

## НА ГРАНИ ФИЗИКИ И БИОЛОГИИ

---

---

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-4-130-143

### ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ КВАНТОВОЙ ИНФОРМАТИКИ

В.Н. Князев<sup>1\*</sup>, Г.В. Паршикова<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup> *Московский педагогический государственный университет  
Российская федерация, 119991, Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1*

<sup>2</sup> *Брянский государственный технический университет  
Российская Федерация, 241035, Брянск, бульвар 50-летия Октября, д. 7*

**Аннотация.** В статье рассматривается взаимоотношение представлений о квантово-физических основаниях функционирования сознания с квантовой информатикой. Дискуссионным остается фундаментальный вопрос о природе сознания как уникального феномена, характеризующегося саморазвитием, адаптивными функциями, нелинейностью и открытостью. Современные исследования так называемой «квантовой концепции сознания» выявляют перспективу для последующих открытий новых, неразгаданных закономерностей. На стыке квантовой механики, психофизики и нейробиологии ныне формируется и динамически развивается междисциплинарная область знаний. Осмысление разработанных в ее рамках методик и формализмов в применении к онтологическому аспекту сущностной природы сознания выбрано в качестве предмета исследования в данной работе. Универсальные законы квантовой механики, концепции квантовой запутанности и нелокальности волновой функции являются важными инструментами для осмысления роли сознания наблюдателя на квантово-молекулярном уровне (наноуровне) функционирования сознания. В статье показано, что принципы квантовой обработки данных имеют определенное превосходство над традиционными методами обработки информации и могут стать значимым аналогом при разработке квантовой концепции сознания. Выявлены характерные процессы «работы» сознания, которые невозможно постичь без обращения к энтропийным процессам и квантовым скачкам в точках бифуркации, влекущих за собой стохастический выбор, то есть генерацию информации. Гипотеза квантовой концепции сознания рассматривается в соотнесенности с макроскопической природой сознания, его синергетической сложностью. Главный вывод связан с

---

\* E-mail: kvn951@inbox.ru

\*\* E-mail: parshikovagalina@yandex.ru

представлением о том, что современное осмысление сознания претерпевает множество изменений вследствие широкого внедрения новых знаний в сфере информатики, квантовой физики, нейробиологии.

**Ключевые слова:** квантовая информатика, квантовая концепция сознания, кубиты, «квантовая сцепленность», взаимосвязь макроскопического и квантово-молекулярного уровней сознания, синергетика мозга

## Введение

В последнее время исследования на стыке квантовой физики, биотехнологий и нейронауки перешли от этапа разработки гипотетических теоретических концепций к этапу постановки опытов и осмысления их результатов. Их интерпретация в аспекте философского осмысления может дать существенный прогресс в понимании природы сознания. Более того, в процессе реализации программы квантового компьютера все чаще инициируются вопросы о квантовых основаниях человеческого познания (Quantumcognition) [1; 2]. Мы исходим из того, что сама «тайна сознания» должна быть раскрыта как на макроскопическом, так и на квантово-молекулярном уровнях. Вполне вероятно, что с помощью квантовой теории можно выявить определенный аспект функционирования мозга в нейронах на микроуровне и приблизиться к разгадке тайны сознания. Ведь ныне «нам не известна логика, согласно которой активность и функционирование нейронов мозга трансформируется в наши мысли и действия» [3. Р. 1110.] Мы прекрасно осознаем, насколько сложно прояснить специфику взаимодействия макроскопического и квантово-молекулярного уровней процессов, происходящих в нейронах коры головного мозга, их аксонах и дендритах. Фактически здесь идет речь о передаче и трансформациях информации. При этом следует учесть, что в последние несколько десятилетий информацию стали рассматривать не только на классическом, но и на квантовом уровне, что привело, с одной стороны, к определенным трудностям в ее осмыслении, с другой стороны, к обновленному представлению о реальности и развитию концепции квантовой информации [4. Р. 18; 5; 6].

