

И. И. Абрамов, д-р физ.-мат. наук, проф., e-mail: nanodev@bsuir.edu.by,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, 220013,
Республика Беларусь

СОЗНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА, ИЛИ ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ. ЧАСТЬ II.

Поступила в редакцию 20.12.2017

На основе предложенной ранее полной электронной интерпретации функционирования мозга рассмотрен феномен "сознание человека". В части II работы на основе созданной теории сознания рассмотрены следующие явления: творческое мышление, самоизлечение, измененные состояния сознания, свобода воли, а также проанализированы перспективы сверхразума.

Ключевые слова: сознание человека, мозг, полная электронная интерпретация, наноэлектроника

Следствия материальности мысли и психических функций

Из предыдущего рассмотрения видно, что автор придерживается классической материалистической точки зрения о том, что "материя — первична, а сознание — вторично". А это означает, что сознание — функция, прежде всего, высокоорганизованной материи живого мозга человека, прошедшего в целом успешно ключевые стадии формирования и развития. Наиболее важными факторами при этом являются: 1) генетика; 2) окружающая среда. Для второго фактора особо следует отметить влияние общества, социальной среды.

В предложенной теории было выделено три типа режимов работы мозга. Для первого типа функционирования (при внешнем воздействии) характерно, что входящие извне сигналы конвертируются в электрические, которые, в свою очередь, приводят к модификации соответствующих нейронных (электрических) цепей. Эти модификации и отражают закодированную информацию о том или ином событии. Иначе запоминание было бы невозможно, и это хорошо известно в нейробиологии [1, 2]. С точки зрения описанной теории автор не видит принципиальной разницы в рассматриваемом вопросе, как инициирован электрический сигнал извне (первый тип режимов) или изнутри (второй тип режимов). А это означает, что

во внутренних режимах работы* мозга (часто мыслительная деятельность и некоторые другие психические функции) должна также происходить модификация нейронных (электрических) цепей. Поэтому мысль и другие психические функции вследствие их материальности могут и должны оказывать обратное (возможно несильное) влияние на нейронные цепи мозга, т. е. их модифицировать, а следовательно, и изменять сам мозг. Последние данные нейробиологии подтверждают, что мысль может оказывать влияние на мозг человека (см., например [6, 7]). Однако, конечно же, живой мозг (нейронные цепи) — первичен, а мысль — вторична.

Материальность мысли и других психических функций имеет важные последствия и может помочь глубже понять, по крайней мере, два рода деятельности: творческое мышление и излечение в результате самовнушения (самоизлечение).

О творческом мышлении. Мною уже отмечалось [3—5], что если отрицать возможность модификации нейронных цепей во внутренних режимах работы, то мы мыслим только "шаблонами" или "стереотипами". Были также отмечены боль-

* Мною отмечалось, что, строго говоря, большинство режимов работы мозга носит смешанный характер (третий тип режимов) [3—5]. Однако наиболее сложным для понимания в рассматриваемом случае являются именно внутренние режимы работы (второй тип).

шие возможности в работе самих нелинейных электрических (нейронных) цепей без их модификации, например, при подаче различных входных сигналов, за счет гибкости связей и колоссального числа цепей (назовем их факторами без модификации). Более того, многие исследователи мозга отмечают склонность человека, особенно с возрастом, мыслить "стереотипами" или "шаблонами". Все это так.

И, тем не менее, даже во внутренних режимах работы, в частности в процессе мыслительной деятельности, когда инициация происходит непосредственно внутри самого мозга, при прохождении электрического сигнала (сигналов) по соответствующему набору нейронных цепей модификации происходят вследствие материальности мысли. Хотя у каждого человека хранящаяся информация прежде всего кодируется именно в топологии (морфологии) нейронных цепей [3—5], однако на их индивидуальность могут влиять очень много факторов [3—5]. Вот лишь некоторые из них: новые связи между нейронами; молекулярные изменения синапсов; синтез РНК, белков, приводящих к структурным изменениям в синапсах, шипиках, дендритах, аксонах, изменениям в ядре клетки и др. Это связано с тем, что нейронные цепи — это постоянно модифицируемые цепи даже при простом декодировании накопленной информации. Хотя величина этой модификации может варьироваться у разных людей* и, в принципе, должна быть незначительной. Таким образом, в процессе модификации или перестройки электрических (нейронных) цепей важными факторами являются изменения связей, геометрии, проводимости, диэлектрической проницаемости и тому подобных соответствующих участков цепей, что достигается с помощью разнообразных биохимических процессов, инициированных в результате прохождения электрического сигнала (сигналов). Назовем их факторами модификации.

Из психологии известно, что творческий процесс может быть представлен в виде четырех этапов [8]: 1) подготовка; 2) инкубация; 3) инсайт (просветление); 4) проверка. Вполне возможно, что в период инкубации как раз и происходит модификация нейронных цепей (действуют факторы модификации) и/или перебор по ним (действуют факторы без модификации**), хотя последний, по крайней мере в ряде случаев, более быстрый процесс. Все это может осуществляться на подсознательном уровне, т. е. работы только более быстрой системы 1 в результате неоднократных прогонов

* Это хорошо объясняет известный в психологии феномен "ложных воспоминаний".

