнейших свойствах зрительной системы (рис. 1).

Во-первых, движения наших глаз, когда мы осматриваем ими окружающее, сложным образом строго скоординированы. Если вы, глядя на острый край какого-нибудь предмета, легонько надавите сбоку на глазное яблоко, то в этот миг увидите оба изображения, из которых складывается одно. Для слияния изображений особенно важны нейроны верхних бугорков четверохолмия. Эти клетки лучше реагируют на движущиеся раздражители.

Во-вторых, проекции видимого мира на сетчатки обоих глаз отображаются в поле 17[[4]](#footnote-4) в виде двух почти идентичных проекций, которые затем объединяются межкорковыми связями каким-то еще не вполне понятным образом. Ученым, однако, известно, что, по крайней мере, на уровне коленчатого тела и поля 17 благодаря довольно сложной системе проводящих путей зрительная информация от каждого из двух глаз остается пространственно обособленной. У наркотизированных животных клетки слоя IV поля 17 реагируют на импульсы, идущие от обоих глаз. В клетках, расположенных выше и ниже слоя IV, ответные реакции носят более сложный характер. Здесь, как правило, некоторые клетки лучше реагируют на сигналы от одного глаза, чем от другого; иными словами, влияние одного глаза на такие клетки «доминирует» над влиянием другого глаза.

Зрительные пути правого и левого глаза могут служить наглядной иллюстрацией параллельных цепей. Зрительная информация от рецепторных клеток сетчатки каждого глаза идет практически параллельными путями до зрительной коры.

Наши два глаза с удвоенными зрительными путями не просто «уравновешивают» лицо или обеспечивают резерв на случай выхода из строя одного глаза. Они работают сообща для достижения суммарного эффекта. Разница в положении глаз обусловливает незначительные различия в идущей параллельными путями зрительной информации, а это в свою очередь позволяет нам видеть предметы в трех измерениях. Когда эта информация объединяется в зрительных интеграционных центрах коры, мы видим один трехмерный мир.

Деятельность других параллельных путей тоже обогащает наше зрительное восприятие. Различные аспекты информации, получаемой от каждого глаза, передаются по трем параллельным каналам. Информация о специфике образа (распознавание «точек») поступает через латеральное коленчатое тело в первичную зрительную кору. Информация, касающаяся движения, по различным аксонам направляется от сетчатки к верхним бугоркам четверохолмия и к полю 17 зрительной коры. Сигналы об уровне рассеянного света идут в супрахиазменные ядра. Вся эта информация, передаваемая по различным, но параллельным путям, в конце концов вновь объединяется в интегрирующих сетях коры и воссоздает полную картину того, что мы видим [2].

* + 1. **Левое полушарие и речь (Тест Вада)**

Для определения полушария контролирующего речь широко применяется тест Вада.

Больной лежит на столе, он в полном сознании, и в его сонную артерию с одной стороны шеи вставлена небольшая трубка. Врач просит его поднять вверх обе руки и начать считать тройками в обратном направлении, начиная от ста (100, 97, 94 …). Затем в артерию вводится наркотизирующее вещество амитал-натрий[[5]](#footnote-5). Оно доходит до того полушария мозга, которому доставляет кровь эта артерия. Через несколько секунд рука, противоположная той стороне тела, куда была сделана инъекция, бессильно падает. Затем больной перестает считать. Если подвергшееся наркозу полушарие то самое, которое контролирует речь, пациент теряет речь на несколько минут, в зависимости от введенной дозы снотворного. Если же нет, он снова начнет считать через несколько секунд и сможет вести разговор, хотя половина его мозга будет наркотизирована.

Результаты теста показывают, что у более чем 95% всех праворуких людей, не имевших в раннем возрасте травм или поражений мозга, язык и речь контролируются левым полушарием, а у остальных 5% правым. Большая часть леворуких – около 70%-также имеют речевые зоны в левом полушарии. У половины из остальных левшей (около 15%) речь контролируется одним правым полушарием, а у другой половины (около 15%) – обоими.

Когда тесту Вада подвергались испытуемые, перенесшие, как было известно, повреждение левого полушария в ранний период жизни, оказалось, что правое полушарие у них либо полностью контролирует, либо участвует в контроле над речью у 70% леворуких больных и 19% праворуких. Правое полушарие у этих больных явно приобрело способность управлять речью и компенсировало таким образом ущерб, причиненный в раннем возрасте левому полушарию. Такого рода сдвиги ясно свидетельствуют о пластичности мозга в раннем детстве [2, 11].