## Квантовая информация – информация – сознание

Как трансформируются представления об объектах в процессе получения квантовой информации? Вначале напомним, чем отличается квантовый объект от классического. Квантовый объект изначально статистический, и его поведение характеризуется вероятностным стилем описания. При этом используется понятие квантового состояния. В самом общем плане состояния объектов квантового мира обладают свойствами: суперпозиции, интерференции, «сцепленности», неклонируемости. Так, когда говорят, что под некоторым состоянием микрообъекта понимают представленную к теоретическому рассмотрению волновую функцию, которая содержит информацию о возможных результатах измерений над этим объектом и дает статистическую

информацию в корреляции с теми или иными квантово-механическими измерениями. Суперпозиционные состояния необходимо отличать от смеси состояний, которые ведут к сцепленности. Сцепленные состояния помогают описывать совокупную систему, образованную из нескольких пространственно разделенных, делокализованных микрочастиц. Идеи сплетенности, несепарабельности, неотделенности и неклонировуемости квантовых состояний весьма коррелируют с идеей Д. Бомы и Б. Хили о скрытом порядке как неразделенном на осмысленные компоненты, не данном наблюдателю в виде определенной картины; этот порядок не проявлен в деталях, а лишь разворачивается в познании в осмысленной логике субъекта [7. Р. 226]. Согласно концепции, которую разрабатывал М.Б. Менский, сознание «является общей частью психологии и квантовой физики. Появляется возможность взглянуть на этот предмет, сознание, с двух сторон, из различных по своему характеру сфер знания: со стороны физики и со стороны психологии. Разумеется, при этом мы видим этот предмет по-разному и разные черты этого предмета оказываются важными» [8. С. 214].

### **Квантовая концепция сознания как теоретическая гипотеза**

Современные исследования в рамках гипотезы квантовой концепции сознания позволяют утверждать, что в них развиваются по крайней мере два явно выраженных подхода, связанные соответственно с концепциями Пенроуза – Хамероффа и Менского [9. С. 406; 10. С. 54; 11. С. 224, 12. С. 330].

Оба эти подхода стремятся сконструировать квантовое понимание сознания, однако существенно разными средствами. В самом деле, Менский совершенно четко пишет: «Несмотря на общность цели, подходы к построению квантовой теории сознания, предложенные Пенроузом и в наших работах, существенно различаются как по методам построения, так и по окончательным выводам.

В теории, к которой склоняется Пенроуз, существенную роль играет редукция состояния квантовой системы (коллапс волновой функции). Согласно Пенроузу, «редукция состояния в мозге происходит спонтанно, и последовательность редукций вызывает состояние ума, которое называется сознанием» [10. С. 48]. Взгляды самого Менского привели его к разработке так называемой «расширенной концепции Эверетта», в которой «мозг в такой теории не порождает сознание, а играет роль интерфейса между сознанием и телом» [10. С. 52]. Мы не являемся последовательными сторонниками того или другого подходов, но, уважительно относясь к этим концепциям, убежденно считаем их заслуживающими внимания со стороны исследователей трудной проблемы сознания. В данной статье наш интерес к гипотезе «квантовой природы сознания» выражается сквозь призму представлений о квантовой информации.

С нашей точки зрения, квантовый анализ данных играет принципиальную функциональную роль в работе сознания, а именно мозговые процессы подвержены воздействиям квантовых суперпозиций, обладающих большой

мощностью в клетках мозга. Иначе говоря, в мозге на микроуровне происходят квантовые процессы, обеспечивающие трансформацию и хранение информации в кубитах (квантовых битах – англ. qubit, как сокращение quantumbit), что, возможно, способствует хранению и генерированию с одного квантового регистра (набора кубитов) больше данных, чем посредством классического бинарного бита. «Группы кубитов могут быть необычным образом коррелированы между собой, в отличие от классических бит. Эта корреляция обуславливает сложные взаимодействия между различными объектами, ее используют для обработки квантовой информации. Чем сильнее „сцеплены“ квантовые объекты, тем проще их использовать для обработки информации» [13. С. 29].

