

## ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 151.21.31+121.21.61+159.9.101+159.96+167.0+510.2+530.145+577.359+577.38

Букалов А.В.

### О ВОЗМОЖНОЙ КВАНТОВОЙ ПРИРОДЕ СОЗНАНИЯ И ПСИХИКИ

Рассматривается возможная природа сознания и психики и их соотношение с известными нейрофизиологическими процессами и структурами. Обзор ряда работ показывает, что процессы сознания и мышления адекватно описываются только с применением концепций квантовой механики, что приводит к вопросам о квантовой природе психических процессов и сознания. Так как нейронный субстрат не может обеспечить проявления квантовых процессов, предлагаются концепции сознания, в которых нейронные структуры связаны с другими, имеющими квантовую природу и сопряженными с нейронами. Появление таких концепций также связано и с существованием живых и работающих людей, у которых функционирует не более 10% мозга. Приведены и случаи жизни людей с полностью деградировавшими нейронными структурами головного мозга. Исходя из этих фактов, автором предложена новая гипотеза — в виде концепции квантовых биологических структур — конденсатов со свойствами сверхтекучести, образованных легкими элементарными частицами. Свойства такой структуры, которая взаимодействует с молекулярными структурами живого организма, соответствуют всем известным проявлениям сознания и психики. У предложенной гипотезы существуют проверяемые экспериментальные следствия.

*Ключевые слова:* нейроны, психика, мозг, квантовая механика, сознание, квантовый конденсат, сверхтекучесть, квантовое мышление, организм, физика живого, синергетика.

#### Введение

Природа и соотношение сознания и материи, психики и тела является одним из наиболее сложных и интригующих загадок не только науки, но и человеческого познания в целом. До появления методов современной науки этот вопрос находился преимущественно в рамках религиозных представлений о душе, неким таинственным образом связанной с телом и покидающей его после смерти. Подобные представления в той или иной мере были свойственны подавляющему большинству культур человечества на протяжении многих тысячелетий, о чем хорошо знают археологи, историки и культурологи. Такое сходство говорит о базовом единстве восприятия и понимания соотношения психических и жизненных процессов людьми всех континентов. С момента начала сперва философского, а затем и научного исследования этой проблемы предлагались различные концепции — от полностью идеалистических, в которых вся наблюдаемая реальность есть следствие деятельности сознания или «Мирового Духа», до полностью материалистических, в которых первична материя, а сознание и психика в целом есть продукт материальных процессов.

Однако уже Рене Декарт, один из основателей современной науки, рассмотрев вопрос соотношения «души и тела», предложил концепцию дуализма души и тела в виде двойственности идеального и материального, которая и по сей день освещается в учебниках по психологии и высшей нервной деятельности. Само тело он рассматривал как работающий механизм, в котором процессы совершаются как «движения часов», фактически выступив как основатель рефлексологии.

Исследование материального субстрата получило свое особое развитие в современной науке вследствие все более детального изучения неврологических и биохимических процессов, протекающих в мозгу. Появление в 20-м веке кибернетики как науки об управлении и связи, а также компьютеров, дало возможность моделировать ряд процессов обработки информации с целью создания искусственного разума, вплоть до попыток имитации работы мозга с использованием компьютерных моделей, имитирующих миллионы взаимодействующих нейронов. Следует отметить, что, несмотря на локальные успехи, решающих прорывов не случилось. Существующие системы воспроизводят только ряд инстинктивных рефлексов, совершенствуются в распознавании образов либо имитируют некоторые аспекты логического анализа, выступая как помощник человека в обработке информации. Однако ничего похожего на проявления сознания

в таких системах и моделях не наблюдается, несмотря на непрерывное наращивание вычислительной мощности.

Поэтому вопрос о природе сознания и психики на сегодняшний день нельзя считать решенным, несмотря на все успехи нейрофизиологического и вычислительного подходов. Более того, современная идея об особой природе сознания возникла и развивается в рамках квантовой физики, успехи которой, как известно, произвели революцию не только в научной картине мира, но и в потоке новых технологий. Еще Нильс Бор, создатель теории атома, глава Копенгагенской школы квантовой механики, который предложил принцип дополнительности, как обобщение принципа неопределенности В. Гейзенберга, рассматривал явные аналогии между описаниями квантовых и психических процессов.

### **Феноменологическое описание психических процессов как квантовых**

Исследования в области квантовых психических процессов — это область, в которой применяется математический аппарат квантовой теории для моделирования когнитивных явлений, включающих в себя обработку информации человеческим мозгом, исследований языка и речи, процессов принятия решений, памяти, формирования понятий, суждения и восприятия [120, 148, 160, 176]. Эти исследования не зависят от гипотез о природе квантовых явлений в мозгу, то есть также являются феноменологическими и эмпирическими, то есть экспериментально проверяемыми в психологических экспериментах.

Идеи для применения квантовых формализмов к психическим процессам впервые появились в 1980–1990-е годы в работах Д. Аертса и его соавторов, Э. Финкельштейна, А. Букалова, Я. Брокарта, С. Сметса, Э. Атманспачера, П. Бордли и А. Хренникова. Особое развитие это направление получило с конца 2000-х годов в результате ряда публикаций в известных психологических журналах, выпуске монографий и учебников, проведения ряда семинаров в Стэнфорде, Оксфорде, Вашингтоне, Абердине, Париже, Лестере.

Рассматривая функционирование психики как макроквантовый феномен (на системном уровне), можно заключить [25], что в ней с необходимостью возникают все черты квантовых закономерностей, в том числе и фундаментальная дополнительность корпускулярного и волнового описаний. Об этом писали многие авторы: Н. Бор [7], Д. Бом [6], Р. Фейнман [85], И. Цехмистро [92], Э. Финкельштейн [86], Ф. Капра [53] и др. И доказательство проявления психикой квантовых свойств автоматически приводит к выделению в ней корпускулярного и волнового компонентов, которые у человека можно рассматривать как дополнительность между рациональным и иррациональным компонентами психики.

Поэтому, например, выводы математической логики о том, что формальное описание объекта бессодержательно или содержательный объект неопишем формально, представляют собой крайние случаи принципа неопределенности для формального и семантического описаний математического объекта, подобно тому как в квантовой механике при бесконечно точном измерении импульса координата у элементарной частицы не существует, и наоборот [17].

Эта дополнительность формы и семантики отражает соотношение вербального, логико-формального и невербального, интуитивно-смыслового мышления. Несовместимость и дополнительность формального и семантического описаний объектов, конструируемых разумом математика, и соответствующих форм мышления нашла свое отражение в споре между формалистическим и интуиционистским направлениями в основаниях математики. Представленное Д. Гильбертом формалистическое направление исходит из того, что доказательство свойств некоторого математического объекта определяет его существование; интуиционисты во главе с Л. Брауэром, развивавшим идеи А. Пуанкаре, заняли совершенно противоположную позицию: с точки зрения интуиционизма мало указать на существование некоторого математического объекта, необходимо выполнить его конструктивное построение. Ниже будет показано, что это требование аналогично требованию оперировать только с наблюдаемыми величинами в ортодоксальной квантовой механике. С рассматриваемой точки зрения основания математики в самой математике играют роль, аналогичную микрообъектам в физике; иными словами, границы мышления на системном макроуровне изоморфны границам измеримости в квантовой механике. Для доказательства этого утверждения рассмотрим основные идеи интуиционизма.

По Брауэру, первоисточник математической истины находится в изначальной человеческой интуиции относительно математических объектов; математика есть автономная и независимая от языка (точнее — символического представления) деятельность [92]. Сущность этой деятельности состоит в производимых математиком актах мышления — мыслях, конструкциях

интуитивных систем сущностей. Язык (символьный) вторичен и служит только для понимания в математическом общении, он возникает как словесная параллель математическому (добавим — любому!) мышлению, затем этот язык анализируется, и возникают формальные системы. Брауэр дал описание процесса математического творчества, который при сравнительном анализе оказывается аналогичным процессу измерения в квантовой механике. А именно, он выделил в процессе мышления математика два акта:

<i>Процесс мысленного конструирования по Брауэру</i>	<i>Процесс измерения в квантовой механике по Гейзенбергу [2]</i>
<p>Первый из этих актов, выделяющий математику как внеязыковую деятельность, представляет собой интуитивную мысленную конструкцию различения во времени одной вещи от другой (или различение сознанием состояний во времени).</p> <p>Второй акт — узнавание уже завершенной конструкции, если она повторяется. Это процесс вневременный, мгновенное (гештальт) узнавание.</p> <p>В результате получается линейный ряд, и последовательность натуральных чисел появляется как продукт изначальной интуиции.</p>	<p>Каждое измерение состоит из двух актов. Первый акт состоит в том, что исследуемая система подвергается внешнему, физическому, изменяющему ход событий воздействию. Этот акт описывается с помощью уравнения Шредингера для всей системы, объединяющей исследуемый квантовый объект и прибор. В результате взаимодействия между прибором и объектом чистое состояние исследуемого объекта переходит в смесь чистых состояний этого объекта. Сознание наблюдателя — также прибор.</p> <p>Второй акт измерения, мгновенный, выбирает из бесконечно большого числа состояний смеси некоторое вполне определенное как действительно реализованное. Этот второй шаг представляет собой процесс, который сам не воздействует на ход событий, а только изменяет наше знание реальных соотношений.</p> <p>В результате измерений возникает линейный ряд, или матрица наблюдаемых величин, выражающихся числами.</p>

Таким образом, результатом обоих процессов является линейный ряд чисел, выражающий наблюдаемые объекты. Оказывается возможным отождествить по содержанию и по форме процесс измерения в квантовой механике и акт появления в сознании новых объектов. Это утверждение согласуется и с положением квантовой механики о неразделимости объекта и прибора и относительности границ между ними [87].

Остановимся на втором акте измерения — спонтанном квантовом скачке. Интересно отметить, что идею о спонтанности актов творчества, их непредсказуемости и иррациональности выдвинул датский философ С. Кьеркегор. Его идеи о непредсказуемых скачках в сознании, разрывах непрерывности в творчестве оказали влияние на Н. Бора, который столкнулся с аналогичным положением в физике при попытке осмыслить критерий реальности существования квантовых объектов<sup>1</sup>. Выводы Н. Бора известный физик Д. Уилер резюмировал одной фразой: феномен не является физической реальностью до тех пор, пока он не был наблюдаем [7]. С Н. Бором спорил А. Эйнштейн: физическая реальность существует независимо от способа ее наблюдения [8].

Брауэр подверг критике принцип исключенного третьего в математике, как задолго до него сделали восточные философские школы. Для интуиции существует множество альтернатив, а не две, как в бинарной логике. Аналогично этому в квантовой механике при интерференционных явлениях для частицы при движении через две щели существует не две альтернативы классической механики, а бесконечное число альтернативных траекторий, т. е. реализуется квантовая логика, построенная фон Нейманом и выражающая и интуитивную логику. Брауэр указал на невозможность создания полностью формализованной математики. И в квантовой механике также невозможно полное описание характеристик объекта. Отражением этого является принцип неопределенности Гейзенберга, утверждающий, что существует принципиальная неточность измерения, препятствующая получению полной информации об объекте.

Таким образом, дополнительность правого и левого полушарий действительно выража-

<sup>1</sup> Работы Дж. Джеймса по психологии [46] также оказали большое влияние на формулирование Н. Бором принципа дополнительности.

ет квантомеханическую дополнителность. Точнее, для отражения реального мира, его вещественных и корпускулярных, волновых и геометрических свойств необходима отражающая способность макроквантовой системы — психики. Этот вывод можно сформулировать в более общем виде: в любой системе, обладающей квантовыми свойствами, возникают структуры, аналогичные дополнительным, сопряженным величинам квантовой механики и обладающие аналогичными свойствами. (Вопрос о причине системной организации структур, воспроизводящих на макроуровне черты микроявлений, будет рассмотрен ниже).

Как было показано выше, рождение мысли, ее осознание описывается как процесс измерения в квантовой механике. Поток сознания, описанный Дж. Джеймсом и А. Бергсоном [3, 46], легко сопоставить с описанием современной картины физического вакуума, состоящего из виртуальных квантов физических полей, частиц, возникающих и исчезающих полуреальных образований. И мысль, и частица здесь обладают и корпускулярными, и волновыми свойствами. Измерение или фиксация внимания на одной такой «частице» — мысли — выделяет ее из вакуумного континуума, она растет, тяжелеет, при этом, однако, утрачивая свои прежние черты, особенно при словесном выражении («мысль изреченная есть ложь»<sup>2</sup>). При этом исчезает суперпозиция состояний частицы-мысли со всеми состояниями квантованного виртуального потока сознания, и выделяется некоторое состояние, являющееся одним из собственных состояний сознания, выступающего как прибор. Здесь проявляется селективность, или предрасположенность сознания, установка к выбору решения (это причина субъективизма); оказывается возможным ввести понятие волновой функции  $\Psi$ , описывающей психику. Логические операции сознания, редуцируя волновую функцию психики, вызывают сжатие волнового пакета мысли, или ее фиксацию, ее сосредоточенность. Выделение одних аспектов мысли приводит к утрате других. В этом — трудность самонаблюдения — интроспекции. Поэтому с эволюционной точки зрения формально логическое абстрактное мышление в его полной развитой форме возникло у человека лишь тогда, когда это можно было себе позволить, т. к. интеллектуальная деятельность редуцирует, тормозит работу мозга. Об этом писал еще А. Бергсон, указывая на мертвящее, тормозящее действие интеллекта по сравнению с интуицией [3].

Один из главных выводов, следующих из предложенной концепции, заключается в том, что развитие и дифференциация речи должны сопровождаться синхронным развитием визуального, пространственного, геометрического восприятия. В истории математики, как науки о структурах и объектах, — это параллельное развитие геометрического и алгебраического подходов, а также их постоянный синтез. А у развивающегося человечества, как показал на конкретном материале известный археолог Я.А. Шер [95], — развитие, усложнение речи синхронно с проявлением развитых форм изобразительного искусства. Таким образом развитие вербально-дискретного стимулирует и развитие образного представлений. Этим объясняется и тот парадокс, что современное развитие все более совершенных цифровых технологий сопровождается стремлением к визуализации информации для конечного пользователя вместо ее все большего абстрагирования.

Волновую функцию психики можно рассматривать как описывающую иерархию «квантовых полей смысла», т. е. иерархию семантических полей, различающихся группами симметрий, аналогично иерархии физических квантовых полей. По мере углубления в семантическую иерархию степень дифференциации смысла уменьшается, приходя к некоторому глубинному, первичному семантическому полю. Аналогично этому иерархия физических полей (и их различие) исчезает, превращаясь в единое поле (взаимодействие) при высоких энергиях. Такое планковское поле существовало в первые моменты рождения Вселенной при Большом Взрыве. Но и первичная семантика поведения и мышления ребенка появляется при его рождении — наследственность плюс импринтинг, научение и др. Симметрия первичного поля с течением времени нарушается, образуя иерархию полей. Равным образом, симметрия «первичного психического поля» нарушается в ходе развития детской психики и получения информации из внешнего мира. То есть психика животных от простейших до млекопитающих, до человека различается степенью и формой нарушения психических симметрий и т. п., материальным проводником которых являются нейронные структуры.

Движение мысли не прямолинейно, в своем движении она взаимодействует ассоциативным образом (или интерферирует) с другими мыслями (аналоги взаимодействия с вакуумными виртуальными частицами). При этом нельзя указать путь мысли к поставленной цели,

<sup>2</sup> Ф.И. Тютчев.

траектория мысли запутана, изломана, «размазана» по всему ассоциативному пространству мыслей той же размерности. Это описание соответствует квантовой интерференции альтернатив, описываемой интегралом Фейнмана по траекториям.

Вербальные (корпускулярные) компоненты или феномены психики с необходимостью дискретны в отличие от целостности гештальт-образов, целостности психического акта, его неделимости и неразрывности. Это же утверждение о целостности и неделимости квантовых феноменов является центральным пунктом квантовой механики.

Таким образом, можно сказать, что **признание психики квантомеханической системой объясняет многие психические феномены и парадоксы**. Вопрос о квантомеханических свойствах психики можно рассматривать и с другой точки зрения. А именно, из признания голографических принципов работы мозга [17, 75] автоматически следуют все вышеперечисленные квантомеханические свойства: суперпозиция мыслительных и эмоциональных состояний, интерференция альтернативных амплитуд вероятности мысли или действия и т. д. В рассматриваемой интерпретации психическое бессознательное как ненаблюдаемая часть психики выступает как квантовый вакуум, но не бесструктурный, а обладающий иерархией симметрий квантовых полей, играющий роль вакуумного поля.

Таким образом, для любой части психики существует дуализм, и этот дуализм имеет глубокое физическое обоснование. Поэтому основной тезис формулируется так: считается, что физическая Вселенная, ее законы, строение должны описываться из квантовых принципов (Д. Уилер и др.), что сейчас и делается (теории квантового рождения Вселенной [84]). Вся психика или ее значительная часть есть отражение Вселенной как действительности и, в некоторой степени, ее моделирование, т. е. воспроизведение. Таким образом, отражение явлений внешнего мира также подчиняется квантомеханическим закономерностям, воспроизводя законы природы. Поэтому принципы работы психики отражают не только явления действительности, но и законы, управляющие этими явлениями, и это отражение, в свою очередь, оказывается изоморфным фундаментальным физическим принципам. Тогда ответ на вопрос о причине возникновения и существования двух различных полушарий мозга формулируется следующим образом: необходимость отражения наблюдаемой действительности, дополнительной в своей основе, обусловила необходимость появления квантового моделирующего субстрата психического, использующего те же закономерности. На это прямо указывает голографический характер обработки информации в структурах мозга [17].

### Прикладные исследования в области квантового мышления и познания

Эти исследования основаны на квантовой парадигме [98, 116, 146, 147], заключающейся в том, что механизм обработки информации с помощью такой сложной системы, как мозг, с учетом контекстной зависимости информации и вероятностных рассуждений, можно математически описать в рамках теории квантовой информации и квантовой теории вероятностей.

В рамках этого направления исследователи не пытаются описать, как макроскопический и явно неквантовый нейронный мозг реализует наблюдаемое квантовое поведение. Их интересуют сами эффекты, заключающиеся в том, что различные когнитивные явления более адекватно описываются квантовой теорией информации и квантовой вероятностью, чем соответствующими классическими теориями. Точка зрения на квантовую вероятность, разработанная К. Фуksom и др. [122], также поддерживает квантовый подход, особенно для описания процесса принятия решений.

Здесь контекстуальность является ключевым словом, что подчеркнуто в монографии Хренникова [148]. Квантовая механика принципиально контекстная [174], т. к. квантовые системы не имеют объективных свойств, которые могут быть определены независимо от специфики измерений контекста, на что указывал еще Н. Бор. Такая контекстуальность предполагает существование несовместимых психических переменных, а также нарушение классического закона полной вероятности и интерференционных эффектов.

Эксперименты с **принятием решения** игроками показывают, что когда игрокам не сообщают результаты первого тура, большинство из них сократится играть второй раунд [162], хотя ранее, зная результаты, они в большинстве своем готовы были играть вне зависимости, выиграли они или проиграли. Этот результат нарушает закон классической вероятности. Однако он может быть объяснен как результат эффекта квантовой интерференции аналогично объяснению результатов в двухщелевом эксперименте в квантовой физике [120, 161, 173].

Подобные отклонения от классических рациональных ожиданий решений агентов в

условиях неопределенности производят хорошо известные парадоксы в поведенческой экономике [109, 127, 180]. Они объясняются в предположении, что общий контекст задачи влияет на выбор субъекта непредсказуемым и неконтролируемым образом. Поэтому процесс принятия решений не может быть смоделирован в одном вероятностном пространстве Колмогорова, а это и приводит к применению квантовых вероятностных моделей в теории принятия решений. Описание таких парадоксов происходит с применением формализма единого гильбертового пространства, и поведение человека в условиях неопределенности объясняется с точки зрения квантовых аспектов — суперпозиции, интерференции, контекстуальности и несовместимости некомутирующих операторов [107, 108, 154, 161].