** Строго говоря, влияние модификаций незначительно.

сигналов. Когда формируется необходимый набор нейронных цепей, который отражает решение изучаемой проблемы, и происходит инсайт (озарение) в результате прохождения по нему электрического сигнала. При этом принципиально важно участие нейронных цепей области мозга, отвечающей за осознание. В противном случае решение может быть утрачено, по крайней мере, на некоторое время. Таким образом, *на процесс творческого мышления может оказывать влияние множество факторов, как с модификацией, так и без ощутимой модификации нейронных цепей, что сильно усложняет анализ этого рода деятельности человека и делает его очень разнообразным с огромным числом вариантов и одним из самых непростых. Сам же процесс творческого мышления, хотя и основывается на внутреннем восприятии человеком закодированной в самом же мозге человека информации, однако эта информация может изменяться вследствие модификации нейронных цепей.*

О самоизлечении. К сожалению, широко распространенный взгляд на самоизлечение заключается в следующем [9]: "... стоит речи зайти о здоровье, как традиционная наука и медицина склоняются игнорировать или преуменьшать влияние сознания на тело... мысль о том, ... что эмоциональное состояние способно предотвратить болезнь, а сознание обладает "целительной силой", считается крайне сомнительной". И, тем не менее, как известно, мозг является главной управляющей системой всего тела, а следовательно, и всех органов человека. Поэтому автор не видит ничего удивительного в том, что с помощью мозга, в частности психических функций, возможна корректировка управления тем или иным больным органом, и в конечном итоге даже его излечение. В литературе подобное выздоровление получило название "излечение в результате самовнушения" [9], а соответствующие случаи рассматриваются и изучаются в поведенческой медицине или психологии здоровья [7]. С точки зрения автора, в основе психологических методов лечения, прежде всего, лежит материальность мысли и других психических функций, а также пластичность мозга, в частности, модификации нейронных цепей. Кратко схему лечения можно представить следующим образом: психические функции (мышление, эмоции и др.) → электрические процессы → биохимические процессы → самоизлечение.

Какие же процессы могут стимулироваться вследствие материальности мысли и других психических функций? Их может быть много, поэтому отмечу лишь некоторые из них, а именно: 1) корректировка работы цепей управления тем или иным органом; 2) модификации связей управляющих нейронных цепей; 3) стимуляция иммунной систе-

мы для усиления воздействия на тот или иной орган или его область (возможно, это наиболее важно при онкологических заболеваниях); 4) стимуляция генных модификаций; 5) нормализация и дополнительная выработка нейрхимических веществ; 6) стимуляция выработки веществ, оказывающих лечебное действие; 7) балансировка работы органов (включая восстановление гомеостаза), в том числе и подсистем самого мозга, и др. Современные данные нейронаук подтверждают такие возможности. Отмечу лишь серьезные научные исследования в нейробиологии на эту тему, описанные в работах [6, 7, 9, 10].

В действительности вопрос еще более сложен. Так, возможно и усиление самокоррекции (она происходит, строго говоря, постоянно автоматически), когда орган сигнализирует мозгу о более серьезных нарушениях в своей работе от нормы в результате обратной связи и мозг пытается самостоятельно (неосознанно) справиться с возникшими нарушениями (первый инструмент). Когда мозг в автоматическом режиме не справляется с корректировкой, могут понадобиться дополнительные меры. И в этом случае самовнушение (второй инструмент) может быть не лишним, т. е., проще говоря, усилить работу мозга в направлении излечения. Скорее всего, при самоизлечении имеет место комбинация действий обоих инструментов, которыми реально располагает мозг человека.

В настоящее время проведен ряд научно-исследовательских работ по самоизлечению. Особый интерес представляет широко исследованный "эффект плацебо" (см., например [9]). "Феномен выздоровления после мнимого лечения хорошо известен в медицине и называется эффектом плацебо" [9]. С точки зрения автора работы [9], "эффект плацебо" — это пример, "наверное, чистейшего влияния сознания на организм".

Сейчас можно считать уже доказанным, что лечение с использованием ряда лекарств не эффективнее плацебо. Более того, традиционным стало предварительное исследование на группах больных, в которой одной группе дается плацебо (таблетки — пустышки и т. п.), а другой группе — предполагаемое лекарство. Если эффективность последнего не выше плацебо, а такие случаи нередки, то новое "лекарство" обычно не доводится до производства. Замечу, что ряд достаточно известных и распространенных лекарств не прошли успешно подобные "более тщательные проверки", как правило, независимые от производителя. Читатель может найти много примеров "эффекта плацебо" в историях до нашей эры и вплоть до сегодняшнего дня (см., например, также [9, 11]).

В результате проведенных научно-исследовательских работ "эффекта плацебо" было установле-

но, что он может оказывать положительное влияние на самые различные заболевания, а именно [9]: болезнь Паркинсона, синдром раздраженного кишечника, депрессию, тревожные состояния, аддикцию, мигрени, головные боли; оказывать обезболивающее воздействие и др. И все же "эффект плацебо", как мне кажется, определяется не только сознанием, но и зависит от различных психических функций, в том числе и на подсознательном уровне.

Не менее впечатляющие результаты получены при использовании восточных практик медитации (см., например, недавние исследования [6, 7]), других эмпирических практик (методики Э. Куэ, Х. Сильвы, Дж. Кехо и др. [12]), современных психотерапевтических методов (см., например, [13, 14]) для лечения самых различных заболеваний, включая рак. В принципе, эти успехи также могут быть объяснены имеющимся набором процессов и инструментов, отмеченных ранее, которыми обладает мозг человека. Иногда усилением и более направленным их действием.

Однако следует остановиться и на некоторых возможных негативных моментах попыток самоизлечения. Во-первых, не каждая болезнь у конкретного человека может быть вылечена по данному методу. И объяснение — тривиальное: просто недостаточно ресурсов, которыми располагает для этого мозг (организм) человека, так как они все же ограничены, а сама болезнь возможно запущена. Во-вторых, мозг является суперсложной системой и не так просто направить сигналы на модификацию работы необходимых нейронных цепей. Проблема усугубляется тем, что больной часто не знает в чем сущность его болезни, а иногда и просто не подозревает или не понимает, что болен. В результате метод может быть медленно- и слабодействующим, что зависит от многих внутренних и внешних для человека обстоятельств. В связи с этим подчеркну особую важность в данном методе веры, настойчивости и концентрации*, что могут обеспечить отмеченные выше практики и методы. И не только. В этом плане положительное влияние может оказывать и религия, что хорошо известно из истории по многочисленным случаям исцеления. Не думаю, что все они — плод фантазии. В-третьих, крайне негативное влияние оказывает в рассматриваемом случае отрицательный стресс, или дистресс — "вредоносный или неприятный стресс" [15]. Современные научные исследования показывают, что множество заболеваний человека связано

* Эти факторы, по-видимому, способствуют неоднократно прогону электрического сигнала по соответствующим нейронным цепям (НКС, НКПФ), а следовательно, и возможно, более сильному их изменению в нужном направлении.