# **Правое полушарие**

Из-за того, что левое полушарие имеет столь важное значение для речи и ее понимания, а также для выполнения жестов, подчиненных законам языка, его называют «доминирующим». Правое полушарие в таком случае становится «второстепенным». Многие люди все еще пользуются этими эпитетами, хотя, как показали более поздние исследования, правое полушарие имеет свои собственные функции и может даже участвовать в процессе восприятия речи.

Эксперименты с тахистоскопом как будто бы выявили прискорбную неполноценность, если не сказать абсолютную бездарность, правого полушария в деле понимания речи. Однако совсем недавно Эран Зайдель изобрел устройство, названное Z-линзой (рис. 3) и выполняющее ту же задачу, что и тахистоскоп, но в некоторых отношениях более эффективное. С помощью этого устройства испытуемый может подолгу разглядывать предъявляемый стимул, тогда как тахистоскоп обеспечивает лишь кратковременное восприятие изображения в течение 0,1-0,2 секунды, поскольку любое, даже незначительное движение глаз в сторону от центральной точки приведет к тому, что раздражитель попадет в оба поля зрения. Z-линза гарантирует с полной надежностью, что используемую в экспериментах зрительную информацию получит лишь одно полушарие мозга. Зайдель работал с двумя больными, перенесшими операцию по разделению полушарий. У обоих левое полушарие доминировало в отношении речи. В одном из тестов больные слышали слово, произнесенное экспериментатором, затем видели три изображения, которые с помощью Z-линзы проецировались в левую часть зрительного поля (правое полушарие), и должны были выбрать картинку, соответствующую услышанному вначале слову. В другом эксперименте от них требовалось выполнение устных инструкций, например: «Положите желтый квадрат на красный круг». При этом они видели предметы в левой половине зрительного поля.

Зайдель обнаружил, что правое полушарие понимало намного больше слов и больше знало о словах, чем думали прежде. Более ранние эксперименты с тахистоскопом указывали на то, что правое полушарие может постигать смысл существительных, но не глаголов. С помощью Z-линзы, позволяющей больным смотреть на изображения слов в течение более длительного времени, чем доля секунды, Зайдель установил, что такое противопоставление существительных глаголам лишено основания: для понимания глаголов просто требовалось больше времени. Как показали результаты соответствующих тестов, словарный запас правого полушария был близок к запасу 10-летнего ребенка. Последовательные цепочки слов, составляющих устные инструкции, воспринимались хуже, чем отдельные слова. И все же, хотя правое полушарие и обладает некоторой способностью к пониманию речи, оно остается «немым», т.е. не может само программировать речь [2].

* + 1. **Зачем замыкают мозг?**

Исследования с применением прямой электростимуляции мозга у больных во время нейрохирургических операций предоставили ученым данные, которые подтверждают, что к использованию языка имеет не только непосредственно сам мозг, но и значительная часть коры. При раздражении многих участков в областях коры, связанных с речью, ухудшается способность к чтению, а стимуляция отдельных пунктов в лобных, височных и – теменных долях приводит к тому, что нарушается способность говорить и понимать устную речь.

У больных, владевших двумя языками, при электростимуляции участков мозга, расположенных в центре речевой области, нарушалась способность объясняться на обоих языках, тогда как при раздражении некоторых периферических участков этой области «выпадал» лишь какой-то один из двух языков. Поскольку у людей, говорящих на двух языках, при развитии афазии обычно возникают затруднения с обоими языками, можно думать, что организация соответствующих мозговых механизмов в основе своей одинакова. Исключения могут составлять те случаи, когда в одном языке используется буквенный алфавит, а в другом – иероглифы[[6]](#footnote-6) или символы, отображающие предметы и понятия, а не звуки. Различия в способности к чтению, проявляющиеся после повреждений мозга, указывают на то, что в этом случае мозговые механизмы могут быть организованы по-разному. Растущее понимание того, как осуществляется переработка языковой информации мозгом, возможно, прольет свет еще на одну проблему, которая возникает только в культурах, обладающих письменностью, – проблему дислексии.