При этом квантовая вероятность дает новый способ объяснить человеческие ошибки в оценке вероятности, включая конъюнкции и дизъюнкции ошибок [150].

Парадокс лжеца — это парадокс, связанный с контекстом. Можно показать, что состояние «истина-ложь» в этом парадоксе описывается в комплексном гильбертовом пространстве, а колебания между «истинным» и «ложным» динамически описывается квантовым уравнением Шредингера [101, 171].

Предложено также использование квантовой запутанности для моделирования семантики комбинаций различных концепций [178].

Понятие квантовой суперпозиции используется для объяснения появления новой концепции при объединении понятий [103, 131, 172].

Согласно Хэмптону [134, 135], сочетание двух понятий может быть смоделировано в определенном квантовом пространстве Фока, где наблюдаемые отклонения от классической теории объясняются в терминах контекстного взаимодействия, суперпозиции, интерференции и запутанности [99, 100, 119, 172]. При этом когнитивный тест по реализации конкретной комбинации концепций показывает, что возникает квантовая запутанность между отдельными понятиями, с нарушениями неравенств Белла [104, 106].

Аналогичные эффекты связаны и с **памятью** [118]. Такие квантовые модели предложил Субхэш Как [144, 145].

Квантовые исследования оказали глубокое влияние на понимание и развитие формализма для получения семантической информации при работе с понятиями, их комбинациями и переменных контекстов в свод неструктурированных документов. Это загадка обработки естественного языка (NLP) и информационного поиска (IR) в Интернете — и баз данных в целом — могут быть решены с помощью математического аппарата квантовой теории [175], с введением квантовой структуры в подходе к информационному поиску. Используется квантовое логическое отрицание для конкретной поисковой системы [177, 178]. В семантическом пространстве таких теорий, как латентный семантический анализ, определяется квантовая структура [102].

В области изучения **восприятия** известно, что если стимул имеет неоднозначное толкование, его интерпретация имеет тенденцию к колебаниям во времени. Для предсказания периодов времени между колебаниями, и как эти периоды изменяются с частотой измерения, были разработаны квантовые модели [115]. Квантовая теория была также использована и для моделирования гештальт-восприятия, для учета эффектов интерференции, полученных с измерениями неоднозначных фигур [115, 124, 126, 142].

В [111] отмечено: «Квантовая механика не объясняет гештальт-восприятие, но в квантовой механике и гештальт-психологии существуют почти изоморфные понятия и проблемы:

- Как и в случае гештальт-восприятия, форма квантового объекта априори не существует, но она зависит от взаимодействия этого квантового объекта с окружающей средой.
- Квантовая механика и гештальт-восприятие организованы целостным способом. Отдельные части воспринимаемого объекта **не** обязательно существуют в отдельном, индивидуальном смысле.
- В квантовой механике и гештальтном восприятии объекты *должны быть созданы* путем устранения целостных корреляций с «остальным миром».

Физик-теоретик Элио Конте впервые получил экспериментальные результаты, связанные с теоретическими исследованиями по квантовому познанию. Он считает, что квантовая механика играет основную роль в описании и реализации перцептивного и когнитивного уровней психики. Элио Конте не согласен с позицией исследователей, которые используют квантовую механику только в качестве инструментального метода. Они часто используют термин «квантовый» в рамках этого инструментального подхода, с обоснованием, что в некоторых случаях использование квантового вероятностного исчисления обеспечивает лучшее описание,

чем на основании классического вероятностного расчета. Он провел большое количество экспериментов, которые стремятся выделить в работе психики две характерные особенности квантовой механики. Первой из них является явление квантовой интерференции. Во-вторых, доказательство того, что, используя экспериментальные данные, полученные в экспериментах, можно восстановить апостериорную волновую функцию знаний и характеризующую психическое состояние. Он получил экспериментальные подтверждения квантового эффекта интерференции и существование волновой функции на воспринимающе-когнитивном уровне людьми, используя неоднозначные фигуры, когнитивные аномалии, такие как конъюнкции заблуждений, эмоционально-когнитивный конфликт, наблюдение неоднозначных фигур после когнитивной задачи, что свидетельствует о квантовых свойствах сознания, которые проявляют себя на основе базового квантового принципа суперпозиции состояний квантовой механики. В некоторых экспериментах Э. Конте также доказал нарушение неравенств Белла на когнитивном уровне. Одной из основных особенностей его теории является демонстрация логических истоков квантовой механики, из которых следует знаменитый тезис «все из бита» Джона Уилера, логики Орлова и Дейча. Элио Конте фактически переформулировал все тело квантовой механики с помощью алгебры Клиффорда. В этом контексте он также воспроизвел доказательства фон Неймана о процессе квантового измерения и коллапсе волновой функции [123, 124, 125, 126].

**В области экономики и финансов** также существует ряд работ, показывающих, что обработка информации агентами рынка подчиняется законам квантовой теории информации и квантовой вероятности (Е. Хейвен, О. Шустова, А. Хренников [136]). Это, например, бомовская модель динамики цен акций, в которой эта цена как квантовый потенциал порождается ожиданиями агентов финансового рынка.

Ряд исследователей применяет теорию открытых квантовых систем для описания процесса принятия решений как результата динамики психических состояний системы, взаимодействующей с окружающей средой. Описание процесса принятия решений математически эквивалентно описанию процесса декогеренции. Эта идея была исследована в ряде работ исследователей Токийского университета [113, 114].

Биологическая клетка также рассматривается как система, осуществляющая квантовую обработку информации. В 80-х годах эту концепцию выдвинул и развивал Е.А. Либерман, рассматривавший клетку как гиперзвуковой молекулярный квантовый фононный компьютер, а мозг как систему таких квантовых компьютеров [57, 58]. Несколько другой подход был предложен в ряде работ шведско-японской научно-исследовательской группы с использованием методов теории открытых квантовых систем [112].

### **Физика живого, синергетика и квантовый каркас организма**

В 80-х годах 20-го века в работах проф. С.П. Ситько и его последователей (Киев) возникло новое направление — «физика живого», развивавшееся в связи с применением микроволновой резонансной терапии (МРТ), как части квантовой медицины. При этом физика живого с самого начала рассматривалась с квантовых позиций.

Появление этого направления было связано с тем, что были неясны причины синхронизации процессов, которые происходят в миллиардах клеток организма, природа дифференциация дифференциации клеток тканей, механизмы реализации генной информации при развитии организма.

Проф. Г. Фрелих (Великобритания) первым предложил решение проблемы физического объяснения устойчивого существования макроскопических живых организмов. Он предположил существование эффекта биологической когерентности, которая могла создавать эффективное дальное действие [128]. Практическое развитие концепции биологической когерентности началось в 1982 году, были обнаружены проявления собственных характеристических частот человеческого организма в миллиметровой области электромагнитных волн [1]. С.П. Ситько и его сотрудниками были обнаружены проявления собственных характеристических частот человеческого организма в миллиметровой области электромагнитных волн [1], а также были получены экспериментальные результаты по восстановлению состояния здоровья пациентов при воздействии низкоинтенсивным электромагнитным излучением миллиметрового диапазона, порядка 50 ГГц, на биологически активные точки человека (БАТ). Считается, что БАТ совпадают с акупунктурными точками китайской медицины. БАТ преимущественно размещаются на специфических условных линиях, называемых «меридианами». Считается, что организм человека пронизан 26 меридианами. При этом БАТ имеют пониженное электрическое сопротивление

ние по сравнению с соседними участками кожи, поэтому легко выявляются при помощи омметра или простых электросветовых индикаторов. Проблема для западной медицины заключается в отсутствии наблюдаемых морфологических особенностей организма в местах расположения БАТ и меридианов в целом. Электромагнитная природа БАТ выходит за пределы молекулярно-химической парадигмы западной медицины, хотя имеются даже учебники и монографии с таблицами электрических характеристик БАТ.

В рамках физики живого было предложено объединение синергетических и квантовых принципов, которое стало обоснованием концепции квантовой медицины. В частности, в рамках физики живого была предложена теоретическая модель электромагнитной природы китайских меридианов [80, 168], которая имеет прямые экспериментальные подтверждения [165].

Согласно И.С. Добронравовой [48], в рамках синергетических представлений «потенциал типа Ландау-Хакена является простейшей формой введения в среду нелинейности. При этом уравнение движения приобретает решения, которые при переходе к двумерной задаче можно интерпретировать как предельный цикл. В классификации Пуанкаре это одно из типов решений нелинейных дифференциальных уравнений, которое в фазовой плоскости изображается замкнутой кривой и характеризует устойчивые периодические движения по некоторой траектории. Поскольку другие типы решений неустойчивы, с меридианной системой живых организмов, имеющей электромагнитную природу, естественно ассоциировать именно предельные циклы, точнее, их пространственную проекцию. С точки зрения синергетики наличие периодических устойчивых в пространстве и времени решений свидетельствует о существовании самосогласованного потенциала такого же типа, который возникает в лазере за порогом неравновесного фазового перехода.

Аналогия с лазером оправдывается тем, что живое представляет собой активную среду и в целом, и в каждой составляющей клетке. Как показал Митчел, большую часть энергии метаболизма любая живая клетка тратит не на аккумуляцию химической энергии, как считалось раньше, а на создание и поддержание на мембране огромной напряженности электрического поля. И если необходимость такого потенциала для передачи нервных возбуждений достаточно очевидна, то вопрос о его целесообразности для всех остальных клеток до сих пор оставался открытым. Г. Фрелих первым обратил внимание на то, что собственные колебания протоплазменных мембран клеток в соответствии с их физическими свойствами находятся в диапазоне ( $10^{10} \div 10^{11}$ ) Гц, и, будучи под напряжением, они при любом возбуждении являются источниками электромагнитного излучения именно в диапазоне миллиметровых электромагнитных волн [129]. Поскольку геном каждой соматической клетки конкретного живого организма одинаков, возникают предпосылки рассматривать каждую клетку как активный центр в потенциальной возможности создания когерентного электромагнитного поля целостного организма (многомодовый лазер), реализующего таким образом геном на макроскопическом уровне.

Однако поскольку рассматриваемые активные центры (клетки) находятся в поглощающей водной среде, априори нельзя сказать, достаточно ли метаболической накачки потенциала мембран для того, чтобы система прошла порог неравновесного фазового перехода и поддерживалась за этим порогом в режиме лазерной генерации на протяжении всей жизни организма. Необходимы были свидетельства того, что такой режим действительно реализуется. Такие свидетельства были получены и экспериментально, и путем анализа представлений древнекитайской медицины через призму представлений синергетики [169].

Уровень целостности, обнаруживаемый живым организмом, столь высок, что оказывается сопоставим лишь с целостностью таких квантово-механических систем, как ядра, атомы и молекулы. Физика живого определяет живое как «четвертый (после ядерного, атомного и молекулярного) уровень квантовой организации природы, когда самосогласованный потенциал, обеспечивающий существование эффективных дальнедействующих сил, функционирует по типу лазерного потенциала в миллиметровом диапазоне электромагнитных волн» [164].

«Следует сказать, что и предмет физики живого не исчерпывает всей полноты существования живого организма. При всей новизне и фундаментальности физического определения живого, оно оставляет в предметном поле биологии и химии многие жизненно важные процессы, происходящие в организме и обеспечивающие для него возможность отвечать вышеприведенному определению. Важно то, что способность живого выступать в качестве квантово-механического объекта является определяющей для самого его существования в качестве живого, что это и составляет физическое отличие живого от неживого.



Определяя живое как четвертую ступень квантовой лестницы [29], С.П. Ситько рассматривает живые организмы как квантово-механические системы аналогично ядрам, атомам и молекулам [167]. Квантово-механические системы, как известно, являются наиболее устойчивыми из известных современной физике. Благодаря присущему им дефекту массы, разрушить их можно только при достаточно высоких уровнях энергии, характерных для каждого из типов таких систем. Целостность квантово-механических систем проявляется не только в их устойчивости, но и в несводимости квантово-механической системы к сумме составляющих ее элементов и взаимодействию между ними, что выражается и в нелокальности квантовых эффектов [37], и в том, что их спектры имеют линейчатый «одночастичный» характер, несмотря на сложную внутреннюю структуру. Недаром наука не сразу установила делимость молекул, атомов и ядер.

Такой взгляд изнутри на целостность квантово-механических систем не как на данность, а как на результат самоорганизации был осуществлен С.П. Ситько [166], выдвинувшим единый для живого и неживого физический критерий устойчивой целостности квантово-механических систем. То, что квантово-механическая целостность живого организма, определяющаяся самосогласованным потенциалом, возникает и поддерживается по законам синергетики, дает надежду и другие квантово-механические объекты рассмотреть как самоорганизующиеся системы [47].

Так что в онтологическом отношении роль физики живого особая. Объединение синергетических и квантовых принципов в теоретических основаниях физики живого показывает, что возможна единая научная картина мира, где устойчивость всех систем рассматривается с единых синергетических позиций как самоорганизующаяся и самоподдерживающаяся динамическая устойчивость.

И действительно, когерентность электромагнитного излучения клеток живого организма определяет его существование в качестве макроскопического квантово-механического объекта. А макроскопический масштаб определяет применимость классической электродинамики к описанию распространения эффективного электромагнитного поля миллиметрового диапазона в организме. Благодаря этому можно опираться на известные законы отражения, преломления, интерференции электромагнитных волн при создании квазиклассических теоретических моделей некоторых явлений. Так, например, была создана теоретическая модель папиллярных линий как образующихся вдоль линий интерференции между прямой и отраженной от ногтей бегущих электромагнитных волн» [48].

Поэтому восстановление целостности и когерентности электромагнитного каркаса заболевшего организма приводит к восстановлению биохимических процессов, то есть — к выздоровлению.

Отметим, что в рамках концепции физики живого на основании распоряжения Кабинета Министров Украины в 1986 г. был создан **научно-исследовательский центр квантовой медицины «Відгук» («Отклик»)** во главе с проф. С.П. Ситько, сотрудничавший с 46 институтами Академии Наук СССР и клиниками. Работы поддерживались Президентом АН СССР акад. А.П. Александровым. Было подготовлено 1750 врачей — специалистов, работающих по методу микроволновой резонансной терапии (МРТ). От ряда тяжелых заболеваний было излечено более 200 тыс. человек в ряде стран мира. Создано 5 поколений медицинских приборов «Ситько-МРТ», работающих в клиниках различных стран.

В 1990 г. за свои работы по когерентному электромагнитному каркасу организма лауреатом Нобелевской премии и одним из создателей лазера академиком Н.Г. Басовым д.ф.м.н. С.П. Ситько был номинирован на Нобелевскую премию. При этом Н.Г. Басов отметил, что С.П. Ситько открыл, что живые организмы являются природными лазерами в миллиметровом диапазоне, которые создают когерентное поле их электромагнитного каркаса.

С 1993 г. выходит ВАКовский научный журнал «Физика живого», посвященный вопросам физики, биофизики и медицины [48].

Таким образом, уже на электромагнитном уровне квантовая структура живого организма не только обнаружена, но и экспериментально исследована. Кроме того, исследования показали, что даже кванты света при взаимодействии с органическими молекулами даже при комнатной температуре в определенных условиях могут образовывать квантовую гибридную сверхтекучую жидкость, которая движется без трения [132].

Однако для понимания квантовых свойств психики и сознания одной электромагнитной структуры недостаточно. Она слишком проста и не может обеспечить описываемые характери-

стики сознания, процессы квантовых вычислений и мышления. Автор обсуждал этот вопрос с С.П. Ситько. Поэтому, несмотря на важную роль электромагнитного когерентного каркаса, такую структуру можно рассматривать только как одну из подструктур полной квантовой системы организма, обеспечивающей взаимодействие и сопряжение этой системы с молекулярными биологическими структурами. Для реализации полной квантовой системы организма как носителя психики и сознания необходимо наличие другого субстрата — квантового конденсата из легких элементарных частиц с полужелтым спином — то есть фермионов.

### **Психика и квантовая физика**

В современной науке, в том числе и в квантовой физике, разрабатываются научные концепции в определенной степени соединяющие религиозные, психологические, биологические и физические представления. В качестве вводного обзора по этой проблематике можно обратиться к диссертации С.А. Пенкина «Философский анализ квантовой концепции сознания» [72]. Выходит несколько международных журналов по этой тематике, например «Neuroquantology» с представительной международной редколлекцией<sup>3</sup>. С 2001 года выходит и журнал Международного института соционики «Физика сознания и жизни, космология и астрофизика<sup>4</sup>». В целом в ряде работ психические, трансперсональные и производные феномены рассматриваются как следствие квантовой природы психики, которая не сводится только к молекулярно-биологическому субстрату. То есть психика — это не вполне локальная сущность, живущая по законам квантового мира, а религия — это в некотором смысле отражение этих законов, дающих свод правил правильного поведения в этом квантовом мире. Противоречия между «материализмом»-«атеизмом» и «духовностью»-«религией» обусловлены рассмотрением разных, но смежных реальностей — «классического» и «квантового» мира с его нелокальными парадоксами и феноменами.

### *Проблема измерения в квантовой механике и сознание наблюдателя*

Одновременно с созданием квантовой механики и ее математического аппарата возникла и проблема описания механизма измерения, которое не описывается причинным уравнением Шредингера, а представляет собой т. н. спонтанный «процесс редукции» волновой функции квантового объекта при его взаимодействии с прибором, когда из множества возможных значений непредсказуемо реализуется одно, а прочие обращаются в нуль. В результате таких измерений значение измеряемой величины дается с некоторой вероятностью, равной квадрату волновой функции. Многочисленные попытки избавиться от вероятностного описания и предложить детерминированный механизм измерения в своем большинстве успеха не имели. Одним из исключений является теория «волны-пилота» Д. Бома, которая связывает движение квантовой частицы с некоторой волной. Такая теория показывает возможный механизм и используется рядом физиков, однако проверить ее в принципе невозможно, т.к. она описывает ненаблюдаемые процессы. Вторым исключением является теория множественных Вселенных Эверетта, в которой параллельно существуют все возможные реальности, а процесс квантового измерения представляет собой выбор одной из траекторий или значений, а прочие продолжают существовать в ненаблюдаемом виде. Эта теория, впрочем математически эквивалентная стандартной квантовой механике, хотя и используется рядом космологов как объяснительная схема, также в принципе непроверяема. Кроме того, в квантовой механике возникает нелокальность взаимодействия ранее взаимодействовавших частиц, разнесенных позднее в пространстве на любое расстояние, но описываемых единой целостной волновой функцией. Это доказывают многочисленные эксперименты по дистанционной телепортации состояний квантовых объектов и создаваемые на этой базе квантовые линии связи.

Вместе с тем, детальный анализ процесса наблюдения в стандартной квантовой механике привел ряд выдающихся физиков к выводу о невозможности исключения сознания наблюдателя из процесса измерения. Об этом, в частности, говорит положение квантовой механики о неразделимости объекта и прибора и относительности границ между ними, что выражено в известной теореме фон Неймана о произвольном переносе границы между объектом и сознанием наблюдателя, фиксирующего показания измеряющего прибора. Ведь даже в случае измерения, превращающего микроскопическое квантовое событие в макроскопическое, его надо зафиксиро-

---

<sup>3</sup> <http://www.neuroquantology.com/index.php/journal/about/editorialTeam>

<sup>4</sup> <http://physics.socionic.info>

---

ровать сознанием наблюдателя, а сам прибор продолжить до сетчатки глаза и нейронных структур обработки поступающей информации. Однако процесс квантового измерения завершается только после его осознания внутренним «Я». От этого, казалось бы, можно отмахнуться, считая такое физическое описание формальной фикцией, однако роль сознания проявляется и в том, что именно наблюдатель принимает решение, что он наблюдает и каким образом. Этой точки зрения придерживался ряд ведущих специалистов в области квантовой механики — фон Нейман [87, 88], Э. Шредингер [163], Ф. Лондон и Э. Бауэр [153], Э. Вигнер [179], Р. Пенроуз [73, 157], которые рассматривали вопрос о редукции сознанием наблюдателя волнового пакета.

