

Мозг человека — это самое удивительное и загадочное произведение Природы. Его можно назвать восьмым чудом света. На самом деле, это первое чудо света, ибо известные семь чудес появились благодаря работе мозга. Мозг человека — это центр управления работой всего нашего сложного организма, наш «бортовой» компьютер. Он, скорее всего, квантовый. Один человеческий мозг сложнее всей мировой сети интернета вместе со всеми миллиардами компьютеров, входящих в неё. Это единственный инструмент познания окружающего мира. Это сложная целостная система приёма и переработки энергии и информации, которые он получает из внешнего мира. Его задача заключается в чувственно-рациональном отражении действительности, в разумном регулировании чувств и поведения человека.

Главное, он обеспечивает наше мышление, нашу умственную деятельность. Моё «Я» — это и есть мой мозг, который фактически является микрокосмосом. Примерно полтора килограмма студенистой массы в черепной коробке обеспечивает всё богатство нашего внутреннего мира, всё разнообразие нашего поведения и всё восприятие окружающей действительности. Ещё в 420 г до нашей эры Гиппократ писал: «Человек должен в полной мере осознать тот факт, что именно из мозга происходят наши ощущения радости, удовольствия, веселья, также как наши печаль, боль, скорбь, слёзы. Мы мыслим мозгом и с его помощью можем видеть и слышать, и способны различать уродство и красоту, добро и зло, то, что приятно и неприятно.»

Есть точка зрения, что человек только тогда поймёт своё предназначение и свою сущность, когда познает себя, т. е. свой мозг. Если учесть, что мозг — это само совершенство, что его потенциальные возможности практически безграничны, начинаешь понимать, насколько священна и неприкосновенна жизнь человека, который является его обладателем.

В настоящее время строение мозга изучено достаточно хорошо. Не последнюю роль в этом сыграло отсутствие болевого синдрома в мозговой ткани. Современная наука, новые физические методы позволили получить много экспериментальных данных в рамках нейрофизиологии, нейрогенетики и биохимии. Но всё это привело пока к афоризму: «Много знаем, мало понимаем». Это объясняется тем, что с проблемой понимания работы мозга связана не столько его физиология, сколько проблема сознания.

СОЗНАНИЕ

Вопрос о взаимоотношении мозга и сознания всегда был актуальным. Если «мозг» ассоциируется у нас с физическим, материальным объектом, то понятие «сознание» вызывает затруднение.

Сознание можно отнести к метафоре, которая предполагает целую систему структурно-организованных элементов, связанных с психикой. Эта категория включает в себя переживание, ощущения, восприятие, представление, понятие, мышление, внимание, потребности, интересы, эмоции, воля и т. п. То есть в философском понимании сознание рассматривается как функция человека, как свойство отражения действительности человеком. При помощи сознания человек выделяет себя из окружающей среды и, воссоздавая её в форме психических образов, регулирует своё поведение и поступки.

Сознание многокомпонентно, но составляет единое целое. Существует более тридцати определений сознания. В большинстве из них подчёркивается, что сознание человека — это высшая форма психической активности, связанная с использованием чувственных и мыслительных образов; это осмысленное отражение действительности, выражаемое посредством речи; это осознанное Бытие; это субъективный образ объективного мира. И главное, это высшие психические функции — речь, память, мышление, интеллект, творческая деятельность, стремление к познанию, к пониманию своего «Я». Понять связь между психическими функциями и работой мозга, соотносительность материального (процессов, происходящих в мозге) с идеальным (мысль, мышление, память) — вот главная проблема. И здесь возникает масса вопросов. Что такое мышление, и существует ли мозговой код? Как рождается мысль, и как происходит её реализация, например, в виде общей теории относительности Эйнштейна, картины художника, литературного или музыкального произведения? О каком чувственно-рациональном отражении действительности сознанием можно говорить, когда речь идёт о несуществующем или воображаемом? Как объяснить колоссальный объём памяти человека, каков её механизм и где находится «карта памяти»? Как осуществляется процесс познания и чем он обусловлен?

Наука продвинулась вперёд, и человечество приблизилось к миропониманию благодаря деятельности мозга и работе нашего сознания. Но понять их взаимосвязь, их соотносительность в полной мере она пока не в состоянии. Этой проблеме около двух тысяч лет. Что первично — мозг (материя) или сознание? Порождает ли мозг сознание? Либо сознание проявляет себя через работу мозга? Что означает потеря сознания или потеря памяти? Вопросы сложные и актуальные. Парадоксальная ситуация — мы познаём мир с помощью инструмента, работу которого и принципы организации которого пока не знаем. Если выдающийся физик С. Хокинг говорил, что: «...Научных законов вполне достаточно для того, чтобы объяснить возникновение мира. Нет смысла впутывать в это Бога.» То выдающийся нейрофизиолог Н. П. Бехтерева другого мнения: «Всю свою жизнь я посвятила изучению самого совершенного органа — человеческого мозга. И пришла к выводу, что возникновение такого чуда невозможно без Творца.» Наталья Петровна тем самым подчёркивала уникальность, сложность, загадочность нашего мозга и его широчайшие потенциальные возможности. Проблемы головного мозга и связанного с ним сознания намного превышают все проблемы космологии и Вселенной в целом.

