

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кноп В., Теске В.* Техника обеспечения чистоты воздуха. – М.: Медицина. 1970. – 200 с.
2. *Штокман Е.А.* Очистка воздуха. – М.: Изд-во АСВ. 1998. – 320 с.
3. *Юсупова Д.Р.* Архитектура электронных цепей блока управления и индикации системы подготовки воздуха стоматологического пистолета. – Казань: ГОУ ВПО «КГЭУ», 2009
4. *Юсупова Д.Р., Салеев Р.А., Порунов А.А.* Вопросы оценки состояния атмосферного воздуха в стоматологических организациях. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2008

Статью рекомендовал к опубликованию к.м.н. Н.И. Шамсутдинов.

Юсупова Диана Равилевна – ООО «Зуботехническая лаборатория – 1»; e-mail: yusupova_diana@mail.ru; 420059, г. Казань, ул. Шаляпина, 41А; тел.: 88432772019; инженер.

Порунов Александр Азикович – КНИТУ им. А.Н. Туполева (КАИ); e-mail: porunov_aa@mail.ru; 420111, г. Казань, К.Маркса, 10; тел.: 88432310390; 88432365691; кафедра приборов и информационно-измерительных систем; к.т.н.; доцент.

Yusupova Diana Ravilevna – «Dentitechnical laboratory – 1»; e-mail: yusupova_diana@mail.ru; 41A, Shaliapina, Kazan, 420059, Russia; phone: +78432772019; engineer.

Porunov Alexandr Azikovich – KSRTU of a name of A.N. Tupolev (KAI); e-mail: porunov_aa@mail.ru; 10, Marksa, Kazan, 42011110, Russia; phone: +78432310390; +78432365691; the department of devices and information and measuring systems; cand. of eng. sc.; associate professor.

УДК 577.338

П.В. Хало, В.Г. Галалу, Ю.М. Бородинский

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СУЩЕСТВОВАНИЯ КУБИТОВ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

Рассматривается проблема физической реализации квантовой теории сознания. Проводится сравнительный анализ традиционной и квантовой теории сознания, которая в настоящее время находит все больше сторонников. Авторы анализируют различные возможности реализации физико-химических процессов, соответствующих современным представлениям о структуре мозга как квантовом компьютере. Предлагается при моделировании сознания использовать квантовые вычисления, в частности кубиты, — квантовые разряды или наименьшие элементы для хранения информации. Кубиты могут быть квантово связаны друг с другом, то есть, при всяком изменении над одним из нескольких кубитов, остальные меняются согласованно с ним. Это дает возможность распараллеливания операций и получения определенных преимуществ по сравнению с чисто двоичными алгоритмами.

Модели сознания; квантовый компьютер; бит; кубит.

P.V. Halo, V.G. Galalu, Yu.M. Borodyansky

THE ANALYSIS OF POSSIBILITIES OF EXISTENCE QUBITS IN LIVE ORGANISMS

The problem of physical realization of the quantum theory of consciousness. Comparative analysis of traditional and quantum theory of consciousness, which is now found more and more supporters. The authors analyze the feasibility of various physical and chemical processes relevant to modern ideas about the structure of the brain as a quantum computer. Proposed to be used in the simulation of consciousness quantum computing, in particular qubits - quantum bits, or the smallest elements to store information. Quantum qubits can be linked to each other, that is, for every change on one of several qubits, and the rest vary in concert with him. This allows parallel operations and to obtain certain advantages over a purely binary algorithms.

Consciousness models; quantum computer; bit; qubit.