В последние годы этим вопросам посвящен и ряд статей д.ф.м.н. М.Б. Менского (ФИАН), известного специалиста по квантовой теории поля, и других авторов в журнале «Успехи физических наук». Главный редактор журнала, акад. В.Л. Гинзбург, лауреат Нобелевской премии, председатель комиссии РАН по лженауке, поддержал дискуссию и обсуждение по этой проблематике, начатую М.Б. Менским. [60, 62, 63, 65, 66]

М.Б. Менский, подробно исследовавший процесс измерения, показал, что этот процесс можно описать как действие мнимого гамильтониана — мнимого оператора энергии в уравнении Шредингера, которое обычно содержит только действительный гамильтониан, соответствующий реально наблюдаемой энергии. Поэтому общая энергия системы оказывается комплексной. Собственно, это следует из самой записи волновой функции. При этом мнимую часть М.Б. Менский отождествил с измеряющим действием сознания [64].

Чтобы объяснить, как происходит выбор сознанием одного состояния из множества альтернатив, М.Б. Менский обратился к многомировой концепции Эверетта, предположив, что сознание, будучи включено во все альтернативные реальности, принимает решение, какая из них должна реализоваться. Отсюда он предложил объяснение ряда странных феноменов психики и религиозных концепций, т. к. сделал вывод, что в таком описании сознание сохраняется после смерти человека, поскольку оно находится во многих реальностях сразу, как некое единство множественности. При этом находясь в особых состояниях типа транс, сознание может увидеть иную реальность и выбрать ее для реализации в существующей реальности. Таким образом человеческое сознание может получать скрытую информацию и формировать более благоприятное будущее.

Однако, оценивая это объяснение, можно прийти к выводу, что в его подходе, образно говоря, «загадка объясняется тайной», поскольку непонятное объясняется через неизвестное. При этом сам подход М.Б. Менского физически и математически вполне корректен, но формулировка квантовой механики Эверетта, как известно, математически полностью эквивалентна стандартной квантовой механике (различие только в интерпретации). На результаты М.Б. Менского вместе с работами других авторов на эту тему ссылался известный специалист по квантовой физике д. ф.м. н. А.А. Гриб в своем обзоре [35]. А из этого следует, что в рамках стандартной интерпретации квантовой механики полученный М. Б. Менским и другими авторами результат сводится к тому, что сознание является неким квантовым феноменом, а психика в целом является специфическим квантовым объектом, описываемым волновой функцией, содержащей по определению множество возможных состояний.

Таким образом, результаты строгого физического анализа совпадают с полученными выше в п.2 феноменологическим путем. Отсюда возникает неизбежный вопрос о квантовом субстрате, в котором реализуются психические процессы и феномен сознания. Сам М.Б. Менский этот вопрос не затрагивал, явно избегая его, но в своей последней книге [67] был вынужден сделать замечание, что сознание должно быть связано с чем-то, какой-то «душой» (иначе неясно, что обеспечивает целостность сознания во всех мирах — А.Б.), но при этом никак не определяя понятие «души».

#### *О возможном квантовом субстрате сознания*

Нелишне напомнить, что в известной нам Вселенной наблюдаемая материя — атомы, молекулы и их поля — составляют всего 4,5 % от всей массы и энергии Вселенной. Остальное — 95,5% — это непонятная «темная материя» (27%), заполняющая галактики, и загадочная «темная энергия» (68,5%), вызывающая ускоренное расширение Вселенной. И когда делаются заявления, что «нам известны все базовые законы природы», то даже с методологической точки зрения, не говоря уже про здравый смысл, такие заявления выглядят, мягко говоря, наивными.

В своей работе «Квантовый индетерминизм и свобода воли» А.А. Гриб отмечает [36]: «Но кроме случайности, наблюдаемой нами в микромире и обусловленной в конечном счете

сознанием, есть еще другая случайность, проявляющаяся в макромире и в первую очередь в нашем теле, которую мы называем свободой воли, и связанная с чувством ответственности за наши поступки. Эта свобода воли есть свойство нашего эмпирического я, а не абсолютного Я... Именно я как Андрей с этим телом ответственен за тот или иной поступок. С другой стороны, я не чувствую никакой ответственности за распад ядра урана или попадание электрона в ту или иную точку экрана. Следуя фон Нейману, мы должны были бы сказать, что это «разделение ответственности» обусловлено несовпадением эмпирического я и абсолютного субъекта. Не есть ли, однако, наша свобода воли следствие квантового индетерминизма, поскольку наше эмпирическое я причастно Я абсолютному? Если это так, то мозг или какие-либо другие части нашего тела обладают дополнительными квантовыми характеристиками, осознаваемыми сознанием, т.е. в отличие от остальных макротел неживого мира, мы, а возможно и все живое, измеряем не только макроскопические наблюдаемые. Что это за наблюдаемые, пока неизвестно. Некоторые авторы считают, что это измерения, связанные с туннельным эффектом при возбуждении нейронов мозга, меняющие вероятности этих переходов [170], другие [157] придают особое значение свойствам так называемых микротубул и т.д.»

Поэтому гипотеза о существовании квантовых структур из неизвестной пока формы материи, дополнительных к биологическим структурам, но связанных с ними определенным физическим образом, представляется вполне правомерной. Эти структуры отвечают за психические феномены и сознание и сопряжены с биологическими процессами.

Разумеется, появление концепции квантового сознания связано с рядом теоретических, концептуальных и экспериментальных проблем. В том числе и с наличием живых и работающих людей, у которых в головном мозгу отсутствует до 90% нейронов [139, 141]. Такие люди одним своим существованием подрывают ряд нейробиологических концепций. В 2003 году автор общался по этой тематике с директором Института мозга, академиком Натальей Петровной Бехтеревой, будучи у нее в институте. Долго обсуждали природу психики. Сама Н. П. Бехтерева, как известно, исследовала мозг человека 45 лет. Я рассказал о своей теории квантовой природы сознания (квантовых сверхтекучих структур), которую как раз и разрабатывал. Она выразила интерес к этому вопросу и выразила мнение, что такая теория может многое прояснить в тех эффектах, которые наблюдаются ими как исследователями мозга. Ее отзыв послужил стимулом к циклу работ автора на эту тему (2004–2010), а также к докладу<sup>5</sup> на Всероссийской научной конференции «Проблема сознания в междисциплинарной перспективе» в институте философии РАН в 2012 году [138].

Отметим, что существуют яркие примеры, необъясненные нейрофизиологической концепцией. Например, по прошествии 10 лет после его обнаружения еще никто из физиологов не объяснил феномен живого и служащего в государственном учреждении «клерка из Марселя», у которого нет 90% мозга, в том числе, казалось бы, необходимых отделов. Кроме того, недавно сообщалось про экспериментальное обнаружение самосознания у муравьев (!) [137]. Для справки: у муравьев всего 250 тысяч нейронов против 100 миллиардов у человека, или близкого по порядку количества у китообразных. А ведь уже сейчас работают искусственные нейронно-подобные системы с миллионами элементов, но самосознание у них отсутствует. Оказывается, что наличие самосознания мало зависит от количества нейронов, то есть объема биологических структур. И это опять возвращает нас к вопросу о квантовой природе сознания и его квантовом субстрате.

Отметим, что проблема сознания является одной из самых трудных в естествознании, психологии и философии. Наши представления о сознании находятся в неразрывной связи с общими философскими и мировоззренческими представлениями. Они изменяются в историческом процессе, и эти изменения связаны, в том числе, с изменениями в парадигмах наук о мире.

До тех пор пока физика оставалась механистической, акт мышления или сознания представлялся подобным воздействию одного механического тела на другое. Хотя эта картина виделась неполной, недоставало языка для описания процесса мышления иным, не механистическим способом. Поиск физиологического, нейронного субстрата для сознания — продолжение этой же линии: поиск материальных структур, которые могли бы реализовать мыслительные акты и в результате функционирования которых возникает сознание. Традиционная нейрофи-

<sup>5</sup> Необходимо отметить, что для отбора докладчиков принимались полностью написанные тексты, их оценивал квалифицированный программный комитет. Поэтому данный доклад прошел полную научную апробацию, а также дискуссии и обсуждения

зиологическая парадигма считает сознание продуктом взаимодействия нейронов. Если это так, то сознание должно возникать в любой нейроноподобной системе и его можно моделировать.

Широкое распространение информационной парадигмы дало возможность взглянуть на мозг лишь как на одну из возможных «мыслительных машин», оторваться от физиологической основы и попытаться реализовать или смоделировать процессы мышления на совершенно иной «элементной базе». Прорыв в этой области открыл компьютерную эпоху, предоставил нам новые инструменты для работы с информацией и для моделирования процессов мышления. В кибернетике давно разработаны функциональные модели сознания, и в настоящее время ведутся интенсивные работы по моделированию различных аспектов сознания.

Однако и это активно развивающееся направление столкнулось с трудностями, связанными с объективной невозможностью реализовать специфические особенности сознания посредством существующей элементной базы и принципов создания программного обеспечения. Сейчас разрабатываются квантовые компьютеры, работающие на принципах, весьма отличных от принципов работы двоичных кристаллических полупроводниковых процессоров.

### Голографические модели психики и сознания

Существует целый ряд других представлений и фактов, ставящих под сомнение нейрофизиологическую парадигму, по сути, являющуюся механистической. В истории физики механистическая парадигма сменилась полевой, в которой поля, вначале классические — электромагнитное и гравитационное, а затем и квантовые, стали играть центральную роль в описании физических явлений структуры Вселенной.

В качестве первых немеханистических моделей можно привести примеры голографических моделей сознания, начиная с модели К. Прибрама [75]. Уже эти модели демонстрируют роль волновых процессов в формировании феномена сознания и мышления. Можно рассмотреть обобщенную голографическую модель психики и информационного метаболизма [24]. Более того, в рамках информационных моделей психики, помимо психических функций Юнга, нами была введена и функция сознания как интегрирующий центр, управляющий активностью психических функций.

Наличие в мозгу различных функциональных частей позволяет существовать различным видам интеллекта, как левополушарным — *рациональным* (логическому и этическому), так и правополушарным — *иррациональным* (интуитивному и сенсорному).

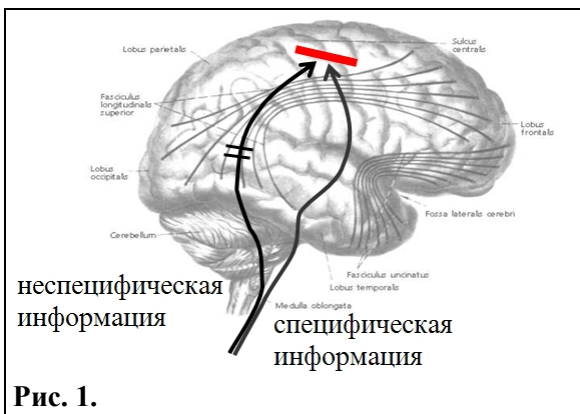


Рис. 1.

В 1989 г. автором была предложена голографическая модель работы психических функций Юнга –Аугустинавичюте как органов мышления [16]. Эта модель основывается на следующем. По данным нейрофизиологии [93], информация о внешней и внутренней действительности поступает в головной мозг по двум различным системам — так называемой специфической и неспецифической, которые проводят возбуждение от рецепторов и от расположенных ниже центров к коре больших полушарий. Эти системы обеспечивают передачу информации, которая включает в себя оценку физических параметров стимула и его сигнальное значение. Синтез этой информации на уровне коры считается одним из самых первых и важнейших этапов высшей нервной деятельности.

Информация, которая поступает по специфической системе, дискретна и детерминирована по сенсорным модальностям. При этом ее распределение по коре головного мозга полностью соответствует проекционному принципу. Специфическая система воспринимает и передает в кору информацию об объективных, физических свойствах раздражителя независимо от его биологического значения. Она обеспечивает возможность точного анализа раздражителей по их объективным показателям. Поэтому такую информацию называют **специфической**.

В противоположность этому, информация, поступающая в кору головного мозга по неспецифической системе, имеет иной характер и называется **неспецифической**. При прохождении структур стволовой части мозга она утрачивает свою специфичность, что связано с ее де-локализацией в коре головного мозга и выходом за пределы проекционного поля соответствующей системы.

В противоположность этому, информация, поступающая в кору головного мозга по неспецифической системе, имеет иной характер и называется **неспецифической**. При прохождении структур стволовой части мозга она утрачивает свою специфичность, что связано с ее де-локализацией в коре головного мозга и выходом за пределы проекционного поля соответствующей системы.

ющего анализатора. При этом, проходя через эмоционально-мотивационные центры лимбической системы и гипоталамуса, она приобретает новый смысл, состоящий в оценке раздражителей по их биологическому значению. Поэтому неспецифическая информация неспецифична только с точки зрения сенсорной модальности раздражителя, но она строго специфична по отношению к его биологическому<sup>6</sup> значению, то есть по его роли для той или иной деятельности организма.

Отсюда и следует существование двух видов сигналов: один из них несет «объективную» информацию, другой — «субъективную», окрашенную внутренними желаниями, мотивацией, биологическими потребностями человека [93].

В связи с этим уместно отметить, что К.Г. Юнг выделял *экстраверсию* как свойство воспринимать объективные данные окружающего мира с подчинением этому субъективных моментов, в противовес *интроверсии* как свойству опираться на внутренний мир, мысли, желания и т. д. с подчинением этому объективных данных [97].

Таким образом, совершенно естественно соотнести нейрофизиологический механизм передачи и обработки специфической информации с психическим процессом *экстраверсии*, а механизм передачи и обработки неспецифической информации — с психическим процессом *интроверсии*. При этом оба эти процесса реализуются в обоих полушариях головного мозга — левом и правом.

Рассмотрим теперь эффекты голографии. Если луч света, испускаемый когерентным источником (лазером), расщепить на два луча при помощи полупрозрачной отражающей пластины (рис. 2) и одним из лучей осветить какой-либо предмет, а затем свести первый луч с лучом 2, отраженным предметом, то эти лучи будут взаимодействовать между собой (интерферировать). В результате в области взаимодействия лучей появится объемное изображение предмета, освещаемого лучом 2. Таким образом в волновом голографическом процессе переносится и восстанавливается вся информация об объекте, с которого она считывалась. При этом луч 1, оставшийся неизменным по своим характеристикам и создающий когерентный фон, называется опорным, а луч 2, взаимодействующий с объектом, называется модулированным, так как он модулирован информацией об объекте, с которым взаимодействовал.

Принципы голографии применимы к любым волновым процессам, например, акустическим. Мы рассматриваем процессы обработки информации в мозгу как следствие протекания волновых когерентных процессов, отражением которых являются известные ритмы мозга. Тогда функции информационного метаболизма выступают как фиксированные (в конфигурационном пространстве состояний мозга) области взаимодействия и интерференции когерентных волновых процессов, включающих в себя специфические и неспецифические компоненты, которые интерферируют между собой по информационным аспектам в психических функциях (функциях информационного метаболизма — ФИМ), эволюционно выделившихся и дифференцировавшихся для протекания этих процессов.

В противоположность этому процессу для *интровертированных* психических функций специфическая, объективная информация связана с опорным волновым информационным потоком, а неспецифическая, субъективная информация связана с информационным процессом, модулированным субъективными, в том числе биологическими, потребностями человека.

Таким образом, если для *экстравертированных* психических функций неспецифическая информация — только фон для выделения объективной информации из окружающей действительности, то для *интровертированных* психических функций объективная информация — фон для выделения субъективной действительности и ее преобладания в психических процессах восприятия.

Эта модель полностью согласуется с выводами нейрофизиологов о том, что «синтез двух видов информации о стимуле (его физические параметры и информационное значение)

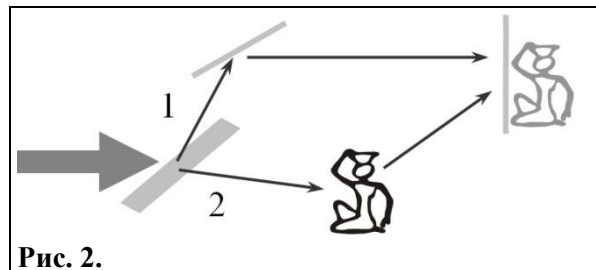
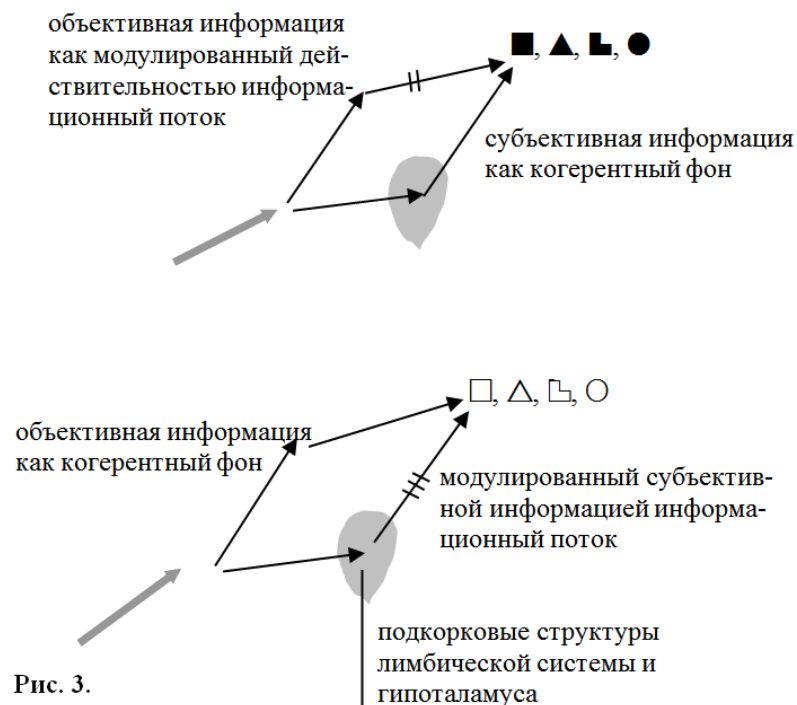


Рис. 2.

<sup>6</sup> В данном контексте под биологическим значением понимаются не только физиологические, но и психические аспекты. Так, если человек хочет есть, то это желание имеет биологический (физиологический) аспект как потребность организма, а также психический аспект.



является ключевым моментом перцептивного акта, необходимым для возникновения субъективного образа (ощущения), для перехода физиологического в психологическое. При этом ощущение с самого начала имеет синтетический характер, хотя и состоит из двух компонентов. Сенсорная информация ответственна за отражение некоторых «объективных» свойств стимула, а информация, связанная с мотивацией и установкой личности, придает восприятию определенную «субъективную» чувственную окраску» [93, с. 129].



Кроме того, наша модель включает в себя как частный случай голографическую модель памяти Г.И. Шульгиной<sup>7</sup>, в которой «предполагается, что упорядоченную (неспецифическую) импульсацию, которая генерализовано возникает в разных структурах мозга вначале при действии подкрепления, а после ряда сочетаний — и в ответ на условный сигнал, можно рассматривать как аналог опорного луча голограммы, а модально-специфическую форму импульсации — как аналог отраженного луча, свойства которого при образовании голограммы определяются не только свойствами этого луча, но и самого предмета. Реакции, возникающие при взаимодействии специфических и неспецифических

влияний, вероятно, фиксируются в нервных элементах аналогично голографической фиксации результата взаимодействия опорного и отраженного лучей в чувствительных элементах фотопластики» [93, с. 102].