именно с влиянием дистресса [16]. Особенно плохое воздействие он может оказывать именно на мозг; вплоть до разрушения нейронных цепей. Существует и специальный термин "эффект ноцебо" [9]. Это когда сознание вместо оздоровления организма вызывает патологические симптомы и изменения. Печальными примерами являются даже смерть вполне здоровых людей в результате: вудуистских проклятий [9]; после кораблекрушений в море при наличии вполне достаточных средств для спасения (плавсредств, продуктов питания, воды) [17]; паники, например, после землетрясения [9]. В этих случаях человек умирает от страха. Можно сказать, что в таких ситуациях мозг запускает механизм "самоуничтожения" (вместо самосохранения), вызванный сильным дистрессом.

Можно ли другими искусственными методами, кроме традиционных в медицине, усилить эффект излечения? Думаю, что да. И здесь в связи с предложенной полной электронной интерпретацией функционирования мозга перспективным вижу использование возможностей электроники и нанонаук [18]. Мною уже отмечались в этом плане различные методы электрической стимуляции мозга (ЭСМ), а именно: электрического раздражения мозга; глубокой стимуляции мозга. Следует, однако, выделить методы лечебной электрической стимуляции (ЛЭС) головного и спинного мозга, а также периферических нервов человека с применением "шадающих методов стимуляции", разработанных под руководством академика Н. П. Бехтерева, с помощью которых достигнуты значительные успехи в лечении самых различных заболеваний [19]. Особая ценность методов ЭСМ заключается в том, что они могут не только стимулировать создание и модификацию нейронных цепей мозга, но и разрушать лишние, патологические цепи. Среди последних наработок отмечу исследования доктора К. Трейси в лечении воспалительных процессов с помощью электростимуляции блуждающего нерва [9]. Несмотря на перспективность данных работ, еще многое предстоит сделать для их развития (особенно точности стимуляции, уровней сигналов воздействий и др. [3, 18]) и широкого внедрения в практику.

Итак, *использование силы сознания, материальности мысли и других психических функций может быть важным дополнением к традиционным методам лечения медицины.* Следовательно, целесообразно комплексное лечение, сочетающее эти два подхода, хотя не исключено, что они могут не только помогать, но и "мешать" друг другу. В частности, известно, что ряд лекарств оказывает отрицательное влияние на мозг человека (см., например, [20]). И, тем не менее, по крайней мере, вера в выздоровление — желательна!

Измененные состояния сознания

То, что происходит в мозге у человека в сознании в целом, хорошо описано в книге [21]: "Поток нашего субъективного переживания течет непрерывно, следуя своему руслу; ощущения, образы, эмоции и мысли сливаются друг с другом, постепенно перетекая друг в друга в изменчивых паттернах и узорах". И в то же время иногда поток может быть особенным. "Необычные совокупности субъективных переживаний называют "измененными состояниями сознания"" [21]. В дальнейшем ИСС. В настоящее время к ИСС относят широкий спектр феноменов. К основным и наиболее интересным можно отнести [21]: состояния во сне; гипнотические состояния; наркотическое опьянение; медитативные состояния; состояния "потока"; внетелесные переживания; околосмертные переживания; мистические переживания. К состояниям, близким к ИСС, можно отнести и некоторые ПСИ-феномены, а именно: ясновидение, телепатию и др. К патологическим (иногда необратимым) ИСС, в принципе, можно отнести различные психические заболевания (этот вопрос был рассмотрен в работе [18]).

Какими же факторами определяются все эти феномены? Что для них общего? Во-первых, индивидуальность нейронных цепей каждого конкретного человека и является предопределяющей материальной основой субъективности [18]. Во-вторых, ИСС, включая и психические заболевания [18], можно связать с отклонением функционирования нейронных (электрических) цепей от нормальных режимов работы. Замечу, что вопрос об определении понятия "нормальный" в психологии столь же сложен, как и определение понятий "сознание" и "ИСС", что опять же связано с многогранностью соответствующих явлений. И тем не менее этот вопрос принципиальный в психологии. Отмечу, что в нейропсихологии понятие "норма психической функции" введено давно [22]. В целом, без этого понятия невозможно рассматривать как различные психические заболевания, так и собственно ИСС. Итак, *в соответствии с полной электронной интерпретацией выделю два ключевых фактора, определяющие для ИСС, а именно: индивидуальность нейронных (электрических) цепей мозга и отклонения в их функционировании от нормальных режимов работы.*

Индивидуальность нейронных цепей зависит от очень многих факторов, подробно рассмотренных в работах [3—5, 18] и более кратко — ранее. Одним из основных в рассматриваемом случае является топология нейронных цепей, формирующихся для реализации той или иной функции. Данные нейронаук, в частности визуализации, свидетельству-

ют, что даже у конкретного человека при реализации одной и той же функции состав ансамблей нейронов варьируется, причем нередко существенно, что подчеркивает важность гибкости связей. В терминологии академика Н. П. Бехтерева [23] обеспечение функций осуществляется как жесткими, так и гибкими звеньями нейронов.