Одной из самых сложных задач в современной науке является проблема моделирования сознания. Нет четкого представления, что такое сознание как функциональная сущность, что такое мысль как продукт сознания, отсутствует убедительная физико-химическая база сознания. Можно лишь заключить, что сознание - результат особой организации, сложность которой создает новые эмерджентные (от англ. *Emergence* – возникающий, неожиданно появляющийся) свойства, которых нет у составных частей. Известно, что возможности сознания могут резко возрасти в экстремальных условиях, давая человеку способности, граничащие со сверхестественными, однако сложности в повторении этих состояний серьезно усложняют изучение этого феномена. Следует также учитывать, что наиболее интересная часть исследовательских данных, к сожалению, недоступна рядовому ученому в силу закрытости ряда областей этой тематики. До сих пор во многом не определен сам объект моделирования. В настоящее время существует две основных парадигмы на этот счет. В соответствии с классической моделью преимущественно начала XX века:

1. Границы человеческого организма абсолютны и совпадают с поверхностью кожи.
2. Приобретение информации и коммуникация ограничены лишь известными внешними сенсорными каналами, механизмы которых объясняются в рамках классической физики.
3. Умственная деятельность состоит из компиляции сенсорной информации.
4. Хранение информации в памяти осуществляется на основе макрофизического материального субстрата - мозговых клеток и цепей генов.
5. Духовный опыт сводится к исходному нарциссизму, жажде «океанического чувства» и другим младенческим переживаниям.
6. Сознание есть продукт нейрофизиологических процессов происходящих в мозге.
7. Любые пиковые переживания, отличающиеся от среднестатистического психического состояния, расцениваются как болезнь, а потому корректируются в сторону среднестатистической нормы (инсулиновая блокада, психодислептики, электрошок, вербальная психотерапия и пр.).
8. Во время патологического процесса внутренние гомеостатические и целительные механизмы организма бездействуют.
9. В процессе лечения терапевт активен, пациент пассивен, т.к. врач – эксперт и все знает. Цель лечения – преодоление симптомов дискомфорта и отклонений от среднестатистической нормы.

В соответствии с более прогрессивной холотропно-синергетической моделью:

1. Человек имеет поле сознания, которое может выходить за пределы линейного времени, трехмерного пространства и казуальных связей; он соизмерим со всею целостностью бытия (учёт надстоящих функциональных систем).
2. В коммуникации и получения информации участвуют не только внешние сенсорные каналы и взаимодействия классической физики.
3. Психика человека, в определенных состояниях, может включать весь опыт эволюции Вселенной (в том числе смерть и коллективное бессознательное).
4. Духовный опыт является универсальным, основывается на информации, полученной в измененных состояниях сознания (ИСС), и несводим к среднестатистической норме, которая вообще здесь рассматривается как регрессивные состояния.
5. Для понимания механизмов сознания недостаточно принципов классической физики, а необходимо привлечение еще и квантовой физики, Сознание не обязательно является продуктом мозга, а может лишь опосредоваться им.
6. Симптомы болезни свидетельствуют о наличие конфликта между надстоящей функциональной системой и функциональной системой организма, таким образом, их следует актуализировать до разрешения проблемы, вставшей перед организмом.

7. Гомеостатические и целительные механизмы всегда играют решающую роль, и состояния сверхсознания активизируют их силу.

8. Коррекция психосоматического состояния осуществляется с помощью психотехник инициации ИСС (холотропное дыхание, динамическая медитация, психоделическая терапия и пр.). Ведущий же процесса выполняет лишь роль фасилитатора (помогает установить связь между Эго и сверх-Я). Источник исцеления – сам пациент.

9. Цель лечения – глубокая трансформация личности и фундаментальная актуализация законов естественной этики.

Однако, при всей прогрессивности холотропно-синергетической парадигмы, многие ее критикуют в виду отсутствия теоретико-биофизической базы. Сравнительно недавно это ситуация в корне изменилась, сразу ряд известных ученых выдвинули гипотезу квантового сознания и мозге, как квантового компьютера. Действительно подобная теория легко объясняет многие феномены, констатируемые в ИСС и снимает проблему неалгоритмичности сознания, как такового, следующую из теоремы Курта Геделя о неполноте. Объясняет парадокс практической неразличимости представленной в мозгу информации о реальном и ирреальном мире, феномен формирования целостного восприятия сенсорной информации человеком, при явно недостаточной пропускной способности нервных каналов, недостаточного вычислительного быстродействия ЦНС, ее пластичности, проблему локализации и организации функциональных состояний и пр. [1]