Пока ясно лишь, что между психикой (сознанием) и материальным её обеспечением (мозгом) существует двусторонняя связь. Активность нейронов (клеток головного мозга) организуется мыслью (и в этом плане говорят, что мысль материальна), а изменения в активности нейронов вызывают изменения в поведении и мыслях человека. Действительно, мозг есть скоординированная, взаимосвязанная, кооперативная система, включающая большое число подсистем, работающих как единый механизм. *Именно строение мозга позволяет связать между собой многочисленные динамические процессы в некую целостную совокупность, которая и является нашим сознанием.*

Это подтверждается тем, что каждой мысли, каждому психическому явлению соответствуют изменения в активности нейронов, их реорганизация и перестройка связей между нейронами. А мысли и даже субъективные чувства являются проявлением разных физических состояний соответствующих нейронных ансамблей и участков мозга. Любая творческая деятельность, как один из важнейших элементов сознания, связана с мозгом. Научная теория, идея, музыка, живопись, литература не приходят к нам откуда-то в готовом виде, а являются результатом сложнейшей работы мозга их создателей. И музыка становится музыкой только тогда, когда набор звуковых волн разных частот воспринимается человеком, его мозгом. И значимость написанного полотна определяется не стоимостью холста и красок, а только благодаря восприятию его человеком. Только благодаря процессам, происходящим в его мозге, в нейронных сетях и на уровне биохимии, полотно становится либо шедевром, либо посредственностью.

Сознание и его элементы в свободном состоянии (вне мозга) не наблюдаются. Они являются необходимым атрибутом мозга и проявляются только в его конструкции. Но очевидна и обратная связь — влияние мыслей и эмоций на активность нейронов, на состояние и зоны мозга, на организм в целом. Этому можно привести массу примеров из реальной жизни и из психологии: эффект плацебо, йога, медитация, гипноз, зомбирование, сглаз, эффект белого халата и т. д. Как говорит С. В. Медведев: «Соотношение между психикой и материальным её обеспечением — так сказать, дорога с двусторонним движением.» Но мне больше нравится следующее замечание Д. Чопры: «Противопоставление мозга сознанию — вообще бесперспективная идея... Сознание и материя неотделимы друг от друга. Человеческому мозгу — как инструменту сознания потребовалось время на эволюцию. Но когда он развился в достаточной мере, между мыслью и нейроном возникло такое же совершённое единение, какое бывает между пианистом и его инструментом, — только так мозг может достойным образом исполнять музыку жизни.» Меня смущают в этой цитате только слова «как инструменту сознания». Здесь подспудно предполагается, что сознание первично, а мозг — его инструмент. Мне ближе высказывание А. С. Хоцея, что **сознание есть результат интегративной работы всех систем возбуждённого мозга.** От уровня возбуждения мозга зависит и уровень сознания, и вся его структурная и функциональная организации. Мозг и сознание составляют единое целое и совместно «исполняют музыку жизни».

СОЗНАНИЕ И КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА

Всё вышесказанное свидетельствует о том, что никто не знает, что такое сознание и как оно работает. Отсюда столько его определений, против каждого из которых трудно что-либо возразить. Пока все согласны только в том, что сознание каким-то образом связано с организацией и работой мозга. В дополнение к этому оказалось, что проблема сознания связана с проблемами квантовой механики. Даже был введён термин «квантовое сознание».

Квантовая механика, в нынешней её интерпретации, является лучшей теорией, описывающей поведение микрообъектов. Но строго научной теорией её назвать нельзя. Она представляет собой инструмент-методику, с помощью которой описывается поведение объектов микромира в определённых пределах. По определению, квантовая механика — это самосогласованная, логически не противоречивая, математическая теория, *предсказания* которой согласуются с экспериментом. Р. Фейнман

отмечает: «... квантовая механика даёт совершенно абсурдное с точки зрения здравого смысла описание Природы, но оно полностью соответствует эксперименту...». Природа же квантовой реальности остаётся непонятной. Дело в том, что в квантовой механике существует «эффект наблюдателя» — результат квантового эксперимента зависит от наблюдателя и требует учёта особой роли его сознания. То есть микромир при наблюдениях зависит в какой-то степени от сознания наблюдателя, которое может менять поведение квантовых систем. Естественно возникает вопрос, что такое квантовая реальность или что такое «физическая реальность» на фундаментальном квантовом уровне материи? И насколько при этом эксперимент является основой истины?

Как писал П. Йордан: «Наблюдения не только нарушают то, что должно быть измерено, они это определяют... Мы принуждаем квантовую частицу выбирать определённое положение... Мы сами производим результаты измерений». В таком случае человек-наблюдатель является сотворцом существующей реальности. «Парадоксальность» квантовой механики оказалась связанной с сознанием, с работой мозга. По словам В. Паули: «Законы физики и сознания должны рассматриваться, как взаимодополняющие». Поэтому проблема соотносительности сознания и мозга важна не только для нейрофизиологии, но и для квантовой физики, для понимания микромира и мира всей Вселенной.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Мозг — это не просто самовосстанавливающаяся структура, но ещё и саморазвивающаяся, способная работать над собой и способная к самоперестройке. Его специфика состоит в том, он воспринимает воздействия извне не просто как стимулы для реакции, а как информацию, которую он перерабатывает в знания и откладывает их в память. Это ведёт к трансформации некоторых материальных мозговых структур.

Материальная природа мозга накладывает некоторые жёсткие ограничения на процессы мышления в рамках некой биологической защиты. Это обеспечивает штатный режим работы мозга. В этом режиме он рассчитан «на долгую жизнь» и обладает чрезвычайной надёжностью. Стрессовые ситуации, нарушающие этот режим работы, естественно оказывают негативное воздействие на работу мозга и организма в целом.

Обеспечением работы мозга занимаются более 80% генов. Строение мозга очень сложное, это удел специалистов. Мы рассмотрим лишь некоторые особенности мозга человека. Наиболее сложной и специализированной частью центральной нервной системы (ЦНС) являются хорошо известные всем большие полушария мозга. Они являются высшим отделом ЦНС, состоят из правого и левого полушарий и составляют почти 80% от общей массы мозга. Поверхность полушарий имеет сложный рисунок в виде борозд (углублений) и извилин (складок), благодаря которым увеличивается площадь поверхности мозга и число нейронов. Основные борозды делят полушария на пять долей — лобная, теменная, затылочная, височная, островковая. Все они ответственны за определённые психические функции. Особенно велико значение лобных долей, которые у человека занимают примерно 25% от общей площади. Именно большая лобная доля позволяет нам мыслить абстрактно и логически. Например, сравните лобные доли человека и шимпанзе. Как показывают исследования, наиболее активно эволюционировала именно лобная область мозга гоминид (семейство человекообразных обезьян), далее теменная и височная доли, а в наименьшей степени прогрессировала затылочная доля мозга.