Зададимся вопросом: каким образом можно осуществлять взаимодействие такого грандиозного числа существенно нелинейных активных элементов, т. е. отмеченных НЭМС, электрических (нейронных) цепей, которые, судя по всему (см. последний раздел), составляют незначительную часть от их общего числа, при обеспечении функции? И при этом, чтобы они не мешали друг другу при обеспечении многочисленных функций, проходящих параллельно. Автор видит только *возможность, вытекающую из локально-распределенного характера мозга, как системы, а именно: синхронизация динамических взаимодействий электрических (нейронных) цепей в различных областях мозга. При этом, учитывая нелинейность электрических цепей, должны быть важны не только фазовые, но также частотные и амплитудные характеристики электрических сигналов. Замечу, что именно амплитуда сигнала в основном и определяет энергетические траты.*

Важность нейронной синхронизации отмечают многие специалисты в области нейронаук. Традиционно в нейробиологии выделяют локальную и фазовую синхронизации. Так, при обеспечении сознательной деятельности особая роль придается гамма-волнам (фазовая синхронизация) (см., например, беседу с профессором В. Зингером в [24], [7]).

Следует также обратить внимание на приводимые ниже факты.

1. Уровень активности отдельных областей мозга может значительно отличаться у разных людей при одних и тех же действиях и достигать "трех тысяч процентов" [7].

2. Даже серьезные психические заболевания могут быть вызваны, казалось бы незначительными на первый взгляд, отклонениями, в частности, "люди с депрессией испытывали недостаток не в стимулировании, а в поддержании активности системы вознаграждения в префронтальной коре" [7].

3. Важные данные получены с помощью ЛЭС, а именно: "Повторные стимуляции одной и той же зоны (структуры) мозга с одинаковыми параметрами в зависимости от ее исходного состояния могут вызывать реакции, не только отличающиеся по интенсивности и знаку, но и качественно новые" [19].

Перечисленных данных вполне достаточно, чтобы понять, что и вопрос об отклонении работы нейронных (электрических) цепей от нормальных

режимов не менее сложен и зависит от конкретного человека и, более того, от момента времени. Это подчеркивает динамический характер мозга как в работе, так и в его развитии. Таким образом, даже нормальные психические функции могут обеспечиваться у каждого человека своим набором нейронных цепей, причем варьироваться от случая к случаю, а у разных людей уровень активации может отличаться значительно. В связи с этим, по-видимому, перспективным является создание банка данных "наборов портретов базовых психических функций" у здорового молодого человека с помощью, например, средств визуализации, а в дальнейшем ориентироваться на этот "нормальный набор" с возрастом, т. е. и здесь желателен индивидуальный подход.

И тем не менее, последние данные нейробиологии свидетельствуют о том, что мозг реконструирует действительность (см., например [24—26]). Автор полностью разделяет эту точку зрения [3, 4] и поэтому считает, что *все ИСС связаны с различного рода изменениями, искажениями и нарушениями в этой реконструкции в мозге человека, как правило, характеризующимися существенными проявлениями.*

Согласно данной точки зрения можно выделить доминирующие, характерные причины и свойства тех или иных ИСС. Рассмотрим кратко некоторые из отмеченных ИСС, так как этот вопрос заслуживает отдельной работы.

Медитацию, состояния "потока", как показывает анализ имеющихся сведений, можно связать, прежде всего, с усилением синхронизации. В частности, исследования с помощью средств визуализации мозга медитирующих тибетских буддийских монахов позволили получить ряд важных результатов [7]. Наиболее интересными из них являются следующие [7]: 1) усиление активности гамма-волн, причем они увеличивались постепенно, что свидетельствует о необходимости времени для синхронизации; 2) "монахи с наибольшим опытом медитации продемонстрировали наибольшую гамма-синхронность (как в исходном состоянии, так и во время медитации)"; 3) в участках внимания "активность возрастала и увеличивалась по мере того, как увеличивалось количество часов, которые медитирующий провел за практикой, но затем падала — после того как количество часов начинало превышать двадцать пять тысяч или около того". Последнее означает, что активность некоторых областей мозга может не только возрастать, но и падать, что свидетельствует о более экономичных режимах работы мозга более опытных медитирующих монахов. Многое конечно зависит и от конкретной формы, практики медитации [7, 21]. Подобные явления, судя по всему, происходят в состояниях "потока" творчески мыслящих людей [27].

Среди известных причин сна автор выделил следующие [3—5]: 1) физиологические; организму, в том числе и мозгу, требуется отдых, восстановление необходимых веществ и т. п.; 2) возможность обработки и систематизации вновь поступившей и накопленной ранее информации, в том числе и ее закрепление (консолидация), а проще говоря, происходит дополнительная модификация нейронных цепей. Важными являются сведения, полученные с помощью средств визуализации. "Функциональная томография мозга показывает, что во время сновидений в коре активны зрительные (затылочно-височные), эмоциональные (миндалины) и моторные области (лобная кора), а области, связанные с критическим мышлением и самосознанием (в префронтальной коре) дезактивированы" [21]. С одной стороны, это свидетельствует о переходе во сне мозга в основном на более экономичный режим работы системы 1 (исключением, по-видимому, являются люцидные сновидения), а с другой стороны, фактически показывает нам как работает система 1, т. е. подсознание. Следует, однако, иметь в виду, что при этом лимбическая система, отвечающая в основном за эмоции, наиболее активна [28]. В результате система 1 характеризуется, по-видимому, более "хаотическим прохождением электрического сигнала по нейронным цепям мозга" [3—5]. Поэтому и был сделан вывод о том, что "сновидения — "хаотический режим" работы мозга", хотя и отмечалось, что "некоторые мыслительные акты могут все же носить близкий "псевдохаотический" характер" [3—5]. В связи с этим не вызывает удивления, что практика внимательного осознания [6], характерного для медитации, систематизирует работу мышления, делает его более направленным, что часто имеет место и для состояний "потока".

Хотя автор и разделяет в целом критическую точку зрения на ПСИ-феномены (см., например, [11, 29]), однако все же не придерживается крайне негативного взгляда на эту проблему, вплоть до полного отрицания феноменов. Думаю, что многие ПСИ-феномены, в частности ясновидение и телепатия, могут быть часто объяснены теми или иными особенностями режимов функционирования мозга человека, т. е. важна их правильная интерпретация.