Итак, мы рассмотрели голографическую модель в привязке к физиологическим структурам головного мозга. Однако в последнее время накапливается все больше свидетельств, дающих основание полагать, что феномен психики, сознания и мышления определяется не столько молекулярным мозгом, сколько другими, пока еще плохо изученными структурами. К этому мнению в разное время приходил ряд выдающихся физиологов. Так, крупнейший современный нейрофизиолог, лауреат Нобелевской премии по медицине Дж. Экклз полагал, что на основе анализа деятельности мозга невозможно выяснить происхождение психических явлений, и этот факт легко может быть истолкован в том смысле, что психика вообще не является функцией мозга. По мнению Экклза, ни физиология, ни теория эволюции не могут пролить свет на происхождение и природу сознания, которое абсолютно чуждо всем материальным процессам во Вселенной. Духовный мир человека и мир физических реальностей, включая деятельность мозга, — это совершенно самостоятельные независимые миры, которые лишь взаимодействуют и в какой-то мере влияют друг на друга. Его мнение поддерживают такие крупные специалисты, как Карл Лешли (директор лаборатории биологии приматов в Ориндж-Парке (шт. Флорида), изучавший механизмы работы мозга) и доктор Гарвардского университета Эдвард Толмен.

Со своим коллегой, основоположником современной нейрохирургии Уайлдером Пенфилдом, выполнившим свыше 10 000 операций на мозге, Экклз написал книгу «Тайна человека». Авторы указывают, что «нет никаких сомнений в том, что человеком управляет нечто, находящееся за пределами его тела». «Я могу экспериментально подтвердить, — пишет Экклз, — что работа сознания не может быть объяснена функционированием мозга. Сознание существует независимо от него извне».

К аналогичным выводам после многолетних исследований пришла и академик РАН,

<sup>7</sup> Как известно, первую голографическую теорию памяти предложил К. Прибрам [75].

директор Института мозга человека Н.П. Бехтерева: «Мозг может генерировать лишь самые простые мысли типа, как перевернуть страницы читаемой книги или помешать сахар в стакане. А творческий процесс — это проявление совершенно нового качества».

Голографические модели хорошо описывают наблюдаемые феномены, однако вызывает сомнение способность нейронного субстрата реально обеспечить протекание голографических процессов. Ведь такие процессы связаны с обеспечением квантовой когерентности, и они требуют соответствующего квантового субстрата. Нейронные структуры являются макроскопическими неквантовыми структурами и обладают значительной энтропией. Они, безусловно, сопряжены с волновыми квантовыми голографическими процессами, но вряд ли могут обеспечить их протекание. Их скорее можно рассматривать как классические переходные устройства ввода–вывода информации по отношению к квантовым процессам и квантовому субстрату.

Поэтому описанную нами голографическую модель можно назвать феноменологической, отражающей физиологическую проекцию работы более фундаментальных квантовых структур, определяющих специфику психических процессов. К рассмотрению этих вопросов мы сейчас и переходим.

### Нелокальность сознания и его физические эффекты

В тысячах опытов С. Грофа и его коллег были показаны богатство и широчайший спектр психических состояний [24, 43]. Оказалось, что психика представляет собой иерархию уровней сознания и бессознательного, в которой находят свое место не только те психические состояния, которые изучает рациональная западная психология, но и иные — те, которые описываются и используются в различных религиях, йоге и др. В работах С. Грофа было убедительно показано, что психика — это явление, сопряженное с известным нам физическим миром, с его пространством-временем, но, как феномен, обладающее собственными степенями свободы. С. Гроф и множество других исследователей доказали, что психическое в его широком понимании имеет доступ к любой точке физического мира или пространства-времени.

Известен также целый ряд экспериментов с физическим влиянием сознания человека-оператора на различные физико-химические процессы, включая и воздействия на генераторы случайных чисел [78], восприятие дистантной информации [45–51].

Особый интерес представляют эксперименты по психокинетическому воздействию, но не сознания человека, а психики животных. Rene Peoc'h (Франция) установил [158], что «молодые птенцы в возрасте от 1 до 7 дней могли привлечь к ним робот, управляемый генератором случайных чисел». Птицы легко импринтируются, и робот предьявлялся птенцам сразу после их вылупления, в результате чего они принимали его за свою мать и активно реагировали на него. Затем птенцы в клетке располагались в углу помещения, по которому двигался робот. Встроенный плоттер прослеживал движение робота и графически регистрировал его путь. Было обнаружено, что робот провел в два с половиной раза больше времени на той половине помещения, которая была ближе к птенцам, по сравнению с его движением, когда клетка была пуста ( $\chi^2 > 11$ ,  $p < 0,001$ ). В контрольных опытах с птенцами, которые не принимали робота в качестве своей матери, робот перемещался нормальным случайным образом.

Аналогичные эксперименты с роботом, несущим источник света в темном помещении, показали, что в 57 из 80 экспериментов (71%) робот провел больше времени на той половине, где были птенцы [159]. Эти и подобные эксперименты показывают как универсальность психокинетического воздействия, так и универсальность самого психического субстрата, присущего всем живым организмам и, вероятно, связанного с наличием квантовых структур, нелокальные свойства которых и позволяют оказывать дистантные психокинетические воздействия. Фактически такие эксперименты демонстрируют свойства сознания живых существ нелокально, на квантовом уровне, изменять протекание физических процессов в желательную сторону, как это и следует из описанной ранее концепции участия сознания в квантовых измерениях.

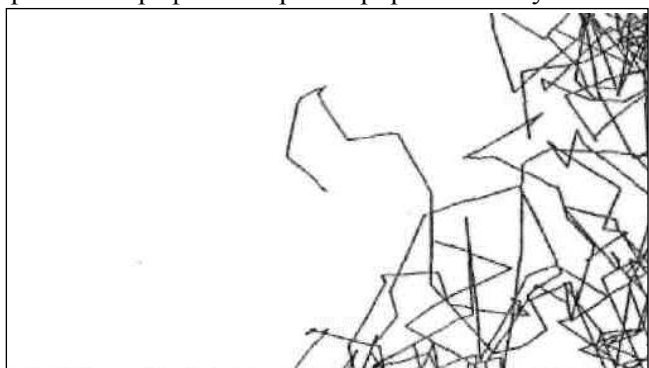


Рис. 4. Путь робота в эксперименте с птенцами.



### Квантовое описание психических процессов и термодинамика мышления

Как известно, современная теория информации основывается на работах Н. Винера, К. Шеннона и Л. Бриллюэна [10], которые, в свою очередь, использовали понятия статистической физики, термодинамики и теории вероятностей. Такой подход позволил получить формальное описание количества информации, связанной с выбором из множества альтернатив. Однако такой подход, оказавшись плодотворным в теории связи и кодирования, мало что дает для описания информационных, а тем более мыслительных процессов в живых организмах. Само количество информации, или степень упорядоченности живого вещества, описываемое методами стандартной термодинамики, оказалось неотличимым от количества информации в любом минерале того же веса, что и живой организм [5]. Поэтому автором было предложено расширение стандартной термодинамики на темпоральную область — фактически, с использованием уникальных темпоральных степеней свобод биологических молекул при осуществлении жизнедеятельности организма [21]. Такое описание позволило однозначно определить качественное отличие живого от неживого и показать, что феномен живого вещества связан не только с резкой асимметричностью пространства, о чем много писал В.И. Вернадский [30], но и с асимметрией времени, как это и должно быть, если мы рассматриваем единый комплекс пространства-времени. Однако, в отличие от однородного пространства-времени мира Минковского или макроскопической кривизны в общей теории относительности, мы наблюдаем в живом веществе резкую анизотропию и асимметрию, а также индивидуальность пространственно-временных траекторий эволюции биологических молекул и биохимических реакций. Фактически, живое вещество представляет собой анизотропный пространственно-временной «кристалл». Заметим, что это качественно согласуется и с теоремой Нётер: в плоском, однородном пространстве-времени сохраняются энергия и импульс. Поэтому в механике, классической и релятивистской, мы можем выделить замкнутую систему с законами сохранения и рассматривать ее в рамках равновесной термодинамики. Однако в сильно неравновесных системах биологического типа, в условиях резкой неоднородности и анизотропии эволюционного пространства-времени биологических молекул и организма в целом, мы фиксируем только баланс энергий, поступающих и исходящих из организма. Как следует из описания простейших структур в синергетике, сам факт сильной неравновесности системы порождает пространственно-временные структуры. Примером этому являются ячейки Бенара, лазерное когерентное излучение, реакции Белоусова-Жаботинского и т. д. При феноменологическом квантовом описании живых организмов, которые фактически движутся «в поступающих потоках энергии-импульса», автором было предложено феноменологическое уравнение вида

$$iS(\hbar) \frac{\partial \Psi_{bio}(\varepsilon, p)}{\partial \varepsilon} = \hat{B}(x_{\mu}, t_{\mu}) \Psi_{bio} \quad (1)$$

как аналог уравнения Шредингера, но в энерго-импульсной области. При этом роль оператора Гамильтона играет оператор  $\hat{B}(x_{\mu}, t_{\mu})$ , собственные значения которого дают пространственно-временные интервалы биохимических реакций,  $\Psi_{bio}(\varepsilon, p)$  — волновая функция живого организма [20, 22].

Фактически это означает, что мы можем рассматривать такие темпоральные и метрические интервалы как аналоги собственных значений оператора Гамильтона — то есть значений энергии и импульса, но в пространственно-временной области. Более того, это дает нам возможность рассмотрения таких  $\Delta t_{bio}$ ,  $\Delta x_{bio}$  интервалов как следствия неких пространственно-временных структур, регулирующих эволюцию биомолекул. И, поскольку вне живых организмов и время, и пространство изотропны, мы с неизбежностью приходим к выводу о существовании некоторого поля или полей, структура которых ответственна за существование временной и пространственной анизотропии, свойственной живым организмам. Фактически, биомолекулы движутся в этом поле, которое связано с живым организмом и определяет его живое состояние, как наблюдаемый динамический, молекулярный и биохимический феномен. Это поле, точнее полевая структура, должна иметь макроскопические квантовые характеристики, то есть быть квантовым конденсатом неких частиц, обладать свойствами сверхтекучести или сверхпроводимости. Сверхтекучий конденсат, имея единый импульс и находясь в потоке энергии, поступающей извне, может быть резко анизотропным в пространственной, а в нашем случае — и во временной области. Используя симметрию импульсных и пространственных координат, энергии и времени в квантовой механике и применяя это к теореме Нётер, мы можем заклю-

чить, что в однородном импульсном пространстве сохраняется «пространственная структура»  $f(x_\mu)$ , а в однородном энергетическом пространстве (энергетическом потоке) сохраняется временная, темпоральная структура —  $f(t_\mu)$ <sup>8</sup>. Таким образом, мы получаем теорему, симметричную теореме Нётер, которая хорошо описывает феномен существования пространственно-временной структуры организма в потоке энергии-импульса, организующих однородное энерго-импульсное пространство движения. И эта однородность связана с квантовой упорядоченностью и когерентностью полевого конденсата, образованного легкими фермионами — левионами [28].

Так мы можем понять затруднения стандартной статистической физики и молекулярной биологии в оценке степени упорядоченности живых организмов: фиксация структуры молекул без наблюдения когерентного сверхтекучего левионного поля, в которое они погружены, не дает возможности отойти от стандартной оценки степени упорядоченности живого организма по формуле К. Шеннона, не различающей живой организм и кусок минерала того же веса [5].

Тот факт, что упорядоченность живых организмов описывается не только скалярной информацией, но и векторной, был обнаружен и описан еще проф. Н. И. Кобозевым в 50–60-х гг. XX века. Он же впервые определил, что для процессов мышления необходимы легкие элементарные частицы с массами в  $10^{-5}$ – $10^{-6}$  масс электрона, что соответствует массам левионов, введенных нами при построении квантовой теории жизни [28]. Но, вычислив массы частиц, Н. Кобозев не смог объяснить, каким образом газ таких частиц взаимодействует с живыми клетками, в том числе с нейронами. Ведь такой газ обладает низкой, но не нулевой энтропией и не образует целостной структуры. Поэтому работы Н.И. Кобозева вызвали критику [92] и более не развивались, хотя идеи о неких легких элементарных частицах высказывались, начиная с идеи нейрофизиолога Дж. Экклза о психонах и др., что даже нашло свое отражение в учебниках по психологии [82].

И только в начале 2000-х автору удалось предложить (в качестве гипотезы) решение этой проблемы, снимающей парадоксы, связанные с феноменом и термодинамикой жизни и мышления: газ легких фермионов действительно не может обеспечивать нулевую энтропию и устойчивый физический субстрат для психических процессов. Однако **бозе- или ферми-конденсат таких частиц, обладающий свойствами сверхтекучести, дает необходимый устойчивый субстрат и обеспечивает безэнтропийность процесса мышления** [28]. Это связано с тем, что температура конденсации легких фермионов (левионов) при определенных условиях намного выше комнатной, и для различных типов левионов и их взаимодействий находится в интервале  $10^{20} \text{ K} > T_c > 10^{3,5} \text{ K}$ , что намного превышает комнатную температуру (300K). Это и обеспечивает высокую стабильность левионных структур при комнатных температурах. Одновременно энтропия сверхтекучего конденсата равна нулю,  $S_c = 0$ , поэтому такие структуры могут производить безэнтропийную, идеальную, квантовую обработку информации, так как, по существу, являются квантовыми компьютерами. Ввод-вывод информации в таком субстрате осуществляется посредством фононно-ротонных возбуждений (квазичастиц) в квазитекучем субстрате. Такой **поток фононов на уровне сознания мы называем мыслями, поскольку они являются возбуждениями в квантовом левионном субстрате психики**.

Таким образом, в феномене жизни и мышления мы можем фиксировать как молекулярную составляющую, обладающую энтропией, так и безэнтропийную, идеальную, а потому трудно наблюдаемую левионную структуру, которая содержит и нормальный компонент, переносящий фононно-ротонные возбуждения. Эти две структуры взаимодействуют между собой. Однако феномен мышления заключается не только в безэнтропийной обработке информации, но и в создании информации новой. Это показал Н. И. Кобозев, исходя из анализа термодинамических процессов. Так, если в уравнении Больцмана-Планка  $S = \ln W$ , для замкнутых молекулярных систем  $W > 1$ ,  $S > 0$ , то для живых организмов  $W < 1$ ,  $S < 0$  [55].

Иными словами, живые организмы обладают антиэнтропией (не путать с негэнтропией Л. Бриллюэна), и этот запас потенциальной антиэнтропии расходуется на погашение различных

<sup>8</sup> Пространственно-временную структуру  $f(x_\mu, t_\mu)$  можно описать как существование пространственно-временных квазичастиц (аналога фононов), образующих эту структуру в живом организме. То же справедливо и для Вселенной в целом — существование пространственно-временных структур связано с увеличением степени когерентности вакуума, или «темной энергии» Вселенной.

неупорядоченных, броуновских действий организма. При этом «такой потенциальный характер антриэнтропии делает возможным ее аккумуляцию в организме и передачу органам и клеткам, попавшим в состояние с избытком положительной энтропии, что всегда опасно для организма» [55].

Это снимает проблему эволюционного вырождения живых организмов при накоплении мутаций, которая описана у ряда авторов, например у Ф. Хойла [91] и Э.М. Галимова [32]. В частности, Э.М. Галимов в своей монографии «Феномен жизни» после рассмотрения молекулярных и физико-химических основ процессов жизнедеятельности и эволюции делает следующий заключительный вывод: «Нелинейность в условиях итеративности (воспроизведения себе подобных) биологических процессов ведет к накоплению итеративных ошибок, что ведет к завершению эволюции упорядочения на разных уровнях: молекулярных структур, организмов и видов и в конечном итоге биосферы в целом» [32]. Однако в реальности мы наблюдаем не деградацию, а эволюцию в течении миллиардов лет с постоянным усложнением организмов. В живой системе самовоспроизводящаяся ошибка, способствующая дальнейшему выживанию и самовоспроизведению — это новая информация. Это также говорит о наличии иного, немолекулярного упорядочивающего фактора, который можно связать с антиэнтропийным поведением сверхтекучих квантовых структур, действующего с момента зарождения жизни и снимающего проблему перебора 10–500 вариантов начального устойчивого генетического кода. Есть также определенные основания полагать, что эволюция биосферы через скрытые взаимодействия связана с эволюцией Вселенной в целом [11]. Так, например, суммарная длина ДНК *in vivo* из геномного пула всей биосферы Земли, рассматриваемая как длина интегрального генома биосферы *L*, близка к радиусу наблюдаемой Вселенной *R*:

$$L = R \tag{2}$$

Каким же образом в сверхтекучем конденсате может быть реализовано состояние отрицательной энтропии? **Количество информации, или степень пространственно-временной упорядоченности левинных структур, на порядки превышает степень упорядоченности структур молекулярных** [15]. Кроме того, необходимо учитывать динамику фазового перехода в состояние конденсата. Поскольку мы имеем дело с конденсацией фермионов, такой процесс конденсации аналогичен процессу образования сверхпроводящего тока: электроны с противоположными импульсами и спинами при температурах, ниже критической,  $T \leq T_c$ , образуют пары, которые затем формируют бозе-конденсат. Для ферми-конденсата, как в случае сверхтекучего  ${}^3\text{He}$ , между электронами существует слабое электромагнитное взаимодействие, которого достаточно для формирования пар при низких температурах. При этом для состояния сверхпроводимости имеется область уменьшения энтропии, так как разность между энтропией нормального состояния  $S_n$  и энтропией конденсата  $S_s$  отрицательна.

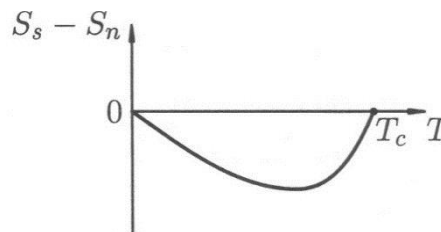


Рис. 5.

Эта область (рис. 5) находится при температуре  $0 < T < T_c$ . Но в аналогичных условиях и находится живой организм:  $0 < T_{org} < T_c \geq 10^{3.5}$  К. В динамике возможно циклическое уменьшение энтропии системы при взаимодействии левинного конденсата с молекулярными структурами. Поэтому левинный конденсат и формирует необходимый резервуар пониженной энтропии, погашающей энтропию молекулярных структур живого организма.

$$\begin{aligned} S_n - \Delta S &= S_s \\ S_n + \Delta I &= S_s \end{aligned} \tag{3}$$

Фазовые переходы как процессы, осуществляемые в левинных конденсатах, дают эквивалент подвода отрицательной энтропии или информации. Поэтому подвод информации к молекулярной энтропийной системе понижает суммарную энтропию до уровня энтропии сверхтекучего конденсата.

Н.И. Кобозев подробно рассмотрел феномен мышления, который характеризуется тем, что разум умеет сортировать частицы по определенным признакам, помещая их в один класс. В процессе решения такой задачи все исходные «частицы-шансы» превращаются в определенный *k*-сорт с падением полной энергии [55]. Так, при логическом решении задачи (рис. 6) исходные неупорядоченные данные характеризуются высоким значением энтропии, которая уменьшается при переходе на уровень задачи:

$$\Delta H_L^{I-II} = \Delta S_L^{I-II} = -\Delta \Phi_L^{I-II}. \quad (4)$$

Последующий процесс перехода от уровня задачи до уровня решения связан с дальнейшим падением энтропии относительно уровня задачи на величину  $G$  :

$$G = \Delta H_L = H_{\text{Шеннона}} + \Delta H^0 = \sum_{i=1}^z P_i \log P_i + \Delta H^0. \quad (5)$$

При этом энтропия получаемого решения для логической задачи «строго доходит до нуля»:  $S_{\text{конечн}} = 0$  [55].

Таким образом, любой мыслительный психический акт является процессом, идущим с понижением энтропии. С учетом того, что мы рассматриваем функционирование левионного конденсата, это означает, что в таком конденсате могут происходить динамические процессы понижения информационной энтропии как энтропии квазичастиц (фононных и ротонных возбуждений) с переводом их в выделенное когерентное состояние в операционной ячейке — левионной структуре. Схематически это изображено на рис. 7.