В каждом полушарии различают кору, покрывающую всю поверхность полушария. Она занимает примерно 44% от объёма всего полушария и образована скоплениями нейронов (десятки миллиардов). Кора головного мозга выполняет сложный анализ поступающих сигналов. В ней возникают ощущения, запоминается поступающая информация, осуществляется процесс мышления.

Если на долю головного мозга приходится примерно 2–3% от массы тела, то потребление кислорода мозгом в состоянии физического покоя достигает 25% от общего потребления его всем организмом, а у детей — до 50%. Поэтому наша физическая активность весьма полезна для умственной деятельности. Физические нагрузки стимулируют работу мозга.

Для эффективной работы больших полушарий необходимо, чтобы к ним поступали «правильные» информационные потоки. Этим занимается таламус — ключевая структура, которая находится на входе в кору больших полушарий. Он играет роль фильтра информационных потоков, роль «секретарей» больших полушарий. Помимо таламуса информация от всех органов чувств также тщательно фильтруется на всех уровнях ЦНС. Цель этой фильтрации одна — обеспечить адекватное («правильное») отражение реальной действительности для сохранения штатного режима работы мозга. Без правильной фильтрации информационных потоков человек может прийти к шизофрении. Он будет не в состоянии выделить главную информацию из поступающего огромного потока, что скажется на умственной деятельности. *Поэтому говорят, что мир таков потому, что у нас такой мозг.* Какую информацию пропускать, какую отсекаать, какую корректировать — решает его величество мозг и все его структуры. В видении мира, в поступках, в действиях, в решениях, в поведении, в общении человек не может опередить или обойти мозг. Наш мозг воспринимает внешний мир, реконструируя его в рамках законов действующего мозга в виде определённой модели.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Наш мозг — это результат эволюции живой материи. Главная задача мозга, как центра управления, — обеспечить выживание особи в конкретной реальной действительности. Поскольку реальная действительность эволюционирует, то продолжает эволюционировать и наш мозг, подстраиваясь под новые возможности. В процессе эволюции естественно увеличивались относительная масса мозга, число нейронов и, самое главное, число связей между нейронами. Именно числом связей между нейронами, а не массой мозга, определяется интеллект человека. Например, мозг Тургенева (2000г) и мозг Гёте (1200г) отличались существенно, но интеллект обоих был весьма высок. В этом плане велика роль количества извилин, так как они увеличивают площадь поверхности мозга, число нейронов и число связей между ними. Масса мозга среднестатистического мужчины больше массы мозга среднестатистической женщины примерно на 10%. Однако у женщин больше число связей между нейронами, поэтому их мозг работает эффективнее.

У человека мозг насчитывает 80–100 млрд нейронов, а связей между ними триллионы. К примеру, в нашей галактике «Млечный Путь» около 200 млрд звёзд. По оценкам учёных число связей между нейронами и число их возможных вариантов равно примерно числу частиц в видимой Вселенной. Это колоссальная нейронная сеть. Как пишет К. В. Анохин: «Наш мозг — это огромная физически связанная сеть, это гиперсеть, в которой генерируется, отражается и запоминается весь наш субъективный опыт. Эта гиперсеть и есть наше „Я“.»

Передача по нейронной сети электромагнитного импульса представляет собой мысль. Каждой нашей мысли соответствуют изменения в активности нейронов, их реорганизация, перестройка связей между нейронами, реорганизация нейронных ансамблей. Это не стационарная сеть, а мобильная. За день в нашем мозге «рождается» до 70 000 мыслей. И каждой мысли соответствуют свои нейронные связи. Одновременно с этим происходят молекулярные изменения, синтез различных белков. Всё это происходит практически одновременно и молниеносно во всём головном мозге. Одна секунда активности мозга соответствует 40 минутам работы мощного компьютера. При этом происходит параллельная обработка информации. Все эти сети и функциональные системы динамически перестраиваются в зависимости от конкретной задачи. Идёт постоянная трансформация связей.

Существует отличная концепция системной динамической локализации высших психических функций (ВПФ) А.Р. Лурия. Она является одной из основных, объясняющих связь психики и мозга. Суть её состоит в следующем:

♦ Нет ни одного психического процесса, который не был бы каким-то образом локализован в мозговых структурах.

♦ Поставленная субъектом психологическая задача определяет систему мозговых процессов, которые будут задействованы при решении данной задачи.

♦ Любая психическая функция есть результат интегративной деятельности всего мозга.

Так что мы имеем? Жёсткую локализацию ВПФ в участках мозга или ответственность мозга целиком за их реализацию? Мы имеем и то, и другое. Наблюдаются реализации событий, в подготовке которых участвовали зоны всего мозга. В качестве аналога этого процесса можно привести возникновение торнадо. Наблюдается его чёткая локализация, хотя в его подготовке участвовали огромные воздушные массы.

Обсуждая работу мозга, необходимо коснуться концепции Н. П. Бехтеревой о жёстких и гибких звеньях мозговых структур. Это пример оптимизации работы мозга. Жёсткие звенья — это овеществлённые, многократно протекавшие, «застывшие» этапы функций. Это такие звенья, которые обеспечивают выживание особи и экономичную работу мозга. В рамках экономии имеет место фиксация жёстко закреплённых функций в виде конкретных нейронных сетей в долговременной памяти. А для выполнения сложных задач, требующих мозговое обеспечение, наличие высокоэффективных рабочих ансамблей, используются гибкие звенья. Для решения таких задач необходимо создание новых связей, новых нейронных сетей. Таким образом, мозг использует гибкие технологии.