Прежде всего, главная сложность в объяснении таких феноменов заключается в том, что львиная доля работы мозга в этих случаях протекает на подсознательном уровне. Отсюда и их загадочность, таинственность.

Ясновидение, телепатия, по-видимому, связаны с усилением прогностических возможностей мозга человека. Это может быть вызвано следующими обстоятельствами: 1) повышением чувствительности сенсорных систем; 2) обострением чувстви-

тельности нейронных цепей к внешним и/или внутренним сигналам; 3) гибкостью связей при ассоциативной обработке информации в имеющихся в мозге нейронных цепях. Первое и второе означает, что нейронные цепи становятся восприимчивы даже к подпороговым сигналам, т. е. не восприимчивым для большинства людей или во многих ситуациях для конкретного человека. Чем же может быть вызвано такое обострение?

Автор видит следующие многочисленные возможности, способствующие этому: ритуалы, медитация, мистические состояния и иные ИСС, состояния сильного стресса (и не только дистресса) и др. Интересно заметить, что биографии двух выдающихся телепата и ясновидящей последнего времени — В. Мессинга и Ванги — свидетельствуют о том, что началом их экстрасенсорных возможностей послужили именно сильные дистрессы на грани смерти [30, 31]. Аналогичные способности иногда начинают проявляться (обостряться) и у людей, прошедших состояние клинической смерти [32—34]. Эти обострения чувствительности нейронных цепей, судя по всему, вызваны в основном изменением биохимических процессов, протекающих в них. Возможно и их морфологическими изменениями. Организм как бы пытается адаптироваться к качественно новым условиям, вызванным сильнейшим дистрессом.

Наконец, вполне возможны просто выдающиеся прогносты, обладающие такими возможностями от рождения, т. е. генетически предрасположенные к этому роду деятельности. Ведь существуют выдающиеся ученые, политики, спортсмены и др. Почему бы не быть выдающимся прогностом? История изобилует фактами гениальных догадок, прогнозов и т. п. Достаточно отметить эпиграф работы. Тем более хорошо известно, что мозг каждого человека постоянно занимается прогнозами, т. е. тренируется регулярно. В сущности, прогнозирование — это одна из основных функций мозга (см. ранее). Не вижу серьезных оснований и к тому, чтобы нельзя было бы развивать подобные способности (см., например [34, 35]).

В то же время прогноз телепатом осуществляется за счет информации, имеющейся о другом человеке или/и поступающей от него. И тут, судя по всему, могут быть важны различного рода известные физические поля. Часто в литературе их называют "биополем". Так, академик Ю. В. Гуляев отмечал, что "вокруг любого биологического объекта в процессе его жизнедеятельности возникает сложная картина физических полей. Их распределение в пространстве и изменение во времени несут важную биологическую информацию, которую можно использовать" [36]. Именно эту информацию, хотя бы частично, по-видимому, и использует телепат

для прогноза, т. е. для "чтения мыслей". Кроме того, важными могут быть и особенности его ассоциативной обработки информации.

К сожалению, часто эти феномены ненадежны, случайны, эпизодичны и носят, как правило, приближенный характер, что обычно требует их дополнительной расшифровки. Последнее особенно хорошо получается, когда "спрогнозированное", "предсказанное" событие уже произошло, т. е. "задним числом". Не редки и просто случайные совпадения, мошенничество и т. п. Это обычно и отмечается в серьезных работах на тему ПСИ-феноменов (в том числе и других). Грань же между серьезными исследованиями, экспериментами и шарлатанством часто бывает весьма тонкой. Ведь очень "скользкими" (ненадежными) являются эти феномены, что, в общем-то, неудивительно для прогнозов, даже коллективных.

В любом случае эпизоды "ясновидения" и "телепатии", впрочем, как и многих других ПСИ-феноменов, являются продуктом деятельности мозга конкретного человека в конкретных ситуациях, а не каких-то потусторонних сил, мифических полей. В связи с этим выдающихся ясновидящих и телепатов можно назвать "гениями обостренной интуиции".

Наиболее сложными для объяснения казались следующие ИСС: внетелесные переживания (ВТП) и околосмертные переживания (ОСП). Для ОСП характерно пять основных элементов [21] (более пятнадцати характерных элементов [32, 33]), одним из которых является ВТП. ВТП — переживания человека, которое производит очень сильное впечатление прежде всего на него же самого и часто используется в качестве явного доказательства нематериальности сознания, которое якобы в этих случаях отделяется от физического тела. Автор не считает эту точку зрения верной.

ВТП и ОСП являются ИСС, в которых происходят явные нарушения реконструкции действительности в мозге человека в соответствующих ситуациях и характеризующихся галлюциногенными переживаниями. Чем же вызваны ВТП и ОСП?

Судя по всему, при ВТП и ОСП происходят сильные нарушения биохимических процессов в мозге человека, что и приводит к серьезным отклонениям в работе нейронных цепей, т. е. причиной являются физиологические изменения в организме.

Последнее время изучению этих феноменов придается все более серьезное внимание. Выделю наиболее важные на настоящий момент времени установленные достоверные научные факты.

1. В неврологии и психиатрии переживания, подобные ВТП, известны давно и называются аутоскопией (см., например [21, 24]).

2. ВТП могут возникнуть при различных жизненных обстоятельствах: чрезмерных физических и умственных нагрузках, опасных ситуациях (необязательно ОСП) [21].

3. При ВТП часто происходят отклонения (и в результате повреждения) в работе височно-теменной коры головного мозга и др. [21, 24].

4. Показано, что ВТП могут быть искусственно вызваны "судорожной активностью, стимуляцией мозга и некоторыми психотропными веществами" [37].