Заметим, что этот процесс почти полностью совпадает с процессом измерения в квантовой механике (рис. 8). Различие состоит в том, что конечный результат для процесса мышления заключается в когерентном состоянии макроквантовой левионной ячейки, а в квантовом процессе измерения конечным результатом является макроскопическое отражение измеренной характеристики: след в пузырьковой камере, пятно на фотографии и т. д.

Таким образом, наблюдаемая макроскопическая физическая реальность конструируется психикой из комбинации когерентных ячеек.

В частности, для ментальной сферы психики, описываемой моделями информационного метаболизма, для каждой психической функции как квантового процессора, обрабатывающего информацию, мы можем определить количество таких операционных ячеек, которые позволяют различать или сортировать исходные данные. Так, для первой функции типа информационного метаболизма, четырехмерной ( $dim=4$ ) по параметрам обработки информации, нами установлено существование  $N_1=27$  ячеек. Для второй функции — трехмерной ( $dim=3$ ) —  $N_2=16+1=17$  ячеек. Для третьей — двумерной ( $dim=2$ ) —  $N_3=10+1=11$  ячеек. Для четвертой — одномерной ( $dim=1$ ) —  $N_4=6+1=7$  ячеек. При этом, при условии комбинаторного взаимодействия операционных ячеек, мощность такой обработки информации составит за один временной такт в  $\Delta t_x$  :

$$N_1 = 27! \approx 10^{28} / \Delta t_x, \quad N_2 = 17! \approx 3,6 \cdot 10^{14} / \Delta t_x, \quad N_3 = 11! \approx 4 \cdot 10^7 / \Delta t_x, \quad N_4 = 7! \approx 5040 / \Delta t_x.$$

Заметим, что именно количество операционных ячеек психики отличает человека от приматов и других животных [24].

Количество различаемых психикой качеств объектов в зависимости от мерности (количества параметров различения объектов) установлено в целом ряде экспериментов [24].

С этой, квантовой, точки зрения психические функции Юнга-Аугустинавичюте (интуиция, логика, сенсорика и этика) представляют собой выделенные квантовые структуры, которые работают как особые квантовые процессоры, переводя исходные данные через фазовый фононно-ротонный переход в упорядоченное конденсированное состояние в выделенном сегменте информационного пространства, обрабатывая один из 8 известных в соционике аспектов информационного потока [24]. Такой подход к пониманию процессов обработки информации и мышления дает возможность выявить новые, ранее неизвестные принципы работы психических структур человека.

Сравнение процессов мышления и квантового измерения проливает дополнительный свет на эти явления. Представление о макроскопическом мире порождается квантовым психическим субстратом<sup>9</sup>. При этом процесс измерения начинается с квантовых объектов и заканчивается также квантовым объектом — левионной конденсатной структурой. Отсюда понятно, что выделение сознанием макроскопического мира — это в некотором смысле иллюзия, своего рода «система координат», возникшая в ходе адаптации живых организмов к специфическим условиям их существования в определенных интервалах пространства-времени и энергии-импульса.

<sup>9</sup> По-видимому это и описывается известной формулой: «Атман (индивидуальное Я) есть Брахман (первооснова всех вещей и феноменов)» в индийской философии.

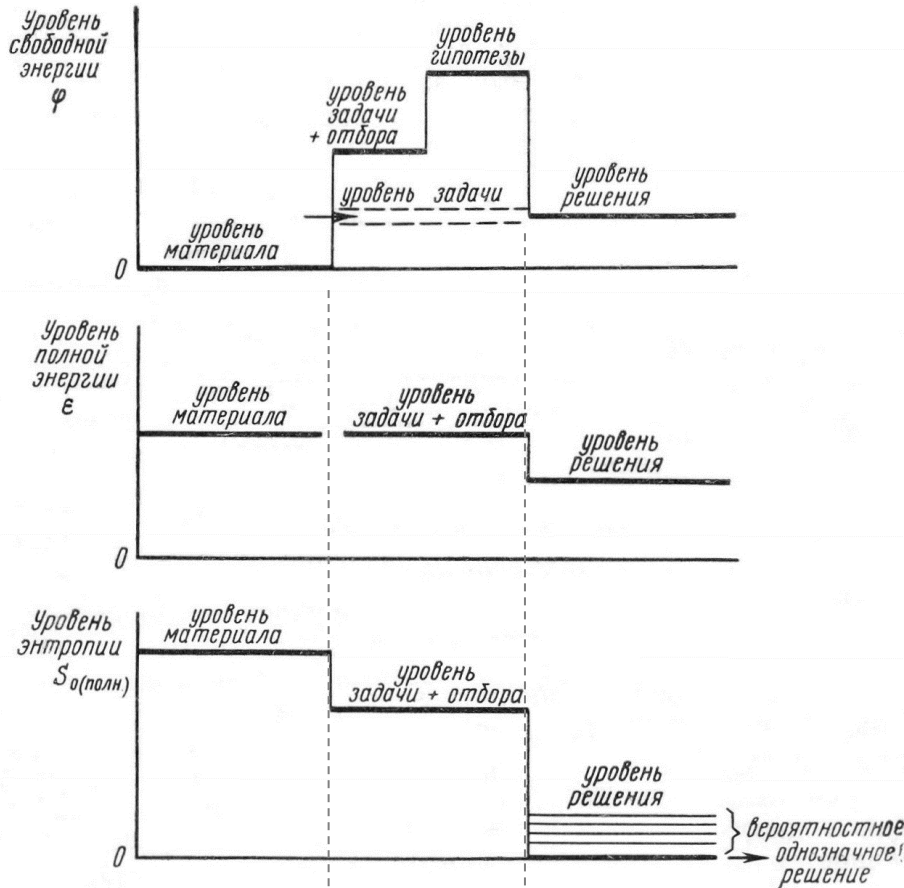


Рис. 6. Полный термодинамический путь процесса мышления (по Н.И. Кобозеву).

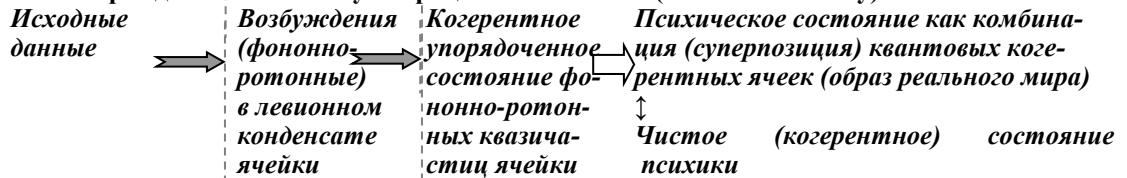


Рис. 7. Путь процесса мышления в левионной теории.

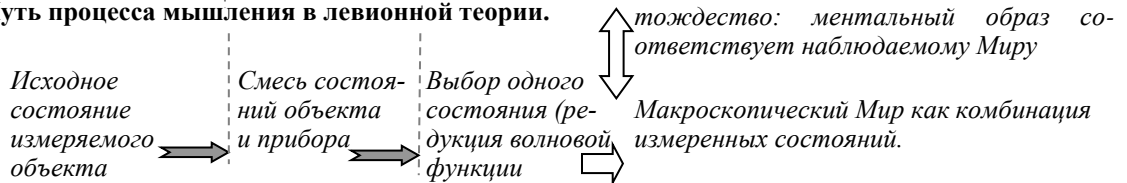


Рис. 8. Схема процесса квантового измерения.

В реальности мы имеем все основания предполагать квантовую структуру мира, в которой левионные сверхтекучие структуры, образующие материальный субстрат психики, являются подсистемой. С другой стороны, процесс редукции волновой функции до сих пор до конца не разгаданный, может быть представлен как процесс конденсации квантовых возбуждений в измеряющем приборе, которые соответствуют смеси состояний «объект–прибор», в единое когерентное состояние. Отметим также, что квантовый аналог H-теоремы Больцмана, говорящей об увеличении энтропии в замкнутой системе, показывает, что в квантовой системе, даже замкнутой, могут протекать процессы с уменьшением энтропии. Это происходит при снижении степени квантовой запутанности частиц этой системы [121].

### Новый подход к описанию процесса квантового измерения

Рассмотрим теперь парадоксы процесса квантового измерения. Считается, что сознание производит редукцию волновой функции [87]. Анализируя процесс измерения, М.Б. Менский пришел к выводу, что процесс измерения в квантовой механике необходимо рассматривать в рамках квантовой многомировой концепции Эверетта [63, 65, 64]. Согласно этой концепции

редукция волновой функции отсутствует, а существует бесконечное множество разветвляющихся событий и миров. В этом смысле редукция волнового пакета — это иллюзия (в то же время легко показать, что процесс измерения позволяет приписать мнимую энергию для сознания [64]). С точки зрения предложенной квантовой концепции жизни и сознания последнее возникает в результате существования сверхтекучих квантовых структур. **Вихревое сверхтекучее движение обуславливает существование самого феномена сознания, а иерархия левионных структур обуславливает иерархию уровней сознания.** Информационный квантовый сигнал взаимодействует с квантовым сверхтекучим телом, но при этом редукции волновой функции не происходит: имеет место интерференция в квантовом субстрате. Результатом этой интерференции, которая фактически является процессом квантовой обработки информации, выраженной через фононные или ротонные возбуждения в сверхтекучем теле, является воздействие на биохимические реакции, нервные импульсы, мышечную реакцию или мысль человека. Однако все интерферирующие альтернативы существуют в квантовом субстрате — сверхтекучем носителе сознания. Поэтому нет никакой необходимости в существовании мультиверсума Эверетта. Весь этот мультиверсум оказывается метафорой квантового сознания, возникающего в сверхтекучем субстрате, который описывается единой волновой функцией.

Таким образом, квантовый процесс измерения как начинается, так и заканчивается квантовым процессом, то есть интерференцией в сверхтекучей жидкости с изменением распределения фононов и ротонов в ней.

### Квантовая физическая модель психики и сознания

Анализ указанных фактов даёт основание предположить существование особого квантового субстрата, связанного с нейронными, клеточными, молекулярными структурами, но образующего самостоятельные структуры, которые ответственны за высшие аспекты мышления и сознания. В такой модели [24] нейронные структуры играют роль ввода–вывода информации, осуществляют доступ к квантовому субстрату и обеспечивают информационный переход от макроскопического мира, подчиняющегося законам классической механики, к субстрату психики, свойства которого лучше описываются законами квантовой механики. Квантовая и нейронная подсистемы оказываются сопряжёнными подсистемами.

В ряде работ нами была показана необходимость существования квантовых текучих структур у живых организмов [23, 24], которые, наряду с молекулярным телом, обеспечивают феномены жизни, психики и сознания. При этом квантовые тела живых организмов, включая и человека, состоят из легких элементарных частиц — левионов (от лат. *levis* — легкий), взаимодействующих между собой как электромагнитными силами, так и силами неэлектромагнитного происхождения, которые связаны с существованием ряда неэлектромагнитных полей. Принципиальной особенностью левионных тел живых организмов является то, что левионы, объединяясь в единую структуру, образуют т. н. квантовые бозе- или ферми-конденсаты, сверхтекучие структуры. Это аналогично образованию при низких температурах сверхтекучих жидкостей, состоящих из атомов  $^2\text{He}$  или  $^3\text{He}$ . Но левионные структуры становятся сверхтекучими при высоких температурах, критическая температура  $T_c > 2000$  К, в отличие от жидкого гелия  $^2\text{He}$ , для которого  $T_c = 5$  К или  $^3\text{He}$ , для которого  $T_c = 0,0026$  К. Высокие температуры перехода левионных структур в сверхтекучее состояние объясняются тем, что массы левионов в тысячи и миллионы раз меньше масс атомов гелия [15, 24], соответственно и выше температура перехода в сверхтекучее состояние. Поэтому при обычной температуре существования живых организмов  $T \approx 300$  К левионные структуры абсолютно стабильны и обладают макроскопическими квантовыми свойствами. Именно с их существованием связаны различные феномены психики и сознания, включая аномальные свойства и трансперсональные аспекты, обнаруженные различными исследователями [24, 45–51, 78]. Это объясняет и квантовые свойства психического, также отмечавшиеся множеством исследователей — от психологов до математиков и физиков [26].

Остановимся на процессе конденсации левионов как ферми-частиц в фермионный конденсат со сверхтекучими свойствами. Для понимания этого процесса обратимся к жидкому гелию. Если рассматривать  $^2\text{He}$ , то он состоит из атомов, которые содержат четное число ферми-частиц — протонов и нейтронов и поэтому обладает целочисленным спином. Свойства жидкости, состоящей из таких атомов, описываются статистикой Бозе-Эйнштейна. Такая жидкость является сверхтекучей и содержит бозе-конденсат (до 7% от общей массы). В свою очередь, атомы  $^3\text{He}$  содержат нечетное число ферми-частиц с полуцелым спином и поэтому сами явля-

ются не бозонами, а фермионами с нецелым спином и подчиняются статистике Ферми-Дирака. Механизм образования сверхтекучести в такой жидкости аналогичен механизму сверхпроводимости, которая возникает из-за существования в кристаллической решетке металла или сплава слабых сил межэлектронного — фононного взаимодействия.

Эти силы объединяют электроны в пары (т. н. куперовские пары), и в результате в энергетическом спектре образуется щель. Такая электронная жидкость, состоящая из куперовских пар, становится сверхтекучей и движется через кристаллическую решетку, не испытывая сопротивления. Такой ток без затухания может существовать сколь угодно долго. В жидком  $^3\text{He}$  также имеются силы межатомного взаимодействия — электрические силы Ван-дер-Ваальса. Это очень слабые взаимодействия. Их сила пропорциональна  $r^{-7}$ , где  $r$  — расстояние между частицами. Однако этого достаточно, чтобы при сверхнизких температурах,  $T_c=0,0026$  К, такое притяжение привело к связыванию атомов жидкого гелия  $^3\text{He}$  в пары, аналогичные электронным парам в сверхпроводнике. Аналогично жидкому гелию  $^3\text{He}$ , левионные фермионы, как частицы с нецелым спином, подчиняются статистике Ферми-Дирака. Уже при высоких,  $T_c > 2000$  К, они переходят в состояние жидкости, обладающей квантовыми свойствами, т. е. свойствами сверхтекучести (и содержащей конденсат, который может быть ответственен за специфические свойства). В силу того, что между левионами одного сорта существуют электромагнитные и неэлектромагнитные взаимодействия, они также слабо притягиваются друг к другу, образуя, как и атомы  $^3\text{He}$  или электроны, аналогичные пары. В свою очередь это приводит к появлению сверхтекучей левионной жидкости с ее макроскопическими квантовыми свойствами. Вихри в сверхтекучей фермионной жидкости образуют устойчивые структуры, которые в совокупности можно назвать квантовым телом с определенной динамической организацией.

Как показал Ж. Пиаже [74], и это подробно исследовал И.З. Цехмистро [92], интеллект человека характеризуется безэнтропийностью операций. Однако в рамках термодинамики мышления Н.И. Кобозев не мог дать ответа, почему мыслительные операции безэнтропийны. Ведь согласно третьему закону термодинамики энтропия системы стремится к нулю при стремлении к нулю температуры самой системы [92]. Это и дало И.З. Цехмистро основания сделать вывод, что термодинамика мышления не объясняется газом из легких элементарных частиц и уж тем более не объясняется работой молекулярных структур мозга, заведомо обладающих значительной энтропией. Так возник так называемый «термодинамический парадокс мышления», который сформулировал Н.И. Кобозев [55] и детально проанализировал И.З. Цехмистро. Предложенный нами подход разрешает этот парадокс и снимает противоречия с термодинамикой.

### Квантовые тела и гипотеза о возникновении молекулярных биологических структур

Образование динамических вихревых структур с постоянным током сверхтекучей жидкости, которые можно отождествить с «органами» квантового тела, для сверхтекучей фермижидкости энергетически более выгодно, чем статическое неподвижное состояние [27, 54]. Аналогом этому является формирование структур в неравновесных синергетических процессах. В свою очередь структуры квантовых тел, каждое из которых состоит из одного (или двух) сортов левионов, могут индуцировать формирование подобных структур у более тяжелых левионов за счет постепенного захвата тяжелых левионов вихрями более легких частиц. Далее сформированная иерархия квантовых тел может воздействовать на формирование молекулярного тела, то есть на образование биологического молекулярного организма. Такой квантовый подход к описанию явлений жизни и сознания позволяет решить проблему появления первых самоорганизующихся биологических молекул и структур. Как известно, вероятность возникновения минимальной кодирующей цепи ДНК или активного белка (пептида) методами стандартной термодинамики оценивается чрезвычайно малой величиной:  $P \leq 10^{-2000}$  [83]. Все попытки решить эту проблему успеха не имели, т. к. на перебор всех возможных вариантов природе понадобилось бы время, намного превышающее время существования Вселенной.

Чтобы понять, как в рамках концепции существования квантовых тел решается эта проблема, рассмотрим простую, но близкую задачу, описанную Дж. Николисом, для которой он не смог найти удовлетворительного решения [71]. Суть задачи состоит в следующем. В диспетчерской комнате аэропорта сидит и работает 20 диспетчеров; в час приходит 50 запросов от самолетов на посадку. Дж. Николис считает, что существует  $2^{20 \cdot 50} = 2^{1000}$  вариантов ответа и поэтому не находит удовлетворительного решения, как 20 диспетчеров обрабатывают такое гигантское число вариантов как  $2^{1000}$  вариантов в час. Согласно Николису, непонятно, каким об-

разом мозг может обрабатывать такое чудовищное количество вариантов, — это глубокая загадка [71]. Однако никакой мистики здесь нет, а непропорционален сам подход к решению задачи. Элементарный здравый смысл позволяет заключить, что на одного диспетчера приходится  $N=50/20=2,5$  запроса в час. Поэтому диспетчер в состоянии уделить обработке одного запроса и решению проблемы в среднем  $t=60 \text{ мин}/2,5 \text{ запроса}=24 \text{ мин}$ . Ясно, что никакого чудовищного быстродействия для обработки информации не требуется. Тонкость здесь в другом: действия всех 20-ти диспетчеров взаимно коррелированы, а сигнал на обработку попадает только к свободному диспетчеру. Но эта коррелированность действий диспетчеров никак не учитывается стандартным комбинаторным подходом. Таким образом, диспетчерская представляет собой систему с 20-ю взаимно-коррелированными обрабатывающими информацией структурами.

Очевидно, что если вместо диспетчерской мы рассмотрим некое число взаимно коррелированных процессов (например вихрей в сверхтекучей жидкости), то мы обнаружим, что в такой системе нет необходимости последовательно перебирать  $2^{1000}$  вариантов. Такая задача решается иным способом. Квантово-коррелированная система в своей работе эквивалентна по количеству операций последовательному количеству в  $N!$ :  $N_q \sim N!$  В случае зарождения жизни задача не решается перебором  $10^{2000+10000} \approx 2^{6000+30000}$  вариантов. Квантовая левионная структура, производящая отбор биологически активных компонентов молекул, может состоять из нескольких квантово-коррелированных подсистем. Так, для формирования цепи из 600 нуклеотидов (как у вируса табачной мозаики) вероятность сборки в биологически активное состояние составляет  $P \approx 10^{-2000}$ . Но для двух коррелированных подсистем необходимо провести всего лишь  $N_2=2000/2=1000$  операций отбора подходящих нуклеотидов, т. к. необходимая «информация» уже существует в виде граничных условий, которые заданы сверхтекучими квантовыми левионными структурами. Время этого отбора определяется средним временем одной биохимической операции и частотой встречаемости нуклеотида или аминокислотного остатка в биохимическом растворе.