НЕЙРОНЫ

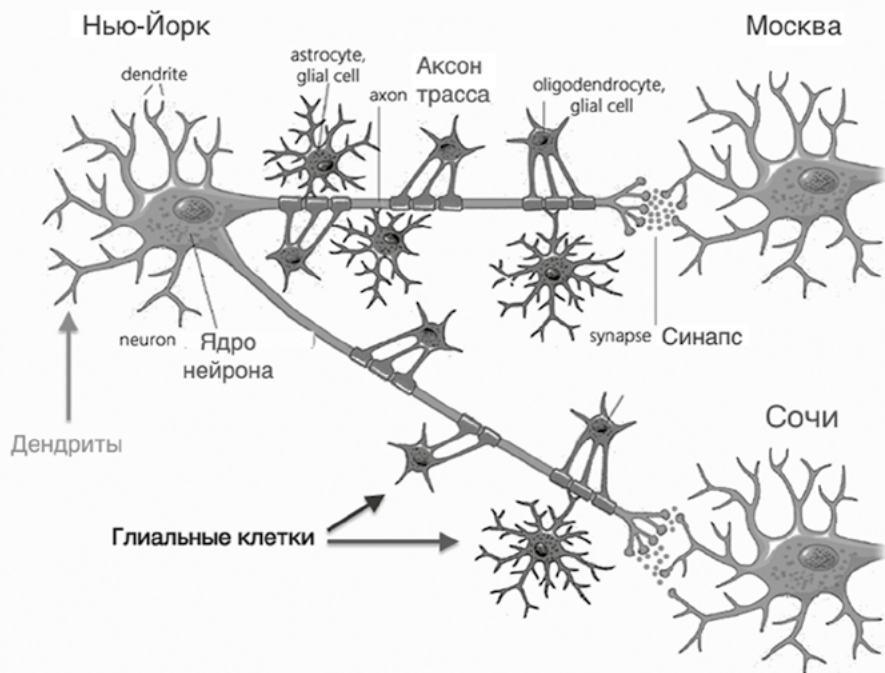
Основными клетками головного мозга, ответственными за «рождение» мысли являются нейроны. Существует до 60 различных вариантов строения нейронов. Их классификации также многочисленны. Размер нейронов от 4 до 100 мкм в ширину. Каждый нейрон представляет собой практически отдельный «город», имеющий центр управления (ядро), рабочую зону (цитоплазму с рабочими органоидами) и таможню (мембранную оболочку). Таких «городов» десятки миллиардов. В ядре находятся молекулы ДНК, функциями которых является хранение, передача и воспроизведение в ряду поколений генетической информации. В ДНК любой клетки закодирована информация обо всех белках данного организма, о том, какие белки, в какой последовательности и в каком количестве будут синтезироваться.

Цитоплазма — внутренняя среда клетки, включает множество рабочих органоидов, обеспечивающих её жизнедеятельность. Особо можно выделить митохондрии и рибосомы. Митохондрии обеспечивают клетку энергией, а в рибосомах происходит синтез белка. Мембранная оболочка обеспечивает гомеостаз (постоянство условий) клетки и проведение нервных импульсов.

Отличительными свойствами нейронов являются наличие нескольких дендритов, многочисленных синапсов и, как правило, одного аксона. Это устройства связи нейронов, обмена информацией с другими нейронами и проведения нервного импульса. Дендриты — короткие, сильно разветвлённые отростки, собирают информацию от других нейронов через синапсы. Они играют ключевую роль в интеграции и обработке информации. Синапсы — место контакта между двумя нейронами, служат для передачи нервного импульса. Одни синапсы вызывают возбуждающее, другие — тормозящее действие.

Аксоны — это длинные отростки, это выходные нервные волокна клетки. Они обеспечивают проведение импульса и передачу воздействия другим нейронам или от нейрона к исполнительному органу. Основными свойствами нейронов является способность возбуждаться и способность проводить это возбуждение по нервным волокнам. Аксон фактически является кабелем, по которому распространяется нервное возбуждение (импульс). Скорость передачи нервного импульса может достигать 120 м/сек.

Ниже приведён схематично участок нейронной сети:



РОЖДЕНИЕ МЫСЛИ

Упрощённо формирование нервного импульса можно представить следующим образом. Поверх оболочки нейрона расположен слой белков, который формирует калийные и натриевые каналы. Положительные ионы находятся вне нейрона, отрицательные — внутри. В состоянии покоя каналы закрыты. На оболочке нейрона возникает разность потенциалов (потенциал покоя). Когда с участием синапсов за счёт химических изменений, ионные каналы открываются, положительные ионы попадают внутрь нейрона. Происходит разряд, который называется *потенциалом действия* или *нервным импульсом*. Это и есть «осколок мысли». Аксон передаёт нервные импульсы от тела нейрона к дендритам соседних нейронов как по кабелю. Общая длина всех аксонов составляет примерно 160 000 км. Они имеют по своему ходу сотни тысяч соединений с дендритами других клеток. Один нейрон может иметь до 20 000 связей с другими нейронами. Если суммарный сигнал превышает порог возбуждения, то нейрон возбуждается, что приводит к выработке нервного импульса.

Любое наше мысленное переключение внимания немедленно перестраивает синоптические связи. Налицо плотный ряд масштабных событий, которые случаются в миллисекунды с каждым мысленным событием в мозге. Функционирование нейронов требует больших затрат энергии, которую мозг получает через сеть кровоснабжения. Сонные и позвоночные артерии транспортируют к мозгу до 20% всего объёма крови.