Дислексия – это нарушение способности к чтению, не являющееся результатом умственной отсталости или физической травмы. Люди, страдающие дислексией, имеют нормальный интеллект; устная речь и ее понимание у них не нарушены. Трудности, с которыми они сталкиваются при чтении, принимают разные формы и могут быть обусловлены рядом различных причин. У одних причина нарушения носит по преимуществу зрительно-пространственный характер: они испытывают затруднения в восприятии слова как целого и не могут усвоить, как выглядят слова, – не могут, например, отличить слова «ЛУГ» и «ГУЛ». Другие же не способны уловить связь между буквосочетаниями и теми звуками, которые они отображают. Такие люди теряются, если их просят произнести незнакомое слово. Они могут узнать и правильно прочесть слово «СОКОЛ», но придут в замешательство при виде слова «КОЛОС».

Одно из объяснений зрительно-пространственных затруднений, испытываемых некоторыми дислексиками, связывает эти затруднения с нестабильной глазодоминантностью. У большинства людей один глаз является доминирующим. Нестабильная глазодоминантность может привести к нарушению движений глаз, и человеку будет трудно следить за порядком расположения букв и слов на странице. Нестабильная глазодоминантность сама по себе может быть следствием нестабильного церебрального контроля, т.е. такого состояния, когда ни одно из полушарий не осуществляет доминирующего контроля над движениями глаз.

При некоторых видах дислексии отмечены аномалии развития корковых речевых областей. При исследовании мозга 20-летнего юноши, страдавшего дислексией и погибшего в результате несчастного случая (мозг при этом не был поврежден), было обнаружено резко выраженное нарушение гистологической структуры речевых зон левого полушария. Не выявлялось нормальной дифференцировки клеточных слоев; повсюду были разбросаны крупные примитивные клетки, обычно не встречающиеся в этой области мозга. Были найдены также уродливые бугры выпячивающейся ткани – так называемая полимикрогирня.

Таковы первые данные, связывающие дислексию с анатомическими аномалиями (подобные аномалии в строении тканей не выявляются с помощью прижизненных методов исследования мозга). Но это всего лишь единственный случай. Кроме того, поскольку термин «дислексия» в настоящее время используется для обозначения целого ряда различных расстройств, заключить, что их причиной всегда являются анатомические нарушения, не представляется возможным.

Судя по некоторым данным, степень проявления и частота дислексии могут зависеть от языка, на котором человек учится читать. Среди населения стран Запада встречается от 1% до 3% дислексиков, в Японии же их число в 10 раз меньше. В японском языке используются два вида письма: кана, где, как и в нашем алфавите, символы соответствуют звукам, хотя каждый символ означает не отдельный звук, а слог, т.е. сочетание звуков; и кандзи, где символами служат иероглифы, отображающие не звуки, а предметы или понятия. Возможно, что зрительно-пространственное восприятие иероглифов осуществляется правой половиной мозга. Об этом свидетельствуют наблюдения над японцами, перенесшими инсульт: при локализации очага поражения в левом полушарии больные теряли способность читать слова, написанные на кана, но продолжали читать иероглифические тексты. Известно также, что некоторые американские дети, страдающие дислексией, успешно обучались читать на английском, представленном на письме китайскими иероглифами по специально разработанной системе [2].

* + 1. **Зрительные и пространственные процессы**

В ряде случаев правое полушарие, оказывается, доминирует над левым в восприятии пространственных соотношений и манипулировании предметами в соответствии с этим восприятием. Чтобы проверить, так ли это, больным с расщепленным мозгом показывали разрезанные на части изображения предметов разной формы, а затем предлагали выбрать на ощупь поочередно правой и левой рукой сами эти предметы. У шести из семи испытуемых число правильных ответов для левой руки (правое полушарие) составило от 75 до 90%, а для правой (левое полушарие) – примерно 50%, что соответствует ожиданию при случайном выборе.

В другом исследовании испытуемых просили сложить из предъявленных кубиков узор, который соответствовал бы показанному рисунку. Рука, контролируемая правым полушарием, в этом тесте намного превосходила руку, контролируемую левым, хотя последнее и не казалось полностью некомпетентным.

Майкл Газзанига, известный американский исследователь, предполагает, что правое полушарие имеет лишь незначительное преимущество в восприятии пространственных отношений. Истинное его превосходство связано со способностью физически проецировать такие восприятия на предметы при манипулировании ими. Иными словами, преимущество правого полушария проявляется при таких физических действиях, при которых предметы перемещаются и комбинируются в соответствии с определенным представлением [2].