Таким образом, даже при невысокой концентрации нуклеотидов формирование первичной реплицирующейся РНК или ДНК под управлением квантовой структуры могло произойти очень быстро по геологическим меркам — в течение нескольких десятков лет. Далее происходит синтез белка по матрице РНК или ДНК, усложнение и отбор получившейся системы. При этом сборка под воздействием сверхтекучего квантового левионного субстрата является процессом, усиливающим вероятность появления необходимого нуклеотида в нужном месте РНК (ДНК)-последовательности, но не жестко детерминированным механическим процессом. Это связано со слабостью взаимодействий квантовых и молекулярных структур.

Взаимодействие и воздействие квантовых структур является значимым в неравновесных условиях, когда резко возрастает чувствительность биохимической системы в точках бифуркации. Таким образом сверхтекучие квантовые левионные структуры легко решают проблему первичного синтеза и оптимального отбора, а также поддержания первичных форм живого вещества вне зависимости от того, где впервые происходил этот процесс — на Земле, на Марсе или на иных планетах иных звездных систем. Более того, одновременно разрешается проблема возникновения и поддержания хиральности или диссимметрии живого, неразрешимая до настоящего времени [34]. Очевидно, что сверхтекучие левионные структуры индуцируют и поддерживают хиральность биологических молекул в живых организмах, т. к. эта диссимметрия обуславливается нарушением симметрий в самих левионных структурах. В свою очередь хиральность сверхтекучих жидкостей может быть связана со структурой вакуума, энергия которого составляет 75% наблюдаемой энергии Вселенной [18]. В связи с этим мы можем сказать, что феномен жизни связан именно с существованием сверхтекучих левионных структур, их иерархии. А молекулярная форма жизни является только частным случаем, точнее молекулярной подсистемой общей системы жизненных процессов. В силу этого молекулярная форма жизни недолговечна в отличие от стабильных сверхтекучих левионных форм, большая часть которых, являясь сверхлегкими квантовыми телами, может существовать от нескольких тысяч до миллионов и даже миллиардов лет.

Таким образом, квантовые левионные тела образуют первичную полевую структуру, в силовых линиях которой движутся органические молекулы, постепенно соединяясь в молекулярную структуру, наиболее оптимально удовлетворяющую динамике и структуре квантового левионного тела, которое фактически является некоторой динамической «полевой матрицей», подобно силовым линиям магнитного поля, ориентирующего железные опилки. Разница состоит лишь в том, что левионное воздействие более слабое в силу малой массы левионов, и про-



цесс длится на порядки медленнее, а его динамика определяется температурой и соответствующими флуктуациями среды. Отсюда автоматически следует и понятие морфогенетического поля, введенного А.Г. Гурвичем для объяснения формирования и роста организмов [44]. Такое поле является производным от квантового тела. Но это процессы уже не для зарождения жизни и возникновения первых биомолекул, а для сложившихся и проэволюционировавших организмов. Таким образом левионные сверхтекучие тела управляют и формированием биологических молекул и биологическим молекулярным организмом в целом как своей подсистемой.

Итак, процесс возникновения молекулярной биологической структуры выглядит следующим образом:

- конденсация в иерархической последовательности левионных сверхтекучих тел** →
- **сборка по полевой сверхтекучей матрице** →
- **самореплицирующаяся РНК (ДНК)** →
- **белковая сборка по матрице РНК (ДНК).**

### **Квантовые структуры, сознание и нейронные структуры мозга**

В описанной нами структуре организации живого организма, включая сознание, легко увидеть решение проблемы, занимавшей многих мыслителей, философов и физиков: почему психическое — идеально, а наблюдаемый макроскопический мир — нет. Именно свойство сверхтекучести квантовых жидкостей, включая их различные фазы, обеспечивает свойства безэнтропийного, идеального мышления и сознания. Это также и квантовые, нелокальные свойства психического субстрата. Поэтому психика человека, образованная иерархией квантовых жидкостей — бозе- и ферми-конденсатов из легких частиц, по определению, является нелокальной, нередуцируемой, целостной когерентной структурой, которая описывается единой волновой функцией  $\Psi$ . Возбуждения в таких конденсатах могут соответствовать потоку мыслей и чувств.

Заметим также, что в настоящее время бурно развивается направление по созданию квантовых компьютеров, которые намного эффективнее обычных. С нашей точки зрения, такие системы уже реализованы в природе на основе структур из квантовых жидкостей — бозе- и ферми-конденсатов легких элементарных частиц.

Психические функции К.Г. Юнга–А. Аугустинавичюте, как было показано нами, также можно рассматривать как систему специфических квантовых компьютеров, каждый из которых обрабатывает определённый аспект информационного потока [24]

Нетрудно заметить, что такое квантовое описание естественным образом включает в себя голографические принципы мышления, которые рассматривались рядом авторов. Предложенная нами квантовая левионная модель объясняет также известный психофизический параллелизм.

Каждый уровень организации является целостным и поэтому обладает определенной автономностью в осуществлении собственных процессов жизнедеятельности и в поддержании устойчивого гомеостаза. Как справедливо заметил Р. Пенроуз [73], простой макроскопической когерентности мозга недостаточно, в противном случае сознанием обладали бы и сверхпроводники. Но биоконденсированные системы, в отличие от простых сверхпроводников и сверхтекучих жидкостей, являются неравновесными. Под воздействием поступающих потоков энергии и информации в таких сверхтекучих системах формируются сложные структуры из вихрей и текстур, содержащих нормальный компонент. Эти структуры являются коллективным состоянием всей сверхтекучей жидкости и представляют собой образования, или «органы», квантового тела, отвечающие за энергетический и информационный метаболизм, и выступают как неотъемлемая часть процесса функционирования сверхтекучего квантового биоконденсата — целостного и неделимого макроскопического квантового объекта — в потоке энергии. Такая синергетическая система и ее функционирование могут быть описаны как определенный уровень организации жизнедеятельности, или уровень живого, с соответствующим уровнем сознания. Сложившаяся, сформированная структура стремится поддерживать свое существование в потоках энергии и информации. Поэтому иерархия коллективных квантовых эффектов обеспечивает макроскопическую когерентность мозга, необходимость которой отметили Р. Пенроуз и другие авторы, так как на молекулярном и нейронном уровнях для такой когерентности не существует физических условий. Роджер Пенроуз совместно с нейробиологом Стюартом Хаммером предложил гипотезу о связи сознания с квантомеханическими колебаниями в микротрубах цитоскелета клетки, создав «теорию квантового нейрокомпьютинга». Но, как признает сам

Р. Пенроуз, этого мало, так как для глобальной координации всевозможных мыслительных процессов необходима *«когерентность в масштабах, гораздо более крупных, нежели отдельные микротрубочки или даже целые цитоскелеты. Должна существовать существенная квантовая сцепленность между состояниями, поддерживаемыми внутри отдельных цитоскелетов во многих нейронах, — то есть нечто вроде коллективного квантового состояния, охватывающего обширные области мозга»* [73].

### **Квантовая биология и оптическая коммуникация в мозге**

Исследователи из университета Калгари (Канада), изучив оптические характеристики аксонов, пришли к выводу, что возможна передача фотонов внутри мозга на макроскопические — сантиметровые расстояния. При этом аксоны длиной около 2 миллиметров могут передавать от 46 до 96 % входящих в них биофотонов. При этом мозг может производить более  $10^9$  биофотонов с секунду, что позволяет говорить о возможностях квантового запутывания этих фотонов — при осуществлении квантовой коммуникации [149]. Но квантовая связь требует не только оптических каналов связи, но и механизмов, которые кодируют, получают и обрабатывают квантовую информацию — то есть искомым квантовым процессором. В целом исследования по биофотонике и оптической коммуникацией клеток проводятся с 20-х годов XX века [31], а гипотеза оптической коммуникации в мозгу была выдвинута В. П. Казначеевым в 80-х годах XX века [52].

### **Проблемы с теорией памяти**

Существуют также концептуальные сложности с объяснением феномена памяти. Так, нейронно — белковая (молекулярная) теория памяти гласит, что переход из кратковременной памяти в долгосрочную связан с синтезом определенных белков и модификацией нейронов, их связей. Исследование памяти является одним из самых быстро развивающихся направлений нейробиологии. Основой памяти считается долговременная потенция — повышение эффективности проведения импульса в определенных синапсах между нейронами. До недавнего времени считалось, что за повышение эффективности синапсов «молекулы памяти» основана на экспериментах, в ходе которых удавалось стереть воспоминания крыс, временно заблокировав работу РКМ- $\zeta$  при помощи специального пептида-ингибитора ZIP (zeta inhibitory peptide), инъекция которого в различные области мозга, проведенная непосредственно перед стимулом-напоминанием, приводила к исчезновению у животных ранее выработанного условного рефлекса. Однако, как оказалось, удаление гена самой РКМ- $\zeta$  никак не влияло на запоминание новой информации. Таким образом эффект формирования и поддержания памяти не связан с предполагаемой «молекулой памяти» [110].

При этом на осуществление процессов долговременного запоминания, согласно модельным экспериментам, преимущественно на животных, требуется значительное время и повторение стимулов. Однако были и есть люди, которые произвольно запоминают практически неограниченный объем информации с первого предъявления и «на всю оставшуюся жизнь». Одним из таких людей — В.В. Шерешевского многие годы исследовал и описал известный нейропсихолог А.Р. Лурия в работе «Маленькая книжка о большой памяти (ум мнемониста)»: «Ему было безразлично, предъявлялись ли ему осмысленные слова или бессмысленные слоги, числа или звуки, давались ли они в устной или в письменной форме; ему нужно было лишь, чтобы один элемент предлагаемого ряда был отделен от другого паузой в 2–3 секунды, и последующее воспроизведение ряда не вызывало у него никаких затруднений.

Вскоре экспериментатор начал испытывать чувство, переходящее в растерянность. **Увеличение ряда не приводило Ш. ни к какому заметному возрастанию трудностей, и приходилось признать, что объем его памяти не имеет ясных границ.** Экспериментатор оказался бессильным в, казалось бы, самой простой для психолога задаче — измерении объема памяти. Я назначил Ш. вторую, затем третью встречу. За ними последовал еще целый ряд встреч. Некоторые встречи были отделены днями и неделями, некоторые — годами.

Эти встречи еще более осложнили положение экспериментатора.

Оказалось, что память Ш. не имеет ясных границ не только в своем объеме, но и в прочности удержания следов. Опыты показали, что он с успехом — и без заметного труда — может воспроизводить любой длинный ряд слов, данных ему неделю, месяц, год, много лет назад. Некоторые из таких опытов, неизменно кончавшихся успехом, были проведены спустя 15–16 лет (!) после первичного запоминания ряда и без всякого предупреждения. В подобных

случаях Ш. садился, закрывал глаза, делал паузу, а затем говорил: «да-да... это было у вас на той квартире... вы сидели за столом, а я на качалке..., вы были в сером костюме и смотрели на меня так... вот... я вижу, что вы мне говорили...» — и дальше следовало безошибочное воспроизведение прочитанного ряда. ... И все же как мало мы знаем об этой удивительной памяти! Как можем мы объяснить ту прочность, с которой образы сохраняются у Ш. многими годами, если не десятками лет? Какое объяснение мы можем дать тому, что сотни и тысячи рядов, которые он запоминал, не тормозят друг друга и что Ш. практически мог избирательно вернуться к любому из них через 10, 12, 17 лет? Откуда взялась эта нестираемая стойкость следов?

**Мы уже говорили, что известные нам законы памяти неприменимы к памяти Ш.**

Следы одного раздражения не тормозят у него следов другого раздражения; они не обнаруживают признаков угасания и не теряют своей избирательности; у Ш. нельзя проследить ни границ его памяти по объему и длительности, ни динамики исчезновения следов с течением времени; у него нельзя выявить ни того «фактора края», благодаря которому каждый из нас запоминает первые и последние элементы ряда лучше, чем расположенные в его середине; у него нельзя увидеть и явления реминисценции, в силу которого кратковременный отдых приводит к всплыванию, казалось бы, угасших следов...» [61].

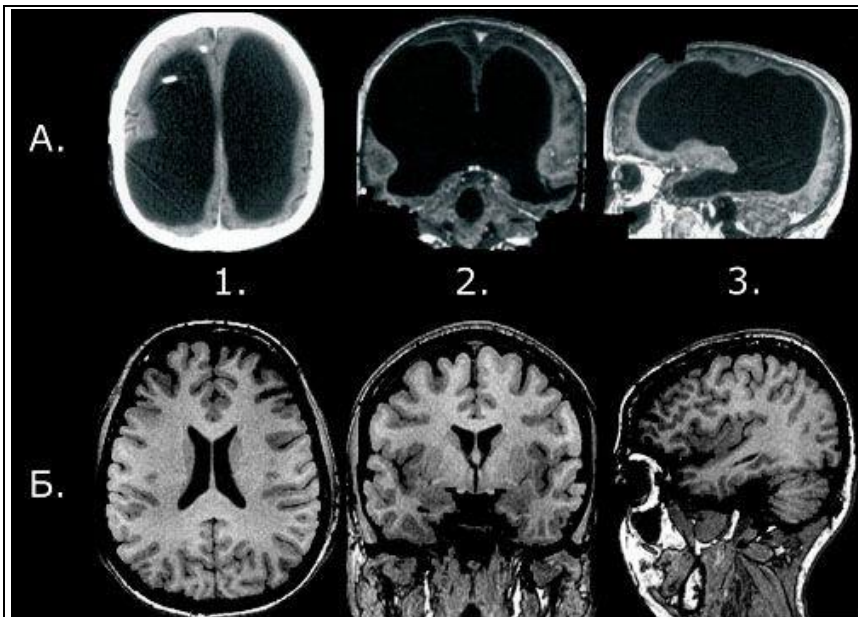
Более чем очевидно, что современная теория не в состоянии объяснить феномен бесконечной памяти, с однократным запоминанием всех событий и навсегда. Концепция осцилляторных волновых сетей Г.Р. Иваницкого и др. [177] предлагает колебательную, волновую форму памяти, однако точное сохранение паттерна волн в некогерентной нейронной системе попросту невозможно — любой сбой в ее поддержании такой нелинейной неравновесной разрушит целостный паттерн колебаний. Кроме того, для практически бесконечной памяти, обнаруженной в прямых экспериментах, описанных выше, необходима возможность суперпозиции практически бесконечного количества колебаний, что возможно только в квантовой системе, но невозможно в ограниченном и неквантовом нейронном ансамбле. Поэтому осцилляторные нейронные ансамбли могут быть ответственны только за перевод одного вида памяти — глубинной и практически бесконечной в другую — актуализированную конечную форму, и наоборот. То есть проблемы вспоминания возникают не с памятью как таковой, а с воспроизведением или трансляцией воспоминаний на нейронном уровне, при нарушении мозговых или молекулярных процессов. Это еще одно указание на необходимость новой — квантовой теории сознания, психики и памяти.

**О медицинских парадоксах — живых «людях без мозга»**

На наличие квантовой подсистемы, сопряженной с нейронной, указывают и факты существования живых людей, у которых нейронные структуры в головном мозгу почти отсутствуют, но которые благополучно живут или жили и даже обладают довольно высоким IQ (у некоторых — до 126). При этом почти весь объем мозга у таких людей занят мозговой жидкостью [130, 156]. Ярким примером является хорошо исследованный и описанный в авторитетном медицинском журнале «Lancet» случай «клерка из Марселя» Матье Р, обратившегося в возрасте 44 лет в больницу с жалобой на слабость в левой ноге. Компьютерная томограмма (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) показали, что у него отсутствует 90% мозга, а оставшаяся часть, в результате развития гидроцефалии занята спинномозговой жидкостью. Он имеет не очень высокий средний IQ — 75 (при норме от 85 до 114), но нормально работает государственным служащим, женат и имеет двоих детей. При этом его вербальный интеллект равен 84. Считается, что мозг этого человека медленно уничтожался в течение 30 лет по мере накопления жидкости. Ему поставили диагноз ещё в подростковом возрасте и провели шунтирование для восстановления движения ликворной жидкости, но в 14 лет шунт убрали. В результате жидкость в черепе накапливалась, а мозг постепенно разрушался, и на момент обследования представлял собой преимущественно внешний тонкий слой нервной ткани. Внутренняя часть мозга отсутствует. С момента обнаружения такого случая прошло 10 лет, клерк Матье Р. по-прежнему живет и работает, хотя, по-видимому, процесс деградации нейронных структур мозга по-прежнему продолжается. Проф. когнитивных наук Аксель Клиреманс (Axel Cleeremans), из Брюссельского свободного университета, рассматривая этот случай, отмечает: «Любая теория сознания должна быть в состоянии объяснить, почему такой человек, у которого не хватает 90% нейронов, по-прежнему демонстрирует нормальное поведение»<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> <http://www.sciencealert.com/a-man-who-lives-without-90-of-his-brain-is-challenging-our-understanding-of-consciousness>

Но этот случай не является единичным. В истории медицины зафиксированы многие аналогичные и даже более серьезные случаи. Это и дало основание еще в 1980 году исследователю Р. Левину назвать свою статью в «Science» «Действительно ли нам нужен мозг?» [152], в которой он описал ряд случаев гидроцефалии со ссылкой на практику профессора педиатрии Шеффилдского университета Джона Лорбера ([John Lorber](#), 1915–1996).



**Сравнение мозга клерка из Марселя (вверху) с мозгом нормального человека (внизу):**

1. Аксиальный срез (вид сверху);
2. Фронтальный срез (вид спереди);
3. Сагиттальный срез (вид сбоку).

Снимок 1А сделан при помощи компьютерной томографии (КТ), остальные — при помощи магнитно-резонансной томографии (МРТ).

**Рис. 9.**

В частности, был случай со студентом, который жаловался врачу на небольшое недомогание. После консультации пациент попал к профессору Лорберу. «Сканирование показало, что всё пространство черепной коробки студента занимали желудочки, заполненные ликвором. Нервная ткань его мозга представляла лишь тонкий слой в несколько миллиметров

вокруг них. Тем не менее, этот студент не страдал какими-либо отклонениями в психике (его IQ был даже несколько выше нормы и составлял 126). Он успешно учился (особенно преуспевал в математике) и даже смог с отличием окончить университет».

Второй пример: «В 1970 году житель Нью-Йорка скончался в возрасте тридцати пяти лет. Когда для определения причины его преждевременной смерти было произведено вскрытие, было также обнаружено практически полное отсутствие мозга. Этот человек работал консьержем и пользовался популярностью в своем окружении. Жители дома, в котором он работал, рассказывали, что он обычно проводил свое время за рутинными занятиями: следил за паровым котлом, читал газеты»<sup>11</sup> [152].

Обычно объяснения нейрофизиологов для таких случаев сводятся к тому, что остатки нервной ткани берут на себя все функции отмерших нейронных структур. Это, до известной степени, может объяснить случаи людей с поражениями половины мозга (дублирование одним из полушарий). Однако отсутствие 90%, а в некоторых случаях и 99% нейронов заставляет резонно усомниться в этом объяснении. Оно просто противоречит теории эволюции и принципу биологической целесообразности. Головной мозг является весьма энергозатратным органом. Составляя по массе всего 2,5% от массы человека, он потребляет 20% общей энергии, используемой организмом. Если бы редуцированный мозг мог бы исполнять роль большого мозга естественным образом, то естественная эволюция с целью снижения энергозатрат привела бы к значительному уменьшению объема и массы мозга, т. е. микроцефалии человечества. Природа поставила такой эксперимент с представителями одной из ветвей рода *Homo* — *Homo floresiensis* с объемом головного мозга в 400 см<sup>3</sup>, что в три раза меньше объема мозга современного человека. Предполагается, что *Homo floresiensis* представляли собой карликовый островной вариант *Homo habilis* (человека умелого), объем мозга которого составлял 600–700 см<sup>3</sup>. При этом эти карликовые «люди» имели примитивные каменные орудия, использовали огонь: найдены обожженные кости животных и другие следы материальной культуры. Здесь коэффициент естественной редукции мозга равен 2 и находится в нормальных пределах, известных и

<sup>11</sup> <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/theory/494/>

для мозга человека при различных травмах. Однако не зафиксировано природное эволюционное уменьшение массы мозга человека и других высших животных в 10 и более раз. Поэтому описанные выше случаи гидроцефалии являются гораздо более сложным феноменом.