5. Возможны и виртуальные ВТП, вызванные необычной и противоречивой информацией о положении тела человека, участвующего в эксперименте [24].

Важные исследования по ОСП описаны в работе [21], подтверждающие связь с повреждениями в определенных областях мозга, причем отмечается, что "все эти структуры часто оказываются повреждены у больных, переживающих остановку сердца, но полностью восстанавливаются" [21]. При испытаниях на центрифуге, когда кровь отливает от мозга, возникают галлюцинации, подобные ОСП [11].

И наконец, очень важным является то, что отмечал один из пионеров исследования ОСП — доктор Р. Моуди, а именно [32]: "Несмотря на большое разнообразие обстоятельств, связанных с приближением смерти, а также типов людей, переживающих это, между рассказами о самих событиях, происходящих в этот момент, имеется поразительное сходство. Оно настолько велико, что можно выделить около пятнадцати элементов, которые вновь и вновь встречаются среди большого числа рассказов". Вот это сходство для самых разных людей, как мне кажется, лишний раз подтверждает то, что как при ВТП, так и при ОСП происходят характерные последовательности физиологических изменений в мозге (имеют место общие закономерности), к счастью, в рассматриваемых случаях во многом обратимые. Эти физиологические изменения и приводят к приблизительно одинаковым специфическим режимам работы нейронных цепей, вызванных соответствующими биохимическими изменениями в мозге человека. Следует, однако, отметить качественные перемены в жизни людей после ОСП, что отмечалось во многих исследованиях (см., например [32—34]), т. е. эти изменения все же не бесследны.

О свободе воли

Автором отмечалось, что "именно гигантские объемы входной информации и являются своеоб-

разным "двигателем" (инициатором) эволюции" [3]. Естественный отбор дарвиновской теории можно назвать основным методом ее практической реализации. В то же время информационным отпечатком эволюции живых организмов является "летопись ДНК" молекул [38], которые фактически кодируют программу создания соответствующего организма. И сознание человека связано с информацией и в сущности возникло и предназначено для более качественной ее обработки, но, к сожалению, это не всегда достигается на практике.

Рассмотрим более подробно другой трудный вопрос из основных, связанных с сознанием, а именно "свободу воли".

Вопрос о "свободе воли" напрямую связан с рассмотренной ранее спецификой работы системы 2. В частности, вариант, изображенный на рис. 2, а части I, в сущности, и вызвал бурную дискуссию в нейробиологии (эксперименты Б. Либета, Дж.-Д. Хэйна и др.), т. е. сначала происходит действие, а затем — осознание. Удивительно, что эти эксперименты привели многих специалистов, включая известных в нейронауках, к выводу о том, что "свободы воли" не существует. Вопрос далеко не праздный, так как за этим отрицанием стоит возможность оправдания и безнаказанности за преступления, в том числе серьезные (см., например [39]).

Главная ошибка в подобных рассуждениях состоит в том, что не учитывается другой вариант мыслительной деятельности, изображенный на рис. 2, б части I, т. е. сначала просто подумаем, подготовимся к действию, а также и то, что мыслительный процесс может быть представлен происходящим "по спирали", так как обычно он не ограничивается одним "витком", циклом. Свобода выбора или "свобода воли" как раз и заключается в том, что мы можем, в принципе, включить осознание и его действие в любой момент "спирали" мыслительной деятельности в нормальном бодрствующем состоянии. И это главное! Ведь без осознания нет осмысленных действий, а будет просто рефлексия. Другими словами, не надо ограничивать возможности мыслительной деятельности человека.

Думаю, что описанная организация сознательной деятельности является наиболее рациональной. Если бы сознание контролировало все действия человека, то вряд ли от этого было бы лучше, так как замедление в них было бы нередко существенным, а иногда и опасным. Доведение ряда действий до автоматизма, перенос их на подсознательный уровень (работает система 1), в действительности является большим изобретением Природы!

Перспективы сверхразума

Определим понятие "сверхразум": "Это любой интеллект, значительно превосходящий когнитивные возможности человека фактически в любых областях" [40]. В то же время искусственный интеллект (ИИ) человеческого уровня (ИИЧУ) определяется как "способность освоить большинство профессий, по крайней мере тех, которыми мог бы владеть среднестатистический человек" [40].

В работе [40] проанализированы различные пути к сверхразуму и показано, что два из них представляют особую перспективу, а именно: цифровой интеллект и компьютерное моделирование мозга. Путь улучшения функционирования биологического мозга здесь рассматривать не будем, хотя он бесспорно перспективен. Автор назвал такой подход "от имеющегося" [3, 41].

Рассмотрим сначала цифровой интеллект. При оценке преимуществ его аппаратного обеспечения по сравнению с мозгом человека в работе [40] дан ориентир, как обычно, на число нейронов. Такая оценка сильно занижает возможности мозга. Покажем это. Так, было отмечено ранее, что уровень интеграции мозга человека как объекта электроники корректнее оценивать по числу каналов, а это диапазон $10^{19} \dots 10^{21}$, т. е. на 8—10 порядков больше, чем нейронов. Проведем сравнение. Предполагается, что в ближайшее время уровень интеграции ИС твердотельной наноэлектроники будет около $5 \cdot 10^9$ активных элементов [42]. Итак, чтобы достичь приблизительно уровня интеграции мозга человека в ИС нам потребуется столько же времени (не менее), что и на все развитие твердотельной микро- и наноэлектроники, если оно будет идти согласно закону Мура (что сомнительно), т. е. около 60 лет. Замечу, что это приблизительно соответствует средней оценке (с вероятностью 90 %) специалистов ряда экспертных советов по ИИ времени, требуемого для создания ИИЧУ [40]. Конечно, можно взять не одну ИС, т. е. "компьютерное оборудование масштабируется до гигантских физических размеров" [40]. Так то оно так, но ведь не брать же 10^{10} ИС?!