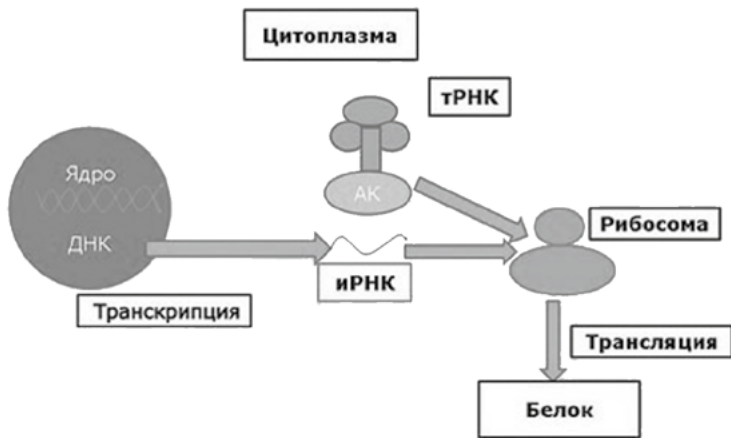
Любая мысль вызывает не только реорганизацию нейронных ансамблей и нейронных сетей, но и определяет характер множества молекулярных процессов, связанных с синтезом конкретных белков, необходимых для «реализации» данной мысли.

СИНТЕЗ БЕЛКОВ

Упрощённо синтез необходимого белка можно представить следующим образом. Код его молекулы переносится с молекулы ДНК на молекулу РНК (иРНК — информационная РНК), которая доставляет нужную информацию в рибосомы, где должен происходить синтез белка. Факторов, определяющих и регулирующих этот процесс, около миллиона. Но это только первичная информация о структуре белка. Дальше сама иРНК начинает себя редактировать для того, чтобы сформировать окончательный информационный код для синтеза данного белка. В этих процессах участвуют около 4 млн различных «переключателей» и около 8 млн различных молекул. По отредактированному коду в рибосомах на основе комбинаций аминокислот происходит синтез точной конечной формы белка, необходимого для «задуманной» перестройки нейронов. Аминокислоты в рибосомы доставляются транспортными РНК (тРНК).

Таким образом, иРНК доставляют в рибосомы информационный код будущего белка, тРНК — аминокислоты, и в рибосомах происходит синтез необходимого белка. *В высшей степени удивительно, но нейрон точно «знает», какая форма необходима для незамедлительного синтеза нового белка, чтобы отреагировать на изменения, возникающие с ходом мысли в перестраиваемых нейронных схемах.* Складывается впечатление о «разумности» процесса редактирования иРНК. Эти процессы происходят для «реализации» каждой мысли. Именно конечные формы белков являются самым важным фактором в этом сценарии. Синтезированные белки сразу готовы к реорганизации нейронных связей. Следовательно, если в момент события заблокировать синтез белков, то память о нём стирается из сознания. Т.е. мысль не будет «реализована».

Схема синтеза белка



Для современной науки со всей её вычислительной базой пока невозможно моделирование этих процессов. Клетка же делает это в какие-то миллисекунды. Непонятно, как любое ментальное (мысленное) событие практически мгновенно запускает такой сложный механизм. Оно является «спусковым курком» для начала синтеза белков, для «реализации» мысли. Побуждения и стимулы к ментальному событию приходят из разных источников — сенсорная стимуляция со стороны окружающей среды (различные явления природы), литература, наблюдения, музыка, живопись, кино, общение с людьми и т. д. Всё вышесказанное находит экспериментальное подтверждение при наблюдении активности мозговых структур. Самым удивительным и непонятным в этом процессе является реализация мысли в конкретное воплощение: музыка, живопись, литература, научная теория и т. д. Поэтому любую творческую деятельность приписывают метафорическому понятию — сознанию. На самом деле это есть результат сложнейшей работы мозга и тех процессов, о которых мы говорили. Для любого озарения мозг должен быть хорошо подготовленным. Идея периодической таблицы химических элементов пришла именно к Д. И. Менделееву, который долгие годы занимался этой проблемой. Шедевры «рождаются» благодаря мозговой деятельности авторов.

Усложнение функций живых организмов в процессе эволюции происходит за счёт усложнения связей между нейронами. Функционально объединённое сообщество множества нейронов приобретает новое качество, которое не является результатом простого суммирования свойств отдельных нейронов (свойство эмерджентности). Как отмечает Л. Млодинов: «Мы пока ещё не приблизились к истокам разума или сознания, как эмерджентного феномена, являющегося результатом взаимодействия нейронов.» По этой причине свойства и признаки, присущие живой материи, никоим образом не вытекают из физических и химических свойств молекул, её составляющих.

АЛГОРИТМ РАБОТЫ МОЗГА

Исследования алгоритма работы мозга показали следующее. Работа мозга состоит из двух важных алгоритмов — гносеологического и оптимизационного.

Гносеологический (гносеология — теория познания) направлен на поиск и накопление знаний. Оптимизационный должен принимать оптимальные решения на основе накопленных знаний. Главным является то, что выбирается такой результат, который даёт *лучшую эмоциональную оценку*. Именно аппарат эмоций осуществляет качественную оценку, задаёт мотивацию и определяет вообще всё. Физиологи и психологи уже давно доказали, что за любым психологическим актом и за интеллектуальной сферой лежит сфера мотивационная. Всё, что мы делаем, направлено на поиск положительных эмоций. А эмоции являются результатом работы биохимии мозга. Исследования показали, что даже во время совершения альтруистических поступков мозговая активность меняется так, что это приводит к приятным ощущениям. Поэтому при совершении богоугодных дел человек в первую очередь сам испытывает моральное, психологическое удовлетворение.