Наша концепция объясняет эти случаи дублирующей ролью квантового субстрата, взявшего на себя в ходе постепенного развития организма и личности функции нейронного субстрата мозга. У таких людей нейроны есть, но их намного меньше обычного, и они, видимо, выполняют преимущественно вспомогательную роль по передаче информации квантовой подсистеме для обработки и принятия решений. При этом законы эволюции таких систем более сложны, так как естественный отбор, справедливый для биологических объектов, действует прежде всего на своем системном — биологическом уровне. На квантовом уровне естественным образом его законы претерпевают изменения, и естественный отбор на уровне молекулярно-биологической структуры не может подстроиться под гораздо более непредсказуемые квантовые условия и структуры, находящиеся к тому же и на более высоком иерархическом уровне в общей системе живого организма.

Таким образом, квантовые тела управляют биохимическими, молекулярными и физическими процессами, обуславливая их направленность и согласованность, удивляющую биологов и физиологов. Осуществление в лабораториях элементов биохимических процессов в виде определенных биохимических реакций породило иллюзию, что весь феномен жизни можно объяснить как систему биохимических реакций. Однако далее экспериментальный процесс воспроизведения жизни в лаборатории не пошел. И это объясняется очень просто: для такой сложноупорядоченной и самосогласованной системы необходимо целостное управление. Его и реализует иерархия квантовых когерентных структур.

В связи с предлагаемой гипотезой необходимо отметить экспериментальные многолетние работы известного исследователя в области человеческого сознания Роберта Монро [140], который разработал технику исследования «второго тела» как носителя сознания и методики, в том числе и технические, позволяющие любому человеку пережить этот опыт [68]. О серьезности этих разработок свидетельствует факт обучения им американских военных [143]. Р. Монро дал не только описание функций этого «полевого тела», но и обнаружил, что оно обладает вполне реальными физическими свойствами, например взаимодействует с магнитным полем (притягивается источниками сильных полей), отражает или рассеивает (хотя и слабо) электромагнитное излучение в видимом диапазоне спектра, имеет вес, хотя и малый, то есть взаимодействует с гравитационным полем, а также имеет высокую гибкость и эластичность. Институт Монро разработал ряд технологий, активно используемых для стимуляции функций мозга и лечения некоторых заболеваний. Сообщается, в частности, что студенты института могут через неделю занятий с использованием разработанных технологий достигать медитативных состояний, достижимых буддийскими монахами за 30 лет медитативной практики [117].

Данные Монро хорошо согласуются с рассматриваемой гипотезой о сверхтекучих квантовых структурах, управляемых сознанием и способных к удлинению на значительные расстояния. Это связано с тем, что сверхтекучая жидкость, оставаясь единым целым, может вытягиваться без разрывов в нить, толщиной в атом. При этом такие структуры взаимодействуют с электронами и протонами (точнее кварками, их составляющими), поэтому, по определению, должны взаимодействовать с магнитными и электрическими полями.

Рассмотрим теперь процесс рождения мысли или другого сознательного импульса, управляющего живым организмом. Психический импульс, возникающий в наиболее легком теле (возможно, индуцированный взаимодействием с психическим зарядом  $Q(\Psi, I)$ ), в виде вибрации (колебания) распространяется в сверхтекучем конденсате как квантованное возбуждение фононного или ротонного типа. Затем это возбуждение через нормальный компонент передается к более тяжелому конденсату, и так далее по иерархии, производя отдельные фононные вибрации на каждом из уровней. Этот процесс управления осуществляется посредством управляющего паттерна фононов, формируемых в вышележащей (более легкой) структуре и транслируемых через нормальный компонент в управляемую, нижележащую, более тяжелую структуру.

Отметим также, что ряд информационно-управляющих вибраций (колебаний) приходит извне с энергией, формирующей неравновесные структуры каждого квантового тела.

При трансляции управляющего паттерна возбуждений от более высокого уровня к более низкому эти фононные, а возможно, — и ротонные возбуждения проявляются на субъективном уровне восприятия как интуитивные озарения (на уровне высших структур), мысли,

эмоции, чувства и т. д. Поэтому на уровне каждой квантовой структуры психические импульсы — фононы — проявляются в сверхтекучих жидкостях согласно структуре и строению соответствующего квантового тела.

Интересен также обратный процесс: получение информации от органов чувств и ее обработка. Нервное возбуждение на молекулярном уровне связано также с импульсом, передающимся последовательно в квантовые структуры. В этом случае паттерн фононного возбуждения становится все более обобщенным, так как колебания более тяжелого нормального компонента нижележащего уровня лишь частично передаются в более легкую сверхтекучую структуру более высокого уровня. На информационно-психическом уровне это приводит ко все большему абстрагированию получаемой информации на каждом из уровней организации сверхтекучих тел.

Примечательно, что описанный физический процесс обработки информации полностью соответствует структуре иерархической управляющей системы, разработанной в рамках кибернетики: обработка абстрагированной информации на высших уровнях управления и более подробной — на низших. Таким образом, **в физике иерархических неравновесных биоквантовых жидкостей, или биоконденсатов, в одно единое соединяются теория управления, теория информации, синергетика, квантовая механика, физика элементарных частиц, физика конденсированного состояния и тысячелетний духовный опыт всего человечества.**

### Некоторые выводы из предложенной гипотезы

1. Живые молекулярные структуры являются лишь наблюдаемым компонентом иерархической системы когерентных структур, состоящих из легких элементарных фермионов — левиконов — и их полей. При этом каждой структуре соответствует своя характеристическая энергия.

2. В отличие от атомно-молекулярных структур, такие структуры обладают квантовыми свойствами (такими, как сверхтекучесть), так как состоят из легких элементарных частиц, образующих сверхтекучие бозе- и ферми-жидкости (конденсаты). Это обеспечивает практически безэнтропийность их функционирования.

Поэтому квантовые свойства таких структур обеспечивают идеальную безэнтропийную обработку информации<sup>12</sup>, что позволяет разрешить «термодинамический парадокс мышления», обнаруженный Н.И. Кобозевым [55].

3. Такие целостные макроскопические конденсаты, обладающие внутренней структурой, в силу подвода энергии взаимодействуют с молекулярными структурами — биологическими телами — и управляют ими. Однако при нарушении функционирования молекулярных структур живые квантовые структуры могут прекращать взаимодействие с ними, продолжая свое существование в ненаблюдаемой или почти ненаблюдаемой форме. Разрушение структур, следующих по иерархии после молекулярных, сохраняет функционирование организма, состоящего уже из последующих полей и элементарных частиц.

В этом смысле живая структура, возникнув на уровне элементарных частиц, существует гораздо дольше, чем структура молекулярная.

Таким образом, **простые и естественные физические предположения об образовании конденсатов легких элементарных частиц — левиконов — приводят к картине, полностью совпадающей с многотысячелетними духовными представлениями всего человечества о существовании иных форм жизни, кроме молекулярной, и о переходе в такие формы после гибели биологического молекулярного организма.** При этом легко заметить, что скрытая, ненаблюдаемая форма живого и молекулярная форма, если их рассматривать как аналог сверхтекучей жидкости в ее целостности со всеми взаимодействиями, **соотносятся как сверхтекучий и нормальный компоненты.** При этом **нормальный, молекулярный, наблюдаемый компонент погружен в сверхтекучую, которая представляет собой макроскопический квантовый объект,** своего рода — «единую молекулу».

Нельзя не отметить принципиальное совпадение наших выводов с религиозными и эзотерическими представлениями о существовании неких «тонких» тел человека, которые образуют иерархию и взаимодействуют с телом физическим (молекулярным), управляют им и продолжают существовать различное время после гибели тела молекулярного (физического).

<sup>12</sup> То есть атрибуты сознания, которые, вероятно, можно приписать и физическому вакууму Вселенной в целом [16].

Таким образом, возможно существование форм жизни в виде целостных макроскопических квантовых конденсатов легких фермионов и без наличия молекулярного тела. Это означает, что существование в живом сознающем состоянии продолжается и без молекулярного тела: это и есть посмертное существование, известное в тысячелетнем религиозном и духовном опыте всего человечества. Кроме того, наличие атомно-молекулярного тела вообще не является необходимым условием существования жизни.

Следует подчеркнуть, что каждое квантовое тело обладает структурой, сопоставимой по сложности с телом молекулярным. Поэтому выяснение деталей функционирования каждого квантового тела, а также их взаимодействия друг с другом — это огромный раздел квантовой неравновесной физики живых биоконденсатов. Разумеется, эта концепция пока находится в статусе научной гипотезы, ожидающей дальнейшей проверки и уточнений.

Возможна экспериментальная проверка некоторых положений предложенной теории. Это, например, накопление предполагаемых легких частиц в электромагнитной ловушке при помещении в последнюю зеленой биомассы с последующим естественным высушиванием. Имеются также экспериментальные данные (Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины) по эффектам экранирования организмов алюминиевыми экранами, оказывающими, в отличие от стальных, свинцовых и других, особое влияние на процессы жизнедеятельности и ряд биохимических реакций [38–41]. Это позволяет предположить, что такие эффекты связаны с особенностями взаимодействия искомым легких частиц с алюминием [12, 13] и всеми металлами главной подгруппы III группы Периодической системы Менделеева, поскольку свойства галлия, индия и таллия напоминают свойства алюминия. Имеется и некоторая трудность в исследовании таких легких частиц, поскольку в настоящее время детекторы для частиц, которые на три и более порядка легче электрона, просто отсутствуют. Их создание — задача ближайшего десятилетия. При этом массы предполагаемых частиц — левионов — находятся в диапазоне масс частиц темной энергии, масс нейтрино и аксиона. Современная физика элементарных частиц оказалась не готова к исследованию этих диапазонов, поскольку в Стандартной модели частицы легче электрона просто отсутствуют, а нейтрино массы не имеют. Сейчас предлагаются многочисленные модификации Стандартной модели элементарных частиц для получения частиц с массами в этом диапазоне, но общепринятая модель пока не создана ввиду отсутствия приборов и соответствующих измерений.

С учетом вышеизложенного, мы можем сделать также вывод, что дальнейшее изучение квантовых законов функционирования психики и сознания дают ключ к созданию принципиально новых квантовых компьютеров, принципы работы которых будут приближаться к принципам функционирования человеческого мышления и сознания.

### Л и т е р а т у р а :

1. Андреев Е.А., Белый М.У., Ситько С.П. Проявление собственных характеристических частот человеческого организма. — Заявка на открытие в комитет по изобретениям и открытиям при Совете Министров СССР №32-ОТ\_10609, 22 мая 1982.
2. Ахиезер А.И., Пелетинский С.В. Методы статистической физики. — М.: Наука, 1977. — 368 с.
3. Бергсон А. Собрание сочинений. Т.1–5. — СПб., 1913–1914.
4. Бессознательное. Т.IV. — Тбилиси: Мецниереба, 1985. — 464 с.
5. Блюменфельд Л. А. Проблемы биологической физики. — М.: Наука, 1977. — 336с.
6. Бом Д. Квантовая теория. — М.: Гос. издат. физ.-мат. лит., 1961. — 728 с.
7. Бор Н. Атомы и человеческое познание. Избранные научные труды. Т. 2. — М.: Наука, 1971.
8. Бор Н. Дискуссии с Эйнштейном по проблемам теории познания в атомной физике. — Там же.
9. Борисюк Г.Н, Борисюк Р.М, Казанович Я.Б, Иваницкий Г.Р. Модели динамики нейронной активности при обработке информации мозгом — итоги "десятилетия УФН" **172** 1189–1214 (2002)
10. Бриллюэн Л. Наука и теория информации. — М.: Госиздат физ.-мат лит., 1990. — 392 с.
11. Букалов А.В. Биосфера, космологические параметры и физика элементарных частиц // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2004. — № 4. — С. 5–12.
12. Букалов А.В. Влияние металлических экранов на биохимические и физические процессы и биогенные факторы солнечных затмений // Тезисы докладов X Международной крымской конференции «Космос и биосфера». — Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2013. — С. 76–77.
13. Букалов А.В. Влияние факторов солнечного затмения и металлических экранов на воду и прорастание семян // IX Международная крымская конференция «Космос и биосфера», 10–15 октября, 2011 г., Алушта, Крым, Украина. — Симферополь: «ДИАИПИ», 2011.
14. Букалов А.В. Голографическая модель ФИМ и ее связь с полушариями головного мозга. // Соционика, ментология и психология личности. — 2001. — № 3.



15. Букалов А.В. Иерархия энергий и структур из элементарных частиц в живых организмах // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2004. — № 3. — С. 5–10.
16. Букалов А.В. К определению функций информационного метаболизма. — К.: НТОРЭС им. А. С. Попова, 1989.
17. Букалов А.В. Мышление и квантовая физика: теоремы Геделя, Тарского и принцип неопределенности. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2001. — № 2. — С. 5–8.
18. Букалов А.В. О зависимости характерной температуры живых организмов от среднегеометрической температуры вакуума Вселенной. // Физика сознания и жизни... — 2006. — № 1. — С. 20–23.
19. Букалов А.В. О зависимости характерной температуры живых организмов от среднегеометрической температуры вакуума Вселенной. // Физика сознания и жизни... — 2006. — № 1. — С. 20–23.
20. Букалов А.В. О квантомеханическом описании феномена жизни // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2003. — № 2. — С. 3–11.
21. Букалов А.В. О количестве информации в живых организмах и степени их упорядоченности // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 4. — С. 5–8.
22. Букалов А.В. О макроквантовых свойствах живого вещества // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2003. — № 3. — С. 14–19.
23. Букалов А.В. О происхождении диссимметрии живых организмов. // Космос и биосфера. — 2007. — С. 243–244.
24. Букалов А.В. Потенциал личности и загадки человеческих отношений. — М.: Международный институт соционики, Изд-во. «Чёрная белка», 2009. — 592 с.
25. Букалов А.В. Психика, жизненные процессы и квантовая механика — феноменологический подход // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2001. — № 1. — С. 22–32.
26. Букалов А.В. Сознание и физический мир: измененные состояния сознания и трансперсональная психология. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2001. — №№ 3–4.
27. Букалов А.В. Физика ноосферы: иерархия квантовых структур живых организмов и эволюционное развитие человечества. // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2007. — № 2. — С. 5–10.
28. Букалов А.В. Физика сознания, мышления и жизни // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2007. — № 1. — С. 5–33.
29. Вайскопф В. Квантовая лестница. // Вайскопф В. Физика в XX столетии. — М.: Атомиздат, 1977. — С. 33–53.
30. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. — М.: Наука, 1994. — 672 с.
31. Володяев И.В. Сверхслабое излучение и оптическое взаимодействие яйцеклеток и зародышей шпорцевой лягушки. / Автореферат диссертации к.б.н. — М., 2007.
32. Галимов Э.М. Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 256 с.
33. Гамкрелидзе Т.В. Бессознательное и проблема структурного изоморфизма между лингвистическими и генетическими кодами. / В кн. Бессознательное. Т.IV. — Тбилиси: Мецниереба, 1985.
34. Гольданский В. И., Кузьмин В. В. Спонтанное нарушение зеркальной симметрии в природе и происхождение жизни// УФН. — 1989. — Том 157 (1). — С. 3–50.
35. Гриб А.А. К вопросу об интерпретации квантовой физики. // УФН. — 2013. — 183. — С. 1337–1352.
36. Гриб А.А. Квантовый индетерминизм и свобода воли. // Философия науки и техники. — 2009. — Т. 14. — № 1. — С. 5–24. — <http://iphras.ru/uplfile/root/biblio/ps/ps14/2.pdf>
37. Гриб А.А. Неравенства Белла и экспериментальная проверка квантовых корреляций на макроскопических расстояниях. // Успехи физических наук. Т. 142, 1984 .вып.4. С. 581 — 598;
38. Громозова Е.Н., Богатина Н.И., Григорьев П.Е.и др. Метахромазия воллютиновых гранул *Saccharomyces cerevisiae* в условиях экранирования // Процеси біоіндикації та екології. — 2011. — Вип. 15, №2. — С. 232–244.
39. Громозова Е.Н., Качур Т.Л., Букалов А.В. Влияние алюминиевых экранов на проявления реакции метахромазии (био-астрономического эффекта Чижевского-Вельхова). // VII Международный конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». Научные труды конгресса. Т. 7. — СПб.: 2015. — С. 38.
40. Громозова Е.Н., Качур Т.Л., Букалов А.В. Особенности проявления реакции метахромазии (био-астрономического эффекта Чижевского-Вельхова) в условиях экранирования алюмином. // 15 Українська конференція з космічних досліджень. Одеса, 24–28 серпня 2015 р. — К., 2015. — С. 37.
41. Громозова Е.Н., Качур Т.Л., Букалов А.В. Стимуляция био-астрономического эффекта Чижевского-Вельхова при использовании алюминиевых экранов. // Міжнародна наукова конференція. Астрономічна школа молодих вчених. Україна, Житомир, 20–22 травня 2015 р. Програма і тези доповідей. — Київ–Житомир, 2015. — С. 21–22.
42. Гроф С. За пределами мозга. — М., 1995.
43. Гроф С. Области человеческого бессознательного. — М.: Изд-во ТПИ, 1995.
44. Гурвич А. Г. Теория биологического поля. — М.: Госиздат, 1944. — 155 с.
45. Джан Р., Дани Б. Д. Границы реальности. Роль сознания в физическом мире. — М.: Объединенный ин-т высоких температур РАН, 1995. — 287 с.
46. Джеймс Дж. Психология. — СПб., 1911.