В настоящее время поставлен вопрос о возможности реализации квантового компьютера в биологической среде при температурах, характерных для живых организмов. Основным элементом квантового компьютера является кубит, – квантовый разряд или наименьший элемент для хранения информации в квантовом компьютере. Он допускает два собственных состояния, обозначаемых как $|0\rangle$ и $|1\rangle$, но при этом может находиться и в их суперпозиции, то есть в состоянии $A \cdot |0\rangle + B \cdot |1\rangle$, где A и B любые комплексные числа, удовлетворяющие условию $|A|^2 + |B|^2 = 1$. При любом изменении состояния кубита, он случайно переходит в одно из своих собственных состояний. Кубиты могут быть квантово связаны друг с другом, то есть, при всяком изменении над одним из нескольких кубитов, остальные меняются согласованно с ним. Совокупность связанных между собой состояний кубитов может интерпретироваться как заполненный квантовый регистр. Квантовый регистр гораздо более информативен, он может находиться не только во всевозможных комбинациях составляющих его битов, но и реализовывать всевозможные «тонкие» зависимости между ними. Но в конечном итоге каждый кубит «коллапсирует» из состояния «квантовой раздвоенности» и превращается в классический бит, равный 1 или 0. Классические биты, получающиеся из сцепленных квантовых битов, являются решением или ответом квантовой вычислительной операции. Поскольку квантовые взаимодействия между кубитами происходят с практически бесконечной параллельностью, квантовые вычисления имеют несомненные преимущества над традиционными алгоритмами и позволяют объяснить явное несоответствие между попытками моделирования интеллектуальных процессов на суперкомпьютерах, во много раз превосходящих модель мозга по быстродействию и объёму памяти, и весьма скромными результатами моделирования по сравнению с реальным мозгом.

В научной литературе представлены два основных кандидата на роль материального носителя биологического квантового компьютера. Первый из них гидроксипатит кальция. Это вещество в настоящее время рассматривается как наиболее подходящая физическая основа техногенного квантового компьютера. Гидроксипатит кальция содержится в шишковидной железе и входит в состав «мозгового песка». Размеры песчинок колеблются от 5 мкм до 2 мм и имеют фестончатые края. Их органическая основа — коллоид, считающийся секретом пинеалоцитов, пропитанный преимущественно фосфатными солями Са и Mg. Эти неправильной

формы многослойные концентрические отложения шишковидной железы содержат: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$; CaCO_3OH ; CaCO_3 . В начале XX века многие исследователи писали, что этого вещества нет у детей примерно до 7 лет (в современной психологии считается, что сознание полностью формируется у человека лишь к 7-8 годам) и у слабоумных [2]. Участие эпифиза в актах сознания широко известно в современной нейрофизиологии. Вместе с тем против этой гипотезы есть ряд рациональных возражений:

1. Для того, чтобы квантовые суперпозиции на базе $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ могли выполнять полезные функции в техногенном квантовом компьютере требуется изоляция кубитов и сверхнизкие температуры, в противном случае они разрушаются взаимодействием с окружающей средой (декогеренция). Подобные условия в мозге отсутствуют.

2. Нейроны и синапсы выглядят слишком крупными и сложными для тонких квантовых переходов от кристаллов $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ к ЦНС.

3. Кристаллы гидроксиапатита в организме не являются идеальными и содержат множество неоднородностей, что при техногенной реализации серьезно бы осложнило задачу.