* + 1. **Эмоциональность полушарий**

От чего зависят эмоции человека? Опять от доминарности полушария. Вот три примера исследования этого вопроса.

1. В проведенных исследованиях были получены интересные результаты, оказывается, что при ослаблении функции левого полушария испытуемые становятся более беспокойны, пессимистически настроены, часто плачут. А при снижении активности правого полушария возникает беспричинная эйфория, индифферентное настроение или частый смех.
2. Т.А. Доброхотова и Н.Н. Брагина установили, что больные с поражениями левого полушария тревожны, озабочены. Правостороннее поражение сочетается с легкомыслием, беспечностью. Эмоциональные состояния благодушия, безответственности, беспечности, возникающие под влиянием алкоголя, связывают с преимущественным воздействием на правое полушарие мозга.
3. По данным В.Л. Деглина, временное выключение левого полушария электросудорожным ударом тока вызывает сдвиг в эмоциональной сфере «правополушарного» человека в сторону отрицательных эмоций. Настроение ухудшается, он пессимистически оценивает свое положение, жалуется на плохое самочувствие. Выключение таким же способом правого полушария вызывает противоположный эффект – улучшение эмоционального состояния. B.Л. Деглин считает, что положительные эмоциональные состояния коррелируют с усилением альфа-активности в левом полушарии, а отрицательные эмоциональные состояния – с усилением альфа-активности в правом и усилением дельта-колебаний в левом полушарии.

Н. Фоке и Р. Дэвидсон предложили модель, объясняющую знак эмоций в зависимости от межполушарных отношений. Согласно их концепции левая и правая фронтальная кора – анатомический субстрат соответственно для выражения тенденции «приближения» (approach) и «отказа» (withdrawal). Противостояние этих двух тенденций и определяет знак эмоции. Доминирование тенденции «приближения» сочетается с активацией левой фронтальной коры и появлением положительных эмоций. Р. Дэвидсон и В. Геллер полагают, что знак эмоций зависит от соотношения активности левой (ЛФК) и правой (ПФК) фронтальной коры. Это правило В. Геллер представила в виде двух неравенств:

ЛФК > ПФК = положительные эмоции

ПФК > ЛФК = отрицательные эмоции

Комментируя эти данные, П.В. Симонов отмечает, в соответствии с потребностно-информационной теорией эмоций можно связать ПФК с прагматической информацией, приобретенной ранее хранящейся в памяти, а ЛФК – с информацией только что поступившей. Когда доминирует активность левого фронтального неокортекса, субъект располагает только новой информацией, которая не сопоставляется ранее приобретенной. Поэтому никаких проблем не возникает, и все эмоции имеют положительный знак. При доминировании активности правого фронтального неокортекса субъект располагает прежними знаниями, но понимает, что не может учитывать новую информацию, и поэтому страдает [5, 9, 11].

* 1. **Расщепленный мозг – это плохо?**

Во время эпилептического припадка аномальная и все более бурная импульсная активность нейронов распространяется от пораженного участка на другие области мозга. Когда она через мозолистое тело передается другому полушарию, припадком оказывается охвачен весь мозг. В некоторых случаях, когда эпилепсия угрожает жизни больного и не поддается иному способу лечения, нейрохирурги, чтобы сдержать нервный взрыв, перерезают мозолистое тело. Процедура хорошо удается, и после операции у больных не отмечается практически никаких изменений в отношении свойств личности, интеллекта или поведения. Однако хитроумные тесты, изобретенные неврологами и психологами, свидетельствуют о том, что «расщепление» мозга все-таки сказалось на сознании и характере мышления этих больных, вызвав глубокие, но внешне обычно незаметные изменения [11].

Вот описание одного теста, специально предназначенного для выявления этих изменений.

Больная N. G. – домохозяйка из Калифорнии с перерезанным мозолистым телом сидит перед экраном, в центре которого нанесена небольшая черная точка. Экспериментатор просит испытуемую не отрываясь смотреть на точку. Затем справа от точки на миг появляется изображение чашки. Оно проецируется с помощью тахистоскопа (рис. 2).

На вопрос, что она видела, больная N. G. отвечает: «Чашку». Испытуемую опять просят пристально смотреть на точку, и на этот раз слева от точки на миг появляется изображение ложки. На вопрос, что, она видела, больная отвечает: «Ничего». Затем исследователь просит ее, просунув руку в отверстие под экраном, выбрать на ощупь среди находящихся там нескольких предметов тот, который был бы похож на только что мелькнувшее изображение. Левой рукой, перебрав несколько предметов, больная выбирает ложку. На вопрос, что она держит в руках, N. G. отвечает: «Карандаш».