Кубиты, в отличие от бита, принимающего значение либо 0, либо 1, потенциально включают в себя любое значение от 0 до 1, но при этом могут находиться и состоянии суперпозиции. Малейшее изменение состояний кубита повлечет за собой его переход в одно из своих собственных состояний. Квантовая связанность и запутанность привели к тому, что при модификации одного или нескольких кубитов остальные перестраиваются согласованно с ним [14. С. 704]. Кубиты находятся в постоянном квантовом взаимодействии, происходящем параллельно друг другу. Поэтому квантовые вычисления позволяют решать совершенно другой класс задач, чем традиционные вычисления, задачи моделирования сознания, мозговых процессов, восприятия и распознавания образов и др. Хотя современные традиционные суперкомпьютерные вычислительные системы обладают значимыми ресурсами по производительности и хранению данных, они не достигли еще существенных результатов в задачах моделирования сознания. В этой связи М.Б. Менский пишет: «Странный квантовый мир успешно изучается уже много десятилетий. Но те аспекты этой науки, которые связаны со специфическим пониманием реальности, сравнительно недавно стали актуальными и даже привели к качественно новым приложениям – квантовой криптографии, квантовой телепортации, квантовым компьютерам. Не поможет ли специфика квантовой реальности понять феномен сознания?» [8. С. 283].

Разумеется, мы исходим из того, что использование и экстраполяция понятия кубита из области квантовой информатики в область квантовой концепции сознания носят гипотетический характер. Массив кубитов содержит существенный пласт знаний о процессах в живых системах с точки зрения квантовой механики, что не исключает возможности ее применения в качестве теоретической основы для описания значительной части процессов функционирования мозга и сознания. Скажем, у биофизиков уже давно вызывает интерес феномен птицы малиновки в отношении ее способности выбирать направление при сезонных перелетах, ориентируясь по магнитному полю при помощи квантовых эффектов [15. Р. 106]. Устройства, встроенные в их глаза (специальные оптические клетки, криптохромы), идентифицируют направление магнитного поля Земли посредством квантово-механического эффекта «квантового связывания», при котором пространственно разъединённая пара электронов (или других элементарных частиц) все же может иметь влияние

друг на друга (квантовые корреляции). При этом малиновка откликается на незначительные изменения магнитного поля, которые могли бы быть запечатлены при сохранении электронов в запутанном состоянии в течение совсем незначительного времени. В глазах малиновки есть устройство, которое фиксирует изменения магнитного поля лучше, чем подавляющее большинство актуальных на сегодняшний день устройств.

Способность птицы малиновки выбирать направление не единственные иллюстрации квантовых эффектов в природе, свидетельствующих о соотношении и взаимозависимости макроскопического и квантово-молекулярного уровней психической и физиологической жизни. При наблюдении за ходом некоторых реакций, ускоренных ферментами, протоны согласно квантово-механическому эффекту двигаются от одной молекулы к другой, демонстрируя способность пройти (осуществить «туннельный» переход) через энергетический барьер тогда, когда этот барьер выше полной энергии частицы.

Другим примером может служить следующее: при отслеживании распространения запаха появилась гипотеза, что это не что иное, как сензитивность к молекулярным вибрациям при процессе туннелирования электрона между молекулой, несущей аромат, и обонятельным рецептором [16. Р. 5].

Развитие приложений квантовой теории привело к становлению инновационного направления – квантовой биологии [17]. Речь идет о концепции, которая подкрепляется пестрым спектром научных направлений: нейробиологией, квантовой химией и даже атомной физикой. Появилась возможность проверить предположение о наличии в мозге квантовых вычислений. При обращении к фактам – компьютер и мозг имеют сходный (но не тождественный) принцип работы, так как оба подвергают обработке полученную информацию, могут ее сохранять в базе данных или базе знаний (памяти), создают семантические сети, ассоциативные связи, работают с фреймовыми структурами и принимают решения, а также имеют дело с интерфейсами ввода и вывода [18. С. 12]. Этими интерфейсами выступают инструменты восприятия, сенсоры, осязание, обоняние, органы чувств, а также органы речи и пальцы, посредством которых происходит коммуникация как устная, так и письменная как с людьми, так и с компьютерами.