Второй кандидат на роль материального носителя биологического квантового компьютера был предложен С. Хамероффом [3]. Он выдвигает гипотезу, что материальной основой квантовых вычислений в биологических организмах могут выступать цитоскелеты нейронов. Цитоскелет состоит из микротрубочек, стенки которых составлены из 13 протофиламентов, каждый из которых представляет линейный полимер из димера белка тубулина, упакованного в гексагональные решетки. Микротрубочки являются крайне динамичными структурами, потребляющими гуанозинтрифосфат в процессе полимеризации. Они играют ключевую роль во внутриклеточном транспорте кинезина и динеина, образуют основу аксономы ундулиподий и веретено деления при митозе и мейозе. Физически микротрубочки представляют собой полые цилиндрические образования диаметром около 25 нм. Переход между двух конформаций тубулина (α - и β -формы) осуществляется за счет единственного электрона, т.е. взаимодействие происходит на квантовом уровне. Так как состояния тубулина управляются внутренними силами Ван-дер-Ваальса-Лондона, они могут находиться в квантовой суперпозиции множества состояний, и микротрубочки можно рассматривать как квантовые компьютеры, участвующие в организации жизни клетки. Конфигурация каждого тубулина зависит от конформаций соседей. Оптимальной температурой для подобных взаимодействий является температура тела млекопитающих. Таким образом, микротрубочки цитоскелета могут представлять собой клеточный автомат, вычисления, которого в свою очередь, влияют на передачу сигналов между нейронами. В 80-х прошлого века С. Хамероффом, Р. Ваттом, С. Расмуссем были проведены исследования, доказавшие подобную возможность. В начале 90-х Р. Пенроуз и С. Хамерофф предложили модель сознания на основе квантовых вычислений в микротрубочках мозга. По их данным сознание является последовательностью дискретных событий, формирующейся из чередующихся фаз:

1) фазы квантовых вычислений, в которых квантовые когерентные суперпозиции микротрубочек изолированы актином,

2) фазы редукции в классические состояния и осуществления обмена информацией, между микротрубочками и ЦНС. Причем, в этой фазе участвуют еще и белки MAPs, связывающие микротрубочки друг с другом.

По оценкам авторов частота «осознаний» в мозгу человека может достигать 40 Гц (γ -активность ЭЭГ). Это величина действительно очень интересна, т.к. близка к порогу осознанного восприятия человека, например, критической частоте

слияния мельканий. По их мнению, более простые организмы тоже могут обладать сознанием, но для них характерны более длительные периоды изолированных квантовых суперпозиций, поэтому моменты осознанности случались бы у них крайне редко. Например, у простого червя – 0,017 Гц.

Недавние исследования, проведенные в Медицинском колледже Джорджии США, показали возможность реализации модели структур памяти в квантовом компьютере при помощи белка α -Cam киназа II. На поверхности микротрубочки α -Cam киназа II располагается так, что может пометить кластер из шести близлежащих белков-тубулинов. В таком случае кластер из шести белков может выступать в качестве «кубайта». Полученная модель обладает очень высокой энергетической эффективностью и информационной емкостью, и значительно превосходит традиционную [3]. Исследователи предполагают, что фосфорилирование может влиять на транспорт по микротрубочкам, распространяться волнами по нейрону, влиять на рост дендритов и т.д.

Таким образом, можно представить, что каждый нейрон является не просто отдельным вентиляем мозга, как это представлялось в примитивной модели У. МакКаллох и У. Питтса в 1943 году, а отдельным квантовым компьютером, связывающимся с другим нейроном посредством последовательного канала передачи данных. Таким образом, вычислительная мощь мозга значительно возрастает, что лучше согласуется с существующими эмпирическими данными, например, при сравнении возможностей человеческого мышления и суперкомпьютеров. Как известно современные суперкомпьютеры по многим параметрам продолжают серьезно уступать человеческому мышлению, хотя по числу вентиляей они приблизились к числу нейронов в человеческом мозге и при этом имеют несравненно большие тактовые частоты.

Можно также предположить, что в ИСС происходит актуализация квантовых процессов, т.к. именно в этих состояниях наблюдается те характерные черты восприятия характерные для механизмов квантового мира, в обычном же состоянии сознания, для человека характерно восприятие классического мира. Вместе с тем, квантовая теория сознания не дает объяснений, что же такое сознание. Она просто объясняет некоторые механизмы сознания, которые никак нельзя объяснить с точки зрения теорий макромира.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хало П.В., Галалу В.Г., Омельченко В.П. Модели и принципы активации резервных возможностей организма // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – № 9 (110). – С. 63-70.
2. Сязек И.В. Мозговой песок шишковидной железы человека // Научно-практический вестник: Человек в социальном мире: проблемы, исследования, перспективы. – 2001. – Вып. 1 (№ 5). – С. 44.
3. Hameroff S. What is Consciousness? // <http://www.quantumconsciousness.org/presentations/whatisconsciousness.html>.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор Н.Н. Чернов.