БИОХИМИЯ МОЗГА

Биохимия мозга позволяет понять, как выработка и синтез определённых химических веществ, нейромедиаторов, гормонов и ферментов влияют на психическое, эмоциональное состояние людей, их поведение и физиологию. Гормоны служат регуляторами многих процессов в организме. Нейромедиаторы обеспечивают возникновение и передачу нервного импульса от нервной клетки через синапсы. Они могут быть возбуждающими и тормозящими. Все эти вещества ответственны за поведение человека. Они позволяют оценить окружающий мир через призму собственных установок. *Нет плохих или хороших событий, а есть то, как мозг воспринимает эти события.*

Рассмотрим некоторые химические вещества, вырабатываемые и образуемые в организме, в том числе и в головном мозге, и влияющие на психику и эмоции.

Серотонин влияет на настроение человека. Повышение серотонина создаёт в коре головного мозга ощущение подъёма настроения, удовлетворения, эйфории, эмоциональной устойчивости. Он положительно влияет на процесс познавательной активности. Недостаток серотонина вызывает депрессию.

Дофамин отвечает за чувство удовольствия, за предвкушения удовольствия. Его выработка начинается ещё в процессе ожидания удовольствия. Это способ мотивации и поощрения эволюционно верных выборов, способствующих выживанию. Дофамин использует тягу к удовольствию, чтобы заставить человека совершить правильные действия или принять решение.

Эндорфины — гормоны счастья. Это вещества, вызывающие у человека чувство эйфории. Они вызывают целый ряд психических ощущений за счёт положительных эмоций. Выброс эндорфинов напрямую связан с ощущением счастья, сиюминутного блаженства, с просмотром произведений искусства, с прослушиванием музыки, с занятиями спортом.

Адреналин (гормон страха) адаптирует организм к стрессовой ситуации. Его секреция резко повышается при стрессах, страхе, тревоге. Без этого гормона организм оказывается беззащитным перед любой опасностью.

Мы привели лишь некоторые химические вещества биохимии мозга, влияющие на психику, эмоции и поведение человека. Важно то, что изменить биохимию возможно не только за счёт химических препаратов, но и посредством психотерапевтического воздействия. То есть, не только химические вещества влияют на нашу психику и эмоции, но и наши мысли, наше сознание определяют биохимические процессы. Поэтому йога,

медитация, позитивное настроение и даже созерцание природных пейзажей благоприятно действуют на организм, на мозг и на умственную деятельность. А стрессовые состояния, печаль, ненависть, уныние приводят к тому, что мозг перестаёт вырабатывать необходимые нейромедиаторы, что ведёт к негативным явлениям. Достаточно сказать, что химический состав печальных слёз сильно отличается от слёз радостных.

Нейроны по своему строению, по своим свойствам и классификации являются очень сложными клетками. Хотелось бы остановиться на некоторых специализированных нейронах, в частности, зеркальных нейронах и «детекторах ошибок».

ЗЕРКАЛЬНЫЕ НЕЙРОНЫ

Зеркальные нейроны — одно из главных открытий в нейробиологии. По значимости они приравниваются к открытию «двойной спирали» ДНК. Суть их состоит в том, что они возбуждаются как при выполнении определённого действия, так и при наблюдении этого действия, выполняемого другими. Они заполняют разрыв между «Я» и другими. Зеркально-нейронная система осуществляет внутреннюю проекцию других людей в наш мозг. Они делают нас социально интегрированными. Наш мозг способен зеркально воспроизводить глубочайшие аспекты чужого внутреннего состояния, что позволяет нам понять себя через других. Это ли не начало человека?! Мы вместе представляем собой глобальную сеть. Взаимодействуя, мы на нейрофизиологическом уровне делимся эмоциями и намерениями. Мы не только имитируем поведение других, но и вступаем в резонанс с их чувствами, с их внутренним мыслительным потоком. Это называется «*эмоциональным заражением*». Экспериментально установлено, что через несколько минут беседы определённые мозговые зоны и структуры резонируют в плане активности. Следствием работы зеркальных нейронов могут быть возможные состояния взаимной любви, эмоции, сопереживания, доверие, гипнотическое влияние, сглаз, предсказания, наговоры и т. д. Они помогают понять и прояснить нейрофизиологический механизм языка и речи человека, социобиологию, элементы культуры и науки. Мозг использует сенсорную информацию для репрезентации чужого сознания. Но зеркальные нейроны реагируют только на *преднамеренную активность*. Зеркальные нейроны считаются основой социума. Они делают человека Человеком. Поэтому их появление (примерно 40 000 лет назад?) считается критической точкой в эволюции мозга человека.

ДЕТЕКТОРЫ ОШИБОК

Следующие специализированные нейроны, поражающие воображение, это «детекторы ошибок». Это мозговой механизм оптимизации мыслительной деятельности. Это нейроны, реагирующие селективно на ошибочное выполнение задания. Данный феномен был открыт Н. П. Бехтеревой в 1968 году Детектор ошибок работает на бессознательном уровне, обеспечивая устойчивое функциональное состояние мозга, и тем самым поддерживая «правильное» поведение человека. Физиологический механизм его работы заключается в постоянном мониторинге и сравнении информации о текущем состоянии с моделью, находящейся в матрице памяти. В случае рассогласования происходит активизация детектора ошибок.

Бессознательный механизм детектора ошибок поддерживает верную модель поведения человека. Перед совершением человеком ошибки или неправильном

опознании «чего-то» нейроны «сигнализируют» об этом, наблюдается их импульсная активность. Это согласуется с результатами П. К. Анохина (1955 г.), который показал, что мозг «предвосхищает» (моделирует) свойства того результата, который должен быть получен в соответствии с принятым решением. Он опережает ход событий в отношении между организмом и внешним миром.