Как уже отмечалось, в основе квантовой концепции информации лежит феномен «суперпозиции». Кубиты воздействуют друг на друга, даже не будучи эксплицитно сопряженными – посредством «квантовой сцепленности». Подобно ассоциативным связям в сознании человека, алгоритм фиксирует состояние памяти в суперпозиции, а затем обращается к квантовому поиску, для экстрагирования (от лат. *extraho* – вытягиваю, извлекаю) необходимого состояния из области памяти, наиболее схожие с заданным входом. Ассоциативный процесс обуславливается связями по смежности в пространстве и во времени между приобретенной субъектом информацией и накопленным субъективным опытом.

Специфические свойства кубитов дают возможность квантовым компьютерам наращивать производительность до коэффициентов, совершенно

недосягаемых для классических компьютеров [19. Р.100]. Структура искусственной нейронной сети работает по принципу биологической, а благодаря подобному строению машина обретает способность анализировать и запоминать различную информацию и тем самым подобные нейронные сети способны осуществлять чрезвычайно сложные вычисления. Экспликация принципов квантовой информации на нейросети позволит решать сверхпроизводительные задачи и создавать код для машинного обучения, оказывающийся превалирующим по продуктивности, чем любой сформированный человеком. Ныне формируется направление, в котором алгоритмы автономно компилируют другие алгоритмы, наиболее соответствующие поставленной задаче. Принципы квантовой обработки данных обладают существенным потенциалом: в результате в будущем ожидается значительный рост производительности вычислений. В ее основе лежат не традиционные идеи булевой алгебры логики, а принципы дискурсивных представлений, разработанные в исследованиях по квантовой механике. Они вполне гарантируют достижение вычислительной мощности, которая будет превосходить современные классические вычислительные устройства, построенные по традиционной схеме.

Концепция, которую разрабатывают Пенроуз и Хамерофф [9] основана на представлении о дискретном характере процессов, связанных с трансформациями в комплексе белковых молекул (так называемые *тубулины*) в микротрубочках нейронов головного мозга в виде взаимосвязи и дополнительно друг другу квантовых процессов когеренции и «объективной» декогеренции. В этой связи А.К. Гуц пишет: «Тубулины – это молекулы-димеры, то есть они могут существовать по крайней мере в двух пространственных конфигурациях (конформациях). Для того, чтобы произошло «переключение» из одной конформации в другую, достаточно, чтобы единственный электрон «переехал с места на место»... Две конфигурации тубулина представляют два чистых квантовых состояния тубулина. Они образуют квантовый кубит, представляющий квантовое состояние тубулина.

Предполагается, что в микротрубочках какое-то число тубулинов может образовать большие *когерентные квантовые суперпозиции*, или квантовую когерентность» [20. С. 170-171]. Разумеется, подобные гипотезы не являются строгим доказательством справедливости квантовой концепции сознания, но как теоретическое предположение такого рода нанопроцессы в микротрубочках нейронов коры головного мозга с позиций современной науки нельзя отбрасывать с порога. Это, в частности, подчеркивает в своих рассуждениях Р. Курцвейл: «Пенроуз нашел в нейронах подходящий элемент для осуществления квантовых вычислений – те самые микротрубочки, в которых, по мнению Хамероффа, происходит обработка информации. Таким образом, тезис Хамероффа – Пенроуза заключается в том, что микротрубочки нейронов совершают квантовые вычисления, что и является основой сознания» [21. С. 239]. Мы солидарны с представленной точкой зрения в том отношении, что «моментом сознания» (Гуц), квантовым истоком сознания (протосознания) вполне можно считать то, что происходит в микротрубочках

посредством трансформаций квантовых состояний тубулина. Хотя, разумеется, подлинная природа сознания нам ныне известна как феномен макромира.