Хало Павел Владимирович – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П. Чехова»; e-mail: nabard@yandex.ru; 347905, г. Таганрог, ул. 1-я Котельная, ба; тел.: 89289657560; кафедра физической культуры; к.т.н.; доцент.

Галалу Валентин Гаврилович – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет»; e-mail: asni@fer.tsure.ru; 347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44, ГСП 17А; тел.: 89281496612; кафедра автоматизированных систем научных исследований и экспериментов; к.т.н.; доцент.

Бородянский Юрий Михайлович – e-mail: borodyanskyum@gmail.com; 347935 г. Таганрог ул. Александровская, 87, кв. 5; тел.: 89185051716; кафедра системного анализа и телекоммуникаций; к.т.н.; доцент.

Halo Pavel Vladimirovich – Federal State Budget Institution of Higher Education "Taganrog State Pedagogical Institute of a name of Chekhov's"; e-mail: nabard@yandex.ru; 6a, 1st Kotelnaj street, Taganrog, 347905, Russia; phone: +79289657560; the department of physical education; cand. of eng. sc.; associate professor.

Galalu Valentin Gavrilovic – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education "Southern Federal University"; e-mail: asni@fep.tsure.ru; GSP 17A, 44, Nekrasovsky, Taganrog, 347935, Russia; phone: +79281496612; the department of automated research systems; cand. of eng. sc.; associate professor.

Borodyansky Yuri Mikhailovich – e-mail: borodyanskyum@gmail.com; 87, Alexander's street, ap. 5, Taganrog, 347935, Russia; phone: +79185051716; the department of system analysis and telecommunications; cand. of eng. sc.; associate professor.

УДК 534:535

Д.В. Орда-Жигулина, И.Б. Старченко

ЛАЗЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА ДВИЖУЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ В БИООБЪЕКТЕ

В настоящее время использование нанотехнологий в медицинской диагностике является перспективным направлением. Наночастицы используются в качестве контрастных агентов для медицинской ультразвуковой интроскопии, поскольку, будучи иммобилизованным определёнными белками, обладают адгезией к больным клеткам и бактериям. Регистрация ультразвукового сигнала, возникающего при облучении лазером тока крови с введенными наночастицами, позволяет осуществлять обнаружение и подсчет больных клеток. Информативным параметром служит уровень регистрируемого сигнала, который повышается при наличии агрегатов «нанотрубки-клетка». Исследования проводятся в центрах коллективного пользования Южного федерального университета «Нанотехнологии» и «Лазерные технологии», оснащёнными современным уникальным нанотехнологическим и исследовательским оборудованием.

Оптоакустический эффект; нанотрубки; нановолокна; лазер.

D.V. Orda-Zhigulina, I.B. Starchenko

LASER DIAGNOSTICS OF A MOVING FLUID IN BIOLOGICAL OBJECTS

Now nanotechnologies are one of perspective methods of diagnostics in medical practice. Nanoparticles can be used as contrast agents for medical ultrasonic introscopy due to their adhesion to tumor cells and bacteria. In the work we propose registration of ultrasound induced by laser radiation of nanotubes in blood flow. Informative parameter is the level of the detected signal, which rises in the presence of aggregates of "nanotube-cell". Investigations are provided in the centers of collective use of Southern Federal University "Nanotechnologies" and "Laser technologies", equipped with modern unique nanotechnological and research complexes.

Optoacoustic effect; nanotubes; nanofibers; laser.

Суть лазерной диагностики потоков состоит в том, что исследуемый поток зондируется лазерным пучком, а затем измеряются параметры либо прошедшего, либо рассеянного излучения [1]. Так как лазерный пучок характеризуется совокупностью параметров: мощностью, поляризацией, длиной волны, частотой, фазой и направлением распространения, то по изменению этих параметров можно судить о процессах, происходящих в исследуемом потоке.