Сейчас доподлинно известно, что в мозгу существуют как нейроны-детерминаторы ошибок, которые активны перед совершением ошибки, так и нейроны-детекторы ошибок, которые активируются после совершения ошибки. Детектор ошибок выполняет роль стабилизатора работы мозга и во многом определяет условно «правильное» поведение человека. Сознательная ложь, сознательное совершение «неправильного» действия приводит к активации системы детектора ошибок. «Детектор лжи» не обманешь.

Детектор ошибок препятствует отклонению нашего поведения от нормы, включает режим ограничения. Поэтому его называют иногда «блоком гениальности». Если ослабить работу этой системы, снять некоторые ограничения, ослабить тем самым биологическую защиту, то человек будет с «отклонением» от нормы, т. е. не ординарным (либо гением, либо шизофреником). Кстати, у многих гениев мозг «раскрепощался» из-за болезни. Возможно, что сбой в работе детектора ошибок ведёт к озарениям, открытиям, изобретениям, к пикам в творческой деятельности. По этому поводу А. Эйнштейн писал: «Нельзя решить проблему при помощи того же мышления, которое её породило». То есть, для этого нужно выйти за ограничения нашего мозга.

При этом важно знать, что сбой в работе детекторов ошибок автоматически ведёт к нарушению штатного режима работы мозга, к ослаблению биологических защитных свойств, к быстрому изнашиванию организма. Гениальность — это та же аномалия и гипертрофия. На Западе в этом направлении ведутся очень обширные исследования. Многие таким образом стремятся «получить Эйнштейнов».

Учитывая работу детекторов ошибок, необходимо обратить внимание на подсознательное и на интуицию. Человек часто ощущает интуитивно, на подсознательном уровне нежелание сделать что либо, нежелание принять то или иное решение. Возможно, это сигналы нашего мозга. Он уже «просчитал» всё и предупреждает человека не делать этого. Когда же человек всё же совершает это действие, то часто убеждается позже в его неправомерности. Недаром говорят, что первая мысль обычно правильная. Иногда выполнение задуманного происходит как бы само собой («как по маслу»), а иногда сопровождается преодолением большого количества препятствий («как головой об стену»).

Следует отметить, что в психической деятельности человека на сознательном уровне перерабатывается информации в секунду на семь порядков меньше, чем на бессознательном. *Поэтому очень важно научиться слушать свой мозг. Все его помыслы направлены на обеспечение существования человека в данной реальности.* Между организмом и мозгом существует диалектическое единство. Они зависят друг от друга и обеспечивают друг друга.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ И МОЗГ

Роль волновых процессов в работе функциональных систем мозга весьма велика. Как было сказано выше, практически вся наша умственная деятельность основана на возбуждении и передаче электромагнитных импульсов по нервным волокнам. Каждую минуту десятки тысяч электрических импульсов «передают сообщения между нейронами». Любое физическое тело падающую на него энергию частично отражает,

а частично поглощает, чтобы потом переизлучить её на определённых частотах. Тело человека не является исключением. Поэтому вокруг человека и его головы возникает «аура», «биополе», «ореол», которые являются результатом информационно-энергетического обмена с окружающей средой. Диапазон собственного электромагнитного излучения тела человека довольно широк:

- ◇ низкочастотные электромагнитные поля (частота меньше 10^3 герц),
- ◇ радиоволны сверхвысоких частот (частота 10^9 – 10^{10} герц),
- ◇ инфракрасное излучение ($\sim 10^{14}$ герц),
- ◇ оптическое излучение ($\sim 10^{15}$ герц).

Низкочастотные поля создаются главным образом при протекании физиологических процессов, сопровождающихся электрической активностью органов. Характерное время процессов, протекающих в мозге ~ 0.1 сёк. Мозг человека излучает электромагнитные импульсы малой интенсивности частотой в основном до 30 герц. Из 10 наблюдаемых ритмов электрических колебаний мозга можно выделить пять основных групп этих волн («волны мозга»):

- ◇ *дельта-волны* (0.5–4 Гц, глубокий сон, транс, гипноз),
- ◇ *тета-волны* (4–7 Гц, яркие сны, медитация, интуиция, усиление памяти),
- ◇ *альфа-волны* (8–13 Гц, положительные эмоции, чувства комфорта и благополучия, умственная деятельность),
- ◇ *бета-волны* (13–30 Гц, активное состояние, быстрое мышление, насторожённость, тревога),
- ◇ *гамма-волны* (30 Гц и выше, гиперсознание, йога, медитация).

В альфа диапазоне лежит полоса частот, которая резонирует с магнитным полем Земли (резонанс Шумана). Идеально уравновешенное состояние сознания достигается на границе между альфа и тета, которая приблизительно соответствует частоте 7.8 Гц — частоте резонанса Шумана, частоте резонансного поля Земли. Поэтому NASA использует эту частоту для поддержания своих космонавтов на орбите.

В силу существования таких биоритмов мозга опасна синхронизация внешнего воздействия с мозговыми волнами. Опасно также попадание в резонанс с биоритмами человека инфразвука, на частотах, близких к альфа и бета ритмам.

Негативное влияние на работу мозга оказывают также мобильные телефоны. Во время разговора происходит прямое воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на мозговые структуры. Даже в режиме ожидания мобильник поддерживает контакт с мачтой сотовой связи и происходит воздействие «информационных» ЭМП. Поэтому не желательно класть телефон рядом во время сна и хранить его в кармане либо на поясе. Коммерция и бизнес всячески убеждают нас в безопасности мобильной связи. Исследования же показывают совершенно иное:

- ◇ даже 2-х минутное пользование мобильным телефоном может изменить биоритмику активности мозга ребёнка в течение 2-х часов после окончания разговора (Испания);
- ◇ установлена связь между развитием опухолей головного мозга и использованием сотовым телефоном (Венгрия);
- ◇ при пользовании мобильником у абсолютно здоровых людей в височных областях мозга отмечаются изменения, похожие на энцефалограмму больных эпилепсией (Россия);
- ◇ длительное пользование сотовыми телефонами может способствовать лейкемии, расстройству памяти, замедлению кровообращения в мозге, нарушению функционирования ЦНС, ухудшению зрения, снижению иммунитета, повышению артериального давления;

◇ особенно их негативное влияние сказывается на беременных, маленьких детях, сердечниках, неврастениках.