В другом аналогичном тесте слева от точки было спроецировано изображение обнаженной женщины. N. G. покраснела и захихикала. На вопрос о том, что она видела, больная ответила: «Ничего, просто вспышку света». «Тогда почему же вы смеетесь?» – спросил ее экспериментатор. «Ну, доктор, и машинка же у вас!» – ответила N. G.

Когда изображение чашки попадало в правую часть поля зрения и поступало для переработки в левое полушарие, больная без труда называла предмет, который видела. Но когда изображение (ложки) попадало в левую часть зрительного поля, сигналы от которого перерабатывались правым полушарием, больная отвечала, что ничего не видела. И все же переработка информации, очевидно, имела место, так как N. G. смогла выбрать ложку среди ряда других предметов. У нее, как и у большинства людей, ответственным за язык и речь было левое полушарие. При неповрежденном мозолистом теле левое и правое полушария работают вместе, воспринимая предметы и давая им названия. Но у разделенного мозга N. G. каждое из полушарий оказалось в сущности слепым по отношению к тому, что видело другое полушарие. Правое полушарие – немое, оно узнавало ложку, но не могло назвать ее.

Реакция N. G. на изображение обнаженной женщины, которое появилось слева от центра экрана, особенно интересна. Правое полушарие явно переработало поступившую зрительную информацию – после показа изображения больная покраснела и засмеялась. Но поскольку левое, вербальное, полушарие не знало, в чем дело, оно попыталось объяснить причину смущения, предположив, что его каким-то образом спровоцировала машина.

В другом исследовании с применением тахистоскопа (рис. 4) испытуемой сначала показывают четыре фотографии и сообщают, как зовут тех, кто на них изображен. Затем она садится перед экраном, на который проецируется составное изображение – например, слева от точки половина лица Тома, а справа-половина лица Дика. На вопрос, кого она видела, пациентка отвечает: «Дика», т.е. ту часть фотографии, которую восприняло ее левое, владеющее речью полушарие. Позже составное изображение проецируется еще раз, но на этот раз испытуемой предлагают показать, кого именно она видела; она выбирает Тома, которого видело ее правое, т.е. «немое», полушарие.

Еще один интересный момент состоял в том, что испытуемые не замечали в изображениях, которые они видели, ничего необычного. Они воспринимали половину лица как целое лицо – иначе говоря, их мозг довершал картину. Этот конструктивный аспект восприятия помогает объяснить, почему больные с расщепленным мозгом обычно успешно действуют в повседневной жизни. Другой вспомогательный прием, который используется ими как в экспериментальных, так и в повседневных ситуациях, – это «перекрестная подсказка». Одно полушарие использует доступные ему признаки, чтобы понять, какая информация воспринимается другим полушарием. Например, если испытуемый должен распознать на ощупь связку ключей, которая находится в его левой руке (контролируемой правым полушарием), то левое полушарие может «догадаться» об этом по характерному звону и дать правильный ответ: «Ключи», хотя ни зрительная, ни осязательная информация не была ему доступна.

Несмотря на все конструктивные приемы и изобретательность расщепленного мозга, оказывается, как отмечает пионер в области хирургических операций по разделению полушарий мозга лауреат Нобелевской премии Роджер Сперри, что «каждое полушарие … имеет свои собственные … отдельные ощущения, восприятия, мысли и идеи, полностью обособленные от соответствующих внутренних переживаний другого полушария. Каждое полушарие – левое и правое – имеет свою собственную отдельную цепь воспоминаний и усвоенных знаний, недоступных для другого. Во многих отношениях каждое из них имеет как бы отдельное собственное мышление» [2].

* 1. **Половые различия у людей**

Психологические исследования, продолжавшиеся в течение многих лет, выявили две главные способности, которыми различаются между собой мальчики и девочки, мужчины и женщины. В среднем женщины превосходят мужчин по вербальным способностям и уступают им в отношении математических и «пространственных» способностей. Различия невелики, и они не обязательно предполагают разницу в способностях между любыми двумя представителями обоих полов. Некоторые мужчины обладают лучшими вербальными способностями, чем большинство женщин, а некоторые женщины имеют лучшие математические и пространственные способности, чем многие мужчины (рис. 5).