47. *Добронравова И.С.* На каких основаниях возможно единство современной науки? // Синергетическая парадигма. — М., «Прогресс-Традиция», 2000. — С.343-352.
48. *Добронравова И.С.* Физика живого как феномен постнеклассической науки // Физика живого. — 2001. — Vol. 9. — No. 1. — С. 85–95. — <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/dobr-alive.htm>
49. *Дульнев Г.Н.* Энергоинформационный обмен в природе // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2003. — №№ 2–4. — 2004. — №№ 1–4.
50. *Ермак В.Д.* Взаимодействие психики человека с окружающим миром. // Соционика, ментология и психология личности. — 1997. — №№ 5–6.
51. *Казначеев В.П., Трофимов А.В.* Очерки о природе живого вещества и интеллекта на планете Земля. — Новосибирск: Наука, 2004. — 312 с.
52. *Казначеев В.П., Михайлова Л.П.* Сверхслабые излучения при межклеточных взаимодействиях. — Новосибирск: Наука, 1981.
53. *Капра Ф.* Дао физики. — СПб.: Орис, 1994.
54. *Карери Дж.* Порядок и беспорядок в структуре материи. — М.: Мир, 1985. — 232 с.
55. *Кобозев Н.И.* Исследование в области термодинамики процессов информации и мышления. — М.: МГУ, 1971.
56. *Коротков К.Г., Бундзен П.В., Бронников В.М., Ложникова Л.Ю.* Экспериментальные исследования процесса прямого видения методом газоразрядной визуализации (ГРВ). // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2002. — № 2. — С. 10–21.
57. *Либерман Е.А.* Молекулярные квантовые компьютеры. //Биофизика. — 1989. —№ 5.
58. *Либерман Е.А., Минина С.В., Шкловский-Корди Н.Е.* Мозг как система квантовых компьютеров и путь к объединению наук. — М.: Ин-т проблем передачи информации, 1987.
59. *Линде А.Д.* Физика элементарных частиц и инфляционная космология. — М.: Наука, 1990.
60. *Липкин А.И., Нахмансон Р.С., Пилян А.М., Панов А.Д., Лесовик Г.Б., Цехмистро И.З., Менский М.Б.* Отклики читателей на статью М.Б. Менского «Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов» // УФН. — 2001. — Т. 171. — С. 437–437.
61. *Лурия А.Р.* Маленькая книжка о большой памяти (ум мнемониста). — М., 1968. Исследование феноменальной памяти [С. В. Шерешевского](#).
62. *Менский М.Б.* Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // УФН. — 2000. — 170. — С. 631–648.
63. *Менский М.Б.* Квантовое измерение: декогеренция и сознание// УФН. — 2001. — Т. 171. — С. 459–462.
64. *Менский М.Б.* Квантовые измерения и декогеренция. Модели и феноменология. — М.: ФИЗМАТ-ЛИТ, 2001. — 232 с.
65. *Менский М.Б.* Квантовые измерения, феномен жизни и стрела времени: связи между «тремя великими проблемами» (по терминологии Гинзбурга) // УФН. — 2007. — Т. 177. — С. 415–425.
66. *Менский М.Б.* Концепция сознания в контексте квантовой механики // УФН. — 2005. — Т. 175 (апрель). — С. 413–435.
67. *Менский М.Б.* Человек и квантовый мир. — Фрязино: «Век 2», 2007. — 320 с.
68. *Монро Р.* Путешествия вне тела. — К.: «София», 2000. — 320 с.
69. *Муди Р.* Жизнь после жизни. — Л., 1992.
70. *Налимов В.В., Драгалина Ж.А.* Как возможно построение бессознательного. /В кн. Бессознательное. Т.IV. — Тбилиси: Мецниереба, 1985.— С. 185.
71. *Николис Дж. С.* Динамика иерархических систем: Эволюционное представление. — М., Мир, 1989. — 486 с.
72. *Пенкин С.А.* Философский анализ квантовой концепции сознания. — Дисс. на соиск. ст. канд. философ. наук. — М, 2006. — <http://www.dissercat.com/content/filosofskii-analiz-kvantovoi-kontseptsi-soznaniya>
73. *Пенроуз Р.* Тени разума. В поисках науки о сознании. Часть II. Новая физика, необходимая для понимания разума. — М.–Ижевск, 2005. — 352 с.
74. *Пиаже Ж., Инельдер Б.* Генезис элементарных логических структур. Классификации и сериации. — М.: Изд-во иностр. лит., 1963. — 448 с.
75. *Прибрам К.* Язык мозга. — М.: Прогресс, 1975.
76. *Пропп В.Я.* Исторические корни волшебной сказки. — Л.: ЛГУ, 1986.
77. *Пуанкаре А.* О науке. — М.: Наука, 1983.
78. *Путгофф Н., Тарг Н.* Перцептивный канал передачи информации на дальние расстояния. История вопроса и последние исследования // Журнал ТЧИЭР. — 1976. — Т. 64. — № 3.
79. *Симонов П.В.* О двух разновидностях неосознаваемого психического: под- и сверхсознание. /В кн. Бессознательное. Т.IV. — Тбилиси: Мецниереба, 1985.— С. 149.
80. *Ситько С.П., Гижко В.В.* О микроволновом когерентном поле человеческого организма и происхождении китайских меридианов. // Доклады Академии Наук УССР. Серия Б. Геологические, химические и биологические науки. — 1989. — №8. — С. 77 — 81.
81. *Спасский Б.И., Московский А.В.* О нелокальности в квантовой физике. // Успехи физических наук. — 1984. — Т. 142. — Вып.4. — С. 599–616.
82. *Столяренко Л. Д.* Основы психологии. — Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. — 736 с.
83. *Толпыго К. Б.* Термодинамика и статистическая физика. — К., Изд-во КГУ, 1966. — 364 с.

84. Уилер Д. Квант и Вселенная. /В сб. Астрофизика. Кванты и теория относительности. — М.: Мир, 1982.
85. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. Т.1–9. — М.: Мир, 1967.
86. Финкельштейн Э.Б. Проблемы бессознательного и фундаментальные принципы физики. /В кн. Бессознательное. Т.IV. — Тбилиси: Мецниереба, 1985. — С. 341.
87. фон Нейман Дж. Математические основы квантовой механики. — М.: Наука, 1964. — 368 с.
88. фон Нейман Дж. Теория самовоспроизводящихся автоматов. — М.: Мир, 1981. — 382 с.
89. Фрейд З. Лекции по введению в психоанализ. Т. 1–2. — М., 1923.
90. Френкель А., Бар-Хилел И. Основания теории множеств. — М.: Мир, 1966.
91. Хойл Ф. Математика эволюции. — М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2012. — 144 с.
92. Цехмистро И.З. Поиски квантовой концепции физических оснований сознания. — Харьков.: Вища школа, 1981.
93. Чайченко Г.М., Харченко П.Д. Физиология высшей нервной деятельности. — К.: Вища школа, 1981. — 294 с.
94. Шелдрейк Р. Семь экспериментов, которые изменяют мир. Самоучитель передовой науки / Пер. англ. А. Ростовцева — М.: ООО Издательский дом «София», 2004. — 432 с.
95. Шер Я.А. Первобытное искусство и языки: словесные и образные // Сайт «Генофонд.рф» — [http://xn--c1accbaafa1c.xn--p1ai/?page\\_id=7277](http://xn--c1accbaafa1c.xn--p1ai/?page_id=7277)
96. Юнг К.Г. Избранные труды по аналитической психологии. Т. 1–4. — Цюрих, 1929–1939.
97. Юнг К.Г. Психологические типы. — СПб.: Ювента, М.: Прогресс-Универс, 1995.
98. Aerts D. & Aerts S. Applications of quantum statistics in psychological studies of decision processes. // *Foundations of Science*. — 1994. — 1. — P. 85–97.
99. Aerts D. Quantum particles as conceptual entities: A possible explanatory framework for quantum theory. // *Foundations of Science*. — 2009. — 14. — P. 361–411.
100. Aerts D., Broekaert J., Gabora L., Sozzo S. Quantum structure and human thought. // *Behavioral and Brain Sciences*. — 2013. — 36 (3). — P. 274–276.
101. Aerts D., Broekaert J., Smets S. The liar paradox in a quantum mechanical perspective. // *Foundations of Science*. — 1999. — 4. — P. 115–132.
102. Aerts D., Czachor M. Quantum aspects of semantic analysis and symbolic artificial intelligence. // *Journal of Physics*. — 2004. — A 37. — L123-L132.
103. Aerts D., Gabora L. A state-context-property model of concepts and their combinations I: The structure of the sets of contexts and properties. // *Kybernetes*. — 2005. — 34 (1&2). — P. 167–191.
104. Aerts D., Gabora L., Sozzo S. Concepts and their dynamics: A quantum-theoretic modeling of human thought. // *Topics in Cognitive Science*. — 2013. — *ArXiv: 1206.1069v1 [cs.AI]*.
105. Aerts D., Sozzo S. Quantum entanglement in concept combinations. // *Accepted in International Journal of Theoretical Physics*. — 2013. — *ArXiv: 1302.3831v1 [cs.Ai]*.
106. Aerts D., Sozzo S. Quantum structures in cognition: Why and how concepts are entangled. // *Quantum Interaction*. — Springer, Berlin, 2011.
107. Aerts D., Sozzo S., Tapia J. A quantum model for the Ellsberg and Machina paradoxes. // *Quantum Interaction*. — Springer, Berlin, 2012.
108. Aerts D., Sozzo S., Tapia J. Identifying quantum structures in the Ellsberg paradox. — 2013. — *ArXiv: 1302.3850v1 [physics.soc-ph]*.
109. Allais M. Le comportement de l'homme rationnel devant le risque: Critique des postulats et axiomes de l'école Americaine. // *Econometrica*. — 1953. — 21. — P. 503–546.
110. Anna M. Lee at all. // Prkcz null mice show normal learning and memory // *Nature*, **493**, 416–419, (17 January 2013) doi:10.1038/nature11803
111. Anton Amann. The Gestalt Problem in Quantum Theory: Generation of Molecular Shape by the Environment // *Synthese*. — 1993. — Vol. 97. — no. 1. — P. 125–156. — [jstor 20117832](http://www.jstor.org/stable/20117832)
112. Asano M., Basieva I., Khrennikov A., Ohya M., Tanaka Y. Yamato I. Quantum-like model for the adaptive dynamics of the genetic regulation of E. coli's metabolism of glucose/lactose. // *System Synthetic Biology*. — 2012. — Vol. 6(1–2). — P. 1–7.
113. Asano M., Basieva I., Khrennikov A., Ohya M., Yamato I. Non-Kolmogorovian Approach to the Context-Dependent Systems Breaking the Classical Probability Law // *Foundations of Physics*. — 2013. — Vol. 43. — no 7. — P. 895–911.
114. Asano M., Ohya M., Tanaka Y., Basieva I., Khrennikov A. Quantum-like model of brain's functioning: Decision making from decoherence. // *Journal of Theoretical Biology*vol. — 2011. — 281. — No. 1. — P. 56–64.
115. Atmanspacher H., Filk T., Romer H. Quantum zeno features of bi-stable perception. // *Biological Cybernetics*. — 2004. — 90. — P. 33–40.
116. Atmanspacher H., Römer H., & Walach H. Weak quantum theory: Complementarity and entanglement in physics and beyond. // *Foundations of Physics*. — 2002. — 2(3). — P. 379–406.
117. Bob Ortega Research institute shows people a way out of their bodies // *Wall Street Journal*. — 1994. — September 20. — P. A1, A8.
118. Bruza P., Kitto K., Nelson D., McEvoy C. Is there something quantum-like about the human mental lexicon? // *Journal of Mathematical Psychology*. — 2009. — 53(5). — P. 362–377.

119. Bruza P.D., Cole R.J. Quantum logic of semantic space: An exploratory investigation of context effects in practical reasoning. // *We Will Show Them: Essays in Honour of Dov Gabbay*. — College Publications, 2005.
120. Busemeyer J., Bruza P. *Quantum Models of Cognition and Decision*. — Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
121. Busemeyer J.R., Wang Zheng What Is Quantum Cognition, and How Is It Applied to Psychology? // *Current Directions in Psychological Science*. — 2015. — V 24. — N 3. — P. 163–169; — <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0963721414568663>
122. Caves C.M., Fuchs C.A., Schack R. Quantum probabilities as Bayesian probabilities. // *Physical review*. — 2002. — A, 65(2). — 022305.
123. Conte E., Khrennikov A., Todarello O., De Robertis R., Federici A., Zbilut J.P. On the possibility that we think in a quantum mechanical manner: An experimental verification of existing quantum interference effects in cognitive anomaly of Conjunction Fallacy. // *Chaos and Complexity Letters*. — 2011. — 4. — P. 123–136.
124. Conte E., Khrennikov A., Todarello O., Federici A., Zbilut J.P. Mental states follow quantum mechanics during perception and cognition of ambiguous figures. // *Open Systems and Information Dynamics*. — 2009. — 16. — P. 1–17.
125. Conte E., Santacroce N., Laterza V., Conte S., Federici A., Todarello O. The brain knows more than it admits: A quantum model and its experimental confirmation. // *Electronic Journal of Theoretical Physics*. — 2012. — 9. — P. 72–110.
126. Conte E., Todarello O., Federici A., Vitiello F., Lopane M., Khrennikov A., Zbilut J.P. Some remarks on an experiment suggesting quantum-like behavior of cognitive entities and formulation of an abstract quantum mechanical formalism to describe cognitive entity and its dynamics. // *Chaos, Solitons & Fractals*. — 2007. — 31 (5). — P. 1076–1088. — [arXiv:0710.5092](https://arxiv.org/abs/0710.5092).
127. Ellsberg D. Risk, ambiguity, and the Savage axioms. // *Quarterly Journal of Economics*. — 1961. — 75. — P. 643–669.
128. Fröhlich H. Long range coherence and energy storage in biological systems. // *Inf. Of Quantum Chem*. — 1968. — N2. — P. 641–649.
129. Fröhlich H. *Theoretical Physics and Biology*. // *Biological Coherence and Response to External Stimuli*. Ed. by H. Fröhlich — New York: Springer-Verlag, 1988. — P. 1–25.
130. Fuillet, L., Dufour, H., & Pelletier, G. Brain of a white-collar worker. // *The Lancet*. — 2007, 370, 3. — 262.
131. Gabora L., Aerts D. Contextualizing concepts using a mathematical generalization of the quantum formalism. // *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*. — 2002. — 14 (4) . — P. 327–358.
132. Giovanni Lerario et al Room-temperature superfluidity in a polariton condensate. // *Nature Physics*. — 2017. — 05 June. — doi:10.1038/nphys414.
133. Grof S. *Realms of the human unconscious: Observations from LSD research*. — N.Y., 1976. — 257 p. Перевод: Гроф С. *Области человеческого бессознательного*. — М., Всесоюзный центр переводов научно-технической документации и литературы, 1980.
134. Hampton J.A. Disjunction of natural concepts. // *Memory & Cognition*. — 1988. — 16. — P. 579–591.
135. Hampton J.A. Overextension of conjunctive concepts: Evidence for a unitary model for concept typicality and class inclusion. // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. — 1988. — 14. — P. 12–32
136. Haven E. and Khrennikov A. *Quantum Social Science*. — Cambridge University Press, 2012.
137. [http://elementy.ru/novosti\\_nauki/432881/Muravi\\_sposobny\\_uznavat\\_sebya\\_v\\_zerkale](http://elementy.ru/novosti_nauki/432881/Muravi_sposobny_uznavat_sebya_v_zerkale)
138. <http://physics.socionic.info/index.php/physics/article/view/211/190>
139. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61127-1/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61127-1/fulltext)
140. [https://en.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Monroe](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Monroe)
141. <https://geektimes.ru/post/278470/>
142. <https://www.rosoka.com/sites/default/files/ParserlessExtraction.pdf>
143. Jim Schnabel *Remote Viewers: The Secret History of America's Psychic Spies*. — Dell, 1997. — P. 292–293. — ISBN 978-0-440-61405-0
144. Kak S. Biological memories and agents as quantum collectives. // *NeuroQuantology*. — 2013. — 11. — P. 391–398.
145. Kak S. The three languages of the brain: quantum, reorganizational, and associative. // *Learning as Self-Organization*, Karl Pribram and J. King (editors). — Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, 1996. — P. 185–219.
146. Khrennikov A. *Information Dynamics in Cognitive, Psychological, Social, and Anomalous Phenomena // Fundamental Theories of Physics*. — Kluwer, 2004. — Volume 138.
147. Khrennikov A. Quantum-like brain: “Interference of minds” // *Biosystems*. — 2006. — Vol. 84. — No. 3. — P. 225–241.
148. Khrennikov A. *Ubiquitous Quantum Structure: from Psychology to Finances*. — Springer, 2010.
149. Kumar S., Boone K., Tuszyński J., Barclay P.E., Simon C. Possible existence of optical communication channels in the brain. — [arXiv: 1607.02969](https://arxiv.org/abs/1607.02969)
150. La Mura P. Projective expected utility. // *Journal of Mathematical Psychology*. — 2009. — 53(5). — P. 408–414.

151. *Levi-Strauss C.* Mythologiques. Т. 1–4. — Paris: Plon, 1964–1971.
152. *Lewin R.* Is Your Brain Really Necessary? // *Science*. — 1980. — December 12, 210. — P. 1232-1234.
153. *London F., Bauer E.* La Théorie de l'observation en Mécanique Quantique. — Paris: Hermann and Cie, 1939.
154. *Machina M.J.* Risk, ambiguity, and the dark-dependence axioms. // *American Economical Review*. — 2009. — 99. — P. 385–392.
155. *Osherson D.N., Smith E.E.* On the adequacy of prototype theory as a theory of concepts. // *Cognition* 1981. — 9. — P. 35–58.
156. *Penfield W.* The Mystery of the Mind. — Princeton, NJ: Princeton University Press, 1975.
157. *Penrose R.* Shadows of the Mind. — Oxford: Oxford Univ. Press, 1994.
158. *Peoc'h R.* Mise en évidence d'un effet psycho-physique chez l'homme et le poussin sur le tychscope. Doctoral thesis. — Universiity of Nantes, 1986. — 80 p.
159. *Peoc'h R.* Psychokinetic Action of Young Chicks on the Path of An Illuminated Source // *Journal of Scientific Exploration*. — 1995. — Vol. 9. — No. 2. — P. 223-229.
160. *Pothos E. M., & Busemeyer J. R.* Can quantum probability provide a new direction for cognitive modeling. // *Behavioral and Brain Sciences*. — 2013. — 36. — P. 255–274.
161. *Pothos E.M., Busemeyer J.R.* A quantum probability explanation for violations of 'rational' decision theory. // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. — 2009. — 276(1665). — P. 2171–2178.
162. *Savage L.J.* The Foundations of Statistics. — John Wiley & Sons, 1954.
163. *Schrödinger E.* *What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell* (Cambridge: The Univ. Press, 1945) [Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? . — М.: ИЛ, 1947.]
164. *Sit'ko S.P.* Physics of the Alive — the New Trend of Fundamental Natural Science. // *Physics of the Alive*. — 2000. — Vol.8. — No2. — P. 5–13.
165. *Sit'ko S.P.* The Crucial Evidence in Favour of the fundamentals of Physics of the Alive. // *Physics of the Alive*. — 1998. — Vol.6. — No.1. — P. 6-11.
166. *Sit'ko S.P., Andreyev Eu.A., Dobronravova I.S.* The Whole as a Result of Self-Organization. // *Journal of Biological Physics*. — 1988. — Vol.16. — P. 71.
167. *Sit'ko S.P., Gizko V.V.* Towards Quantum Physics of the Living State. // *Journal of Biological Physics*. — 1991. — Vol.18. — No. 1. — P. 1–10.
168. *Sit'ko S.P., Tsviliy V.P.* Electromagnetic Model of Human Organizm's Electromagnetic Frame. // *Physics of the Alive*. — 1997. — Vol.5. — No.1. — P.5-8.
169. *Sit'ko S.P., Tsviliy V.P.* Space-time Structures of Synergetics in Physical Terms of Quantum Mechanics. // *Physics of the Alive*. — 1999. — Vol. 7. — No.1. — P. 5–11.
170. *Squires E.* Conscious Mind and the Physical World. — IOP, Bristol, N. Y., 1990.
171. *Trueblood J.S., Busemeyer J.R.* A quantum probability account of order effects in inference. // *Cognitive science*. — 2011. — 35(8). — P. 1518–1552.
172. *Tversky A., Kahneman D.* Extensional versus intuitive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment. // *Psychological Review*. — 1983. — 90. — P. 293–315.
173. *Tversky A., Shafir E.* The disjunction effect in choice under uncertainty. *Psychological Science*. — 1992. — 3. — P. 305–309.
174. *Van den Noort M., Lim S., Bosch P.* On the need to unify neuroscience and physics. // *Neuroimmunology and Neuroinflammation*. — 2016. — 3. — P. 271–273.
175. *Van Rijsbergen K.* The Geometry of Information Retrieval. — Cambridge, 2004.
176. *Wang Z., Busemeyer J. R., Atmanspacher H., & Pothos E. M.* The potential of using quantum theory to build models of cognition. // *Topics in Cognitive Science*. — 2013. — 5(4). — P. 672-688.
177. *Widdows D.* Geometry and meaning. // CSLI Publications. — University of Chicago Press, 2006.
178. *Widdows D., Peters S.* Word Vectors and Quantum Logic: Experiments with negation and disjunction. // *Eighth Mathematics of Language Conference*. — 2003. — P. 141–154.
179. *Wigner E.P.* // *The Scientist Speculates* (Ed. I J Good). — London: Heinemann, 1961. — P. 204.
180. *Yukalov V.I., Sornette D.* Decision theory with prospect interference and entanglement. // *Theory and Decision*. — 2011. — 70(3). — P. 283–328.

Статья поступила в редакцию 17.06.2017 г.