К сожалению, ситуация еще сложнее. Автор проводил сравнение между мозгом как объектом электроники и ИС твердотельной электроники, и были отмечены очень существенные различия [3—5]. Кроме уровня интеграции, для мозга человека важное значение имеют, по крайней мере, следующие свойства: 1) гибридизация (принципиальную роль играют как минимум два типа процессов: электрические и химические); 2) гибкая системная организация (архитектура); 3) индивидуальность нейронных цепей; 4) пластичность, постоянная модификация нейронных цепей; 5) большое раз-

нообразии элементов электрических (нейронных) цепей, включая активные элементы. Все это характеризует мозг человека как чрезвычайно гибкую и мощную информационную систему. Во всяком случае в твердотельной электронике почти все отмеченные свойства пока недостижимы. В связи с этим в работе [18] отмечалось, что Природа на примере мозга, в сущности, показывает и магистральное направление развития искусственной электроники после закона Мура. Поэтому преимущества цифрового интеллекта [40] весьма сомнительны, т. е. в целом сделана существенная недооценка мозга человека. Косвенно это подтверждают реальные достижения в компьютерной технике, ИИ, которые гораздо скромнее, чем ожидалось.

Рассмотрим второй путь — компьютерное моделирование мозга. Несмотря на перспективность данного подхода, что отмечалось многими авторами (см., например [3, 18, 40, 43]), достигнутые успехи не впечатляют. В частности, в работе [40], ввиду отсутствия в настоящее время полной компьютерной модели мозга, делается неутешительный вывод, что такая модель "вряд ли будет осуществлена в ближайшем будущем". Проблема здесь усугубляется тем, что, к сожалению, нет убедительных теорий и даже более или менее детальных моделей функционирования мозга человека. В связи с предложенными теорией и комплексным иерархическим подходом исследования мозга, основанным на многоуровневом моделировании в сочетании с экспериментальными методами и подробно описанным в работах [3, 4, 18], автор все же видит "просвет в конце туннеля".

Начать целесообразно с моделирования отдельных подсистем мозга (см. ранее), психических функций, стереотипов, шаблонов и т. п. Сделаем оценку сложности нейронной (электрической) цепи, требуемой при реализации, например мыслительной деятельности. Известны оценки по числу нейронов, участвующих в ней [3, 44]. Возьмем нижний предел — 10^5 нейронов [44]. Итак, речь идет о наноэлектронной схеме с уровнем интеграции не менее 10^{13} . Это, конечно, очень много. И тем не менее речь идет об устройстве электроники (эквиваленте), содержащем 10^4 ИС с уровнем интеграции в 10^9 каждой, т. е. устройстве, которое моделируется с помощью многоуровневых подходов.

Важным преимуществом предложенного комплексного иерархического подхода исследования мозга, как отмечалось в работе [18], является его свойство открытости, возможности комбинации с другими подходами, в частности с коннектомикой, относительно быстрой реализации в первом приближении. Комбинация подходов, особенно на начальных этапах, является, по-видимому, и наиболее перспективной для создания сверхразума.

В то же время при построении систем многоуровневого моделирования мозга человека может быть полезным использование принципов, отмеченных в работе, и ряда ее положений дополнительно к рассмотренным в работах [3, 4].

Заключение

Точное описание сознания человека — невозможно, а допустимо лишь приближенное. В рамках предложенной полной электронной интерпретации функционирования мозга удастся построить монистическую материалистическую теорию сознания человека эмерджентного типа. В данной теории становится понятным, что такое мысль, другие психические функции, и устанавливается их материальность. В результате удастся также объяснить в целом ряд важных феноменов: творческое мышление, самоизлечение, измененные состояния сознания, свободу воли. Пользуясь проведенной оценкой уровня интеграции мозга как объекта электроники, а также его наиболее существенных преимуществ по сравнению с ИС, удастся провести более реалистическую "отрезвляющую" оценку перспектив создания сверхразума. В связи с ней можно сделать вывод о том, что область искусственного интеллекта, выражаясь метафорически, возможно ждет еще не одна "зима" (метафора "зима" используется в работе [40]), несмотря на бесспорную важность продолжения работ в этой области. В то же время предложенный комплексный иерархический подход исследования мозга человека, основанный на многоуровневом моделировании в сочетании с экспериментальными методами, представляет перспективу не только для более детального его изучения (в том числе уточнения разработанной теории), но и для создания сверхразума.

Гигантские объемы входящей информации в конечном итоге и привели к созданию фантастической сложности информационной системы в виде мозга человека. Создавая мозг, Природа решила суперсложную оптимизационную комплексную проблему: 1) взаимодействие различных сигналов (механических, оптических, тепловых, химических, электрических и др.); 2) гибкость связей; 3) минимизация энергетических затрат; 4) малые размеры и др. К сожалению, аналогичные проблемы в твердотельной электронике еще очень далеки от действительно оптимальных решений даже по отмеченному в работе комплексу вопросов.

Справедливости ради следует вспомнить, что Природа на создание мозга человека все же потратила миллиарды лет. Кто знает, а может быть и больше? Во всяком случае автор не разделяет теорию Большого взрыва возникновения Вселенной,

считая, что материя, пространство и время, как субстанции ее существования, были всегда. Другой вопрос — о возможности катастрофических изменений по типу Большого взрыва в отдельных областях Бесконечного Мира.

И наконец, понимая все глубже функционирование мозга человека и все более восхищаясь его работой и красотой организации, автор склоняется к мысли, что возможно Природа нашла один из немногих путей (если не единственный). И этот путь — органическая гибридная наноэлектроника, а точнее — "живая электроника"!

Автор считает своим приятным долгом выразить искреннюю признательность моим ученицам Н. В. Коломейцевой, И. А. Романовой и И. Ю. Щербаковой за подготовку рукописи работы к печати.