Тем не менее, в тестах по определению коэффициента интеллектуальности (IQ) неизменно выявляются различия между полами в средних величинах, и эти различия часто обнаруживаются уже в детстве. Девочки научаются говорить и читать раньше, чем мальчики, и гораздо реже сталкиваются с трудностями при обучении чтению. Среди детей, оказавшихся неспособными к чтению, мальчиков в четыре раза больше, чем девочек. От каких различий в полушариях мозга это могло бы зависеть?

При изучении размеров planum temporale в обоих полушариях на обширном материале вскрытии была получена также информация о половых различиях большинства экземпляров мозга. Хотя более крупные размеры planum temporale в правом полушарии встречались сравнительно редко, в большинстве таких случаев мозг принадлежал женщине. Эти возможные половые различия в анатомии мозга приобретают определенный смысл в связи с разницей в способностях, о которой говорилось выше; но особый интерес они вызывают в сопоставлении с данными о том, что повреждения мозга приводят у мужчин и женщин к разным результатам [2, 8, 11].

**3. Итог работы**

# Мозг человека удивительная система, система, которая в состоянии не только изучать оболочку, в которой она находится, но и саму себя.

* 1. **Переработка данных мозгом**

Большое количество данных, полученных при анализе нервных сетей и рецептивных полей, говорит в пользу того, что переработка импульсов от рецепторов кожи, мышц и суставов ведется раздельно, но параллельно. Различные элементы информации направляются в кору мозга независимыми путями, но в конечном итоге вновь объединяются с помощью каких-то пока еще неизвестных механизмов для воссоздания цельных образов окружающего нас мира. Возможно, это относится и к бинауральной (т.е. идущей от двух ушей) слуховой информации. По-видимому, образы внешнего мира конструируются на поздних стадиях сенсорного анализа путем объединения по возможности максимально «очищенных» данных, пропущенных сквозь фильтры отдельных сенсорных систем.

Если бы мы искали в сенсорных системах простоту, то все эти усложнения должны были бы привести нас в замешательство. Но даже приведенные нами краткие сведения ясно показывают, что именно благодаря сложности процессов, происходящих в мозгу, мы имеем возможность различать детали, соединять их и, в конце концов, решать, встречались ли мы с тем или иным чувственным образом в прошлом. Если мы узнаём что-либо, то иногда это позволяет с уверенностью решить, что нам делать дальше. Если же не узнаём, то либо ждем дополнительной информации, а затем принимаем решение, либо предпринимаем какие-то действия (например, ворчим или улыбаемся), чтобы получить такую информацию.

Когда к вам обращаются по телефону, сколько слов вам нужно услышать, чтобы узнать голос собеседника? Близкого друга вы узнаете сразу же, по единственному слову, а менее знакомый человек должен будет дать какие-то объяснения, прежде чем вы догадаетесь, кто звонит. Когда вы слушаете простую магнитофонную запись, вы иногда с трудом можете отличить один голос от другого. А ведь в студии звукозаписи каждый голос и каждый инструмент записывается на отдельный канал, а затем они вновь смешиваются звукорежиссером для получения полноценного, сбалансированного звука. Наши источники первичной сенсорной информации таким же образом отделяются друг от друга, подвергаясь независимой фильтрации, чтобы быть готовыми для окончательного объединения. От скорости процессов параллельной переработки зависит наша способность к анализу. Система, основанная на последовательной переработке различного рода информации (сначала о форме объекта, затем о цвете, о движении, о местонахождении и т.д.), работала бы слишком медленно, чтобы держать нас в курсе событий, происходящих в быстро меняющемся мире [2, 5, 11].

* 1. **XXI век – век логики?**

Возможен ли искусственный интеллект? Если компьютер сможет выполнять такие же абстрактные рассуждения и решать такие же задачи, как и человек, будет ли это означать, что человеческий мозг не нужен для духовной деятельности? Разумеется, нет. Тот факт, что человек может спроектировать компьютер, перерабатывающий информацию и принимающий решения в конечном результате наподобие человека, ничего не говорит о том, каким образом то же самое осуществляет человеческий мозг.