Да, мы живём в мощном потоке электромагнитных волн, ибо окружены современными технологиями. Но здоровье организма в первую очередь определяется штатным режимом работы головного мозга. Как снизить негативное воздействие мобильных телефонов на мозг? Надо просто проявить благоразумие и познакомиться хотя бы с рекомендациями специалистов в интернете.

ПАМЯТЬ

Одним из загадочных вопросов мозга, его тайной является проблема памяти. С момента своего рождения, и даже раньше, человек всеми своими органами чувств воспринимает информацию, перерабатывает её в «физическое прошлое» и откладывает в память. Есть данные о том, что даже плод в чреве матери ещё до своего рождения воспринимает информацию об окружающей среде, используя её для подготовки к «выходу» во внешний мир.

В памяти хранится вся информация, которую мы воспринимаем в течение всей нашей жизни от мелочей, от эпизодических до важных событий. Вопрос только в том, что по существу мы не знаем точно, где и в каком виде хранится наша память и где находится «карта памяти». Оценки объёма человеческой памяти колеблются от квадриллиона байт до нескольких петабайт информации, что сопоставимо с объёмом всей глобальной сети.

Исследования показали, что память в целом нельзя устранить, какие бы участки мозга не удалялись. По мнению К. Лешли «Памяти нигде нет, но в то же время она всюду». Многие эксперименты показывают непрерывное распределение памяти, то есть вся информация является распределённой по коре мозга. Распределённый характер памяти, её колоссальную вместимость, механизм хранения информации, «карту памяти», ассоциативную память, фантомные боли, сохранение информации в памяти человека во время клинической смерти и другие особенности памяти наилучшим образом объясняются *голографической* её моделью. Конечно, она не решает все проблемы восприятия и памяти, но, главное, не противоречит классическим нейрофизиологическим концепциям.

Пока на сегодняшний день считается, что молекула ДНК представляет собой лучшую систему хранения информации, а человеческий мозг является самым эффективным вычислительным устройством и при этом самым экономичным по энергозатратам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы слегка соприкоснулись с работой мозга, с «рождением» мысли, с проблемой соотносительности мозга и сознания. Вопрос о взаимоотношении мозга и сознания остаётся открытым и дискуссионным по сей день, несмотря на то, что этой проблеме более 2000 лет.

Важным является также вопрос о будущем мозга и человека. Наша реальная действительность эволюционно «породила» наш мозг и наше сознание, и они её адекватно отображают. Не секрет, что за последние годы наблюдается колоссальное увеличение информационного потока. Информационный взрыв в масштабах планеты

обусловлен работой нашего мозга и деятельностью человека. По прогнозам объёмы информации будут удваиваться каждые два года. С другой стороны, отмечается рост различного рода заболеваний, особенно психических. На неврологические заболевания тратится в Европе около 400 млрд евро в год. С учётом связи психического и материального, а также лидирующей роли мозга, становится понятным рост и других физиологических заболеваний. Информационный взрыв ведёт к нарушению штатного режима работы мозга и к ослаблению биологической защиты организма. Естественно возникает вопрос об информационной «вместимости» нашего мозга без катастрофических последствий для физиологии человека. Как далеко и глубоко способен человеческий ум проникнуть в свои тайны и тайны мира?

В связи с этим возникает центральная проблема человеческой цивилизации — проблема двух культур, которая резко обострилась в XX — XXI веках. С одной стороны, наблюдается мощный рост естественнонаучной культуры (точных наук и прогрессивных технологий), что естественно является заслугой мозга человека. С другой стороны, наблюдается спад и даже крах гуманитарной культуры (первая и вторая мировые войны; проблемы экологии, энергетики, здравоохранения, народонаселения, политического и религиозного фанатизма, терроризма), что никак не согласуется с рациональной деятельностью мозга. Как писал Пифагор: «Разум, подобно хорошему скульптору, представляет душе прекрасные образы». Позитивная познавательная деятельность человека оборачивается негативными последствиями в рамках гуманитарной культуры. Практически все достижения человеческого разума используются в военных целях, что является реальной угрозой существования человеческой цивилизации. Всё это свидетельствует о низкой гуманитарной культуре Человечества, как цивилизации.

Ещё в 1820 году великий Ж. Б. Ламарк писал: «Можно, пожалуй, сказать, что назначение человека как бы заключается в том, чтобы уничтожить свой род, предварительно сделав земной шар непригодным для обитания.» По сравнению с 1820 годом ситуация в наши дни ухудшилась на несколько порядков. Борьба «между окружающей средой и близорукой погоней за прибылью» достигла своего максимума. Ноосфера (биосфера, преобразованная трудом и разумом человека; надбиосферный мыслительный пласт) становится разрушительной силой, так как ведёт к нарушению целостности единой неделимой биосферной системы. Всё выше перечисленное не согласуется с рациональной работой такого совершенного устройства как мозг человека.

Человек, находясь на вершине биологической стадии эволюции, обладая высоко развитой структурой головного мозга и высоким уровнем сознания, своей деятельностью создаёт реальную угрозу своему существованию. В связи с этим напрашивается вопрос о возможном существовании постбиологической стадии эволюции материи в виде *создания человеком самоорганизующихся искусственных информационных систем*. Речь идёт о симбиозе машинной и человеческой цивилизаций. В этом случае человек будет больше напоминать кибернетический механизм с ёмким и эффективным мышлением. Мы являемся свидетелями движения в этом направлении. Но будет ли это человек?