Список литературы

1. Шеперд Г. Нейробиология: в 2-х т. М.: Мир, 1987.
2. Николле Дж. Г., Мартин А. Р., Валлас Б. Дж., Фукс П. А. От нейрона к мозгу. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 672 с.
3. Абрамов И. И. Мозг как объект электроники. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 80 с.
4. Абрамов И. И. Brain as an object of electronics. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. 76 p.
5. Абрамов И. И. Мозг — объект органической гибридной наноэлектроники, или взгляд со стороны. Часть II // Нано- и микросистемная техника. 2013. № 3. С. 45—53.
6. Сигел Д. Внимательный мозг. Научный взгляд на медитацию. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 336 с.
7. Дэвидсон Р., Бегли Ш. Эмоциональная жизнь мозга. СПб.: Питер, 2017. 256 с.
8. Солсо Р. Когнитивная психология. СПб.: Питер, 2006. 589 с.
9. Марчант Дж. Сила самовнушения: Как наш разум влияет на тело: Наука и вымысел. М.: Азбука Бизнес, Азбука-Аттикус, 2016. 352 с.
10. Амен Д. Дж. Мозг и душа. Новые открытия о влиянии мозга на характер, чувства, эмоции. М.: Эксмо, 2012. 304 с.
11. Смит Дж. Псевдонаука и паранормальные явления: Критический взгляд. М.: Альпина нон-фикшн, 2015. 566 с.
12. Психологические методы обретения здоровья: Хрестоматия / Сост. К. В. Сельченко. Минск, Москва: Харвест, АСТ, 2001. 720 с.
13. Кондрашенко В. Т., Донской Д. И., Игумнов С. А. Общая психотерапия. Минск: Вышэйшая школа, 2003. 464 с.
14. Рго мозг. М.: РИПОЛ классик, 2013. 640 с.
15. Селье Г. Стресс без дистресса. Рига: Виеда, 1992. 109 с.
16. Сапольски Р. Психология стресса. СПб.: Питер, 2015. 480 с.
17. Бомбар А. За бортом по своей воле. М.: Географгиз, 1959. 184 с.
18. Абрамов И. И. Перспективы использования наноэлектроники, наноматериалов и нанотехнологий в исследовании и медицине мозга человека // Нано- и микросистемная техника. 2016. Т. 18, № 1. С. 49—64.
19. Лечебная электрическая стимуляция мозга и нервов человека / Под общ. ред. Н. П. Бехтеревой. М.: АСТ; СПб.: Сова; Владимир: ВКТ, 2008. 464 с.
20. Перлмуттер Д., Колман К. Здоровый мозг: Программа для улучшения памяти и мышления. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 352 с.
21. Revonsuo A. Consciousness. The science of subjectivity. Hove and New York: Psychology Press, Taylor & Francis Group. 2010. 324 p.
22. Хомская Е. Д. Нейропсихология. М.: Изд-во Моск. университета, 1987. 288 с.
23. Бехтерева Н. П. Магия мозга и лабиринты жизни. М.: АСТ; СПб.: Сова, 2007. 383 с.
24. Метцингер Т. Наука о мозге и миф о своем Я. Тоннель эго. М.: Изд-во АСТ, 2017. 413 с.
25. Иглмен Д. Мозг: Ваша личная история. М.: КоЛибри, Азбука — Аттикус, 2016. 224 с.
26. Хамфри Н. Сознание. Пыльца души. М.: Карьера Пресс, 2014. 304 с.
27. Чиксентмихайи М. Креативность. Поток и психология открытий и изобретений. М.: Карьера Пресс, 2013. 528 с.
28. Мозг человека. Как это работает / под общ. ред. П. Абрахамса. М.: АСТ, 2016. 176 с.
29. Саган К. Мир, полный демонов: Наука — как свеча во тьме. М.: Альпина нон-фикшн, 2015. 537 с.
30. Мессинг В. О самом себе // Феномен "Д" и другие. М.: Политиздат, 1991. С. 11—106.
31. Стоянова К. Ванга, или Откровение ясновидящей. М.: Молодая гвардия, 1990. 157 с.
32. Моуди Р. А. Жизнь после жизни: Исследование феномена продолжения жизни после смерти тела. Минск: Префер, 1996. 128 с.
33. Моуди Р. А. Дальнейшие размышления о жизни после жизни. Киев: София, 1996. 224 с.
34. Рубель В. А., Савин А. Ю., Ратников Б. К. Пси-войны: Запад и Восток. История в свидетельствах очевидцев. М.: ПОСТУМ, 2016. 530 с.
35. Сильва Х., Миэле Ф. Метод Сильвы. Управление разумом. Минск: Попурри, 2011. 256 с.
36. Физические поля биологических объектов. Интервью с Ю. В. Гуляевым и Э. Э. Годиком // Вестник АН СССР. 1983. № 8. С. 118—125.
37. Бёртон Р. Разум VS Мозг. Разговор на разных языках. М.: Изд-во "Э", 2016. 304 с.
38. Кэрролл Ш. Приспособиться и выжить! ДНК как летопись эволюции. М.: АСТ: CORPUS, 2015. 384 с.
39. Сэйтл С., Лилиенфельд С. О. Нейромания. Как мы теряем разум в эпоху расцвета науки о мозге. М.: Изд-во "Э", 2016. 368 с.
40. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 496 с.
41. Абрамов И. И. Проблемы и принципы физики и моделирования приборных структур микро- и наноэлектроники. IV. Квантовомеханические формализмы // Нано- и микросистемная техника. 2007. № 2. С. 24—32.
42. International technology roadmap for semiconductors 2.0: 2015 Edition. Executive report.
43. Kaku M. The future of the mind: The scientific quest to understand, enhance, and empower the mind. New York: Doubleday Publishers, 2014. 400 p.
44. Иванов-Муромский К. А. Нейроэлектроника, мозг, организм. Киев: Наукова думка, 1983. 175 с.