Компьютеры могут быть устроены так, чтобы они принимали логические решения, причем делали бы это безупречно и неустанно. Способность даже относительно простой цифровой вычислительной машины прослушать человеческую речь и не просто «понять», в чем суть вопроса, но и решить, относится ли говорящий к числу тех лиц, которым надлежит выдавать ответы, означает такой технологический уровень, который может во многих отношениях улучшить человеческую жизнь. У людей, несомненно, станет больше времени для того, что они так хорошо делают (пусть эпизодически и непредсказуемо) – например, для создания таких сложных вещей, как компьютеры, оперы или преобразователи солнечной энергии. По этим-то причинам мы и относимся с таким энтузиазмом к достижениям в области искусственного интеллекта.

На стыке двух наук – экспериментальной науки о нервной системе и кибернетики – постепенно закладываются основы для создания таких устройств, которые в конце концов смогут воспроизводить отдельные этапы сбора и переработки информации в сложном процессе умственной деятельности человека. Одни ученые пытаются заложить в компьютеры поведенческие программы, чтобы получились более компетентные и «человекоподобные» системы. Другие стремятся создать машинные модели предполагаемых механизмов работы мозга, исходя из особенностей поведения животных или изменений активности связанных друг с другом нейронов. Затем модель подвергают проверке, пытаясь предсказать, как система будет реагировать на новые условия.

Не исключено, что в один прекрасный день мы сможем «подключать» свой мозг к компьютеру и фиксировать в его безошибочной памяти все наши ощущения и переживания. Если это когда-нибудь произойдет, мы, может быть, еще пожалеем о том, что получили возможность в точности узнавать, как что-то происходило на самом деле (в тот момент, когда мы это переживали), вместо того чтобы предаваться сладостным воспоминаниям, окутанным дымкой воображения [2].

**4. Вместо заключения**

Обобщая все полученные данные, можно уверенно сказать, что кора головного мозга – это «магнетический инструмент», отличающий человеческие существа от других животных. Она дала нам способность создавать орудия труда и т.д.

Два полушария головного мозга не идентичны друг другу ни в анатомическом, ни в функциональном отношении. У большинства людей правое полушарие, по – видимому, перерабатывает информацию как целое, а в левом происходит последовательная переработка информации. Наиболее важным является процесс использование языка – видеоспецифический тип поведения уникальный для Homo Sapiens.

**5. Литература**

1. Адрианов О.С. О принципах организации интеграции деятельности мозга. – М.: Медицина, 1976
2. Бианки В.Л. Асимметрия головного мозга. / Отв. ред. Н.Н. Трауготт. – Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1985
3. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1988
4. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональная асимметрия мозга человека. – М.: Медицина, 1981
5. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональная асимметрия мозга человека. – М.: Медицина, 1988
6. Данилова Н.Н. Психофизиология: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 1998
7. Доброхотова Т.А. Брагина Н.Н. Функциональная асимметрия и психопатология очаговых поражений мозга. – М.: Медицина, 1977
8. Костандов Э.А. Асимметрия зрительного восприятия и взаимодействия больших полушарий головного мозга человека // Тр. Моск. НИИ психиатрии, 1976
9. Кураев Г.А. Функциональная асимметрия коры мозга и обучения. – Изд-во Ростовского университета, 1982
10. Психология и педагогика: Учебное пособие. – М.: Центр, 1996
11. Спрингер С., Дейч Г. Левый мозг, правый мозг. – М.: Медицина, 1983
1. Вот почему странно, что древние греки не заметили такого важного органа. По их представлениям, мысли рождались отнюдь не в голове, а в диафрагме – перегородке, отделяющей сердце и легкие от органов брюшной полости. Ее постоянные ритмичные движения, связанные с дыханием, оценивались ими как мыслепечатающий механизм [↑](#footnote-ref-1)
2. Город во Франции [↑](#footnote-ref-2)
3. Афазия – это нарушение способности говорить или понимать речь, возникающее в результате повреждения мозга. У подавляющего большинства людей это нарушение связано с повреждением какой-либо из нескольких областей левого (доминантного) полушария. Органы речи и соответствующие мышцы (гортань, язык, губы и т.д.), а также иннервация речевого аппарата при этом не повреждены [↑](#footnote-ref-3)
4. Поле зрения [↑](#footnote-ref-4)
5. Амитал – натрий относится к группе барбитураторов, применяемых в качестве снотворных. Препарат после абсорбции распределяется по тканям, легко проникает через плацентарный барьер, разлагается в печени. Снотворное средней продолжительности действия [↑](#footnote-ref-5)
6. Например, китайский [↑](#footnote-ref-6)