### **Соотнесенность квантовых и макроскопических проявлений сознания**

В настоящее время все более разворачиваются аргументы, обосновывающие представление, что квантовую теорию возможно применять для построения гипотезы квантового функционирования сознания, то есть часть процессов, происходящих в мозге, а тем самым и работу сознания, можно в определенной мере описывать посредством квантово-механических понятий. Своеобразную попытку сближения представлений о сознании с интерпретацией квантовой механики Х. Эвереттом осуществил один из признанных современных лидеров исследования сознания Д. Чалмерс, реализуя собственную интерпретацию психофизической проблемы [22. С. 20]. При профессиональной разработке и обосновании своей личностной концепции «трудной проблемы сознания» он все же в самом конце книги откровенно признается: «В этой работе я отстаивал ряд контринтуитивных концепций. Долгое время я сопротивлялся дуализму сознания и тела, но теперь я одобряю его, и не только в качестве единственной позиции, которую можно защитить, но и удовлетворительной самой по себе... Я также рассуждал о возможности панпсихизма. Подобно дуализму сознания и тела, он поначалу контринтуитивен, но эта контринтуитивность исчезает со временем. Я не уверен, истинна или нет эта концепция, но она по крайней мере интеллектуально привлекательна, а если поразмыслить над ней, то и не столь безумна, чтобы с ней нельзя было согласиться» [22. С. 442].

Ныне остаются вопросы, на которые невозможно ответить, погружаясь в сложные формулы и эксперименты, например, подобные тому, как наш сознательный разум может различать цвета. Выглядит ли красный абсолютно таким же красным для других? Или мы видим единственный в своем роде цвет, содержащийся только в конкретном мироздании, без возможности полностью передать качественную составляющую и ментальные содержания сознания. Смотря на красные маки, каждый воспримет свой красный цвет, ставший доминирующей смысловой компонентой, на которую будут обращать внимание в связи с общим контекстом, когда-то сформировавшимся в сознании, как акт «переживания красного» [23. С. 23], но вряд ли сможет передать прочувствованное, а технические науки, физика, информационные технологии не обладают даже сегодня возможностью это адекватно описать.

Мышление исходно базируется на чувственном освоении действительности, ощущении и рецепции, но даже на высшем уровне развития не разрывает связи с ней, что в сознании человека реализуется в целостности и осмысленности. Речь идет о непрозрачности мышления для самого себя. Любая остановка в функционировании сознания, концентрация на определенном объ-

екте, обнаружение какого-то объекта, вещи, смысла или явления подразумевает, что она не может быть понята, прочувствована «извне». Согласно В.В. Васильеву, «...сознание предполагает наличие Я и сознаваемого предмета, который дается в том или ином ментальном акте» [24. С. 192].

Происходит не механическое отображение реальности и субъективного опыта, а создание ментальных конструкторов и качественных состояний сознания из полученной информации. Не существует единой достоверно подлинной истины – есть только субъективное отображение действительности через призму чувств, эмоций, личностного восприятия, имеющихся убеждений конкретного человека. При этом чувственные очевидности не безусловно достоверны, поскольку не являются единственно воспринимаемыми и интерпретируемыми. Таким образом, квинтэссенция доподлинности состоит в том, что она складывается после процедуры верификации, и тогда выявляется, истинна ли она или нет.

Познавая действительность, человек имеет свое личностное отношение к окружающему миру, предметам, объектам и субъектам, к себе самому как к личности. Любовь, восторг, тоска, сожаление, печаль, экзальтация, ярость, стыд и др., – все это различные виды субъективного отношения индивида к действительности.

Макрособытие изначально модально окрашено, то есть трансформирует взаимоотношение сознания и мира. Событие имеет дело с наличествующим и постоянным, с бытием и может выступать только как дополнение бытия или в дополнение к бытию. Мозг проявляет сложную активность, которая обнаруживается либо в виде движения, речи и т. д., либо на молекулярном уровне в прямой диагностике электрохимических процессов.

Индивид в процессе жизнедеятельности активно взаимодействует с другими индивидами, социальными группами и элементами социальной структуры общества, и в процессе этой интеракции создается ментальное отражение накопленного опыта. Ментальные репрезентации, воспоминания, эмоции, качественные состояния, составляющие суть субъективных феноменов (памяти, мышления, эмоций и фантазий), отражают совершившееся, оказавшее влияние на сознание. При этом любой прочувствованный, накопленный опыт сознания содержит копию в формате своего материального «близнеца», редукции квантового состояния, обращаясь к которой можно говорить о «нейронном корреляте» сознательного опыта [25. С. 1330].

Говоря о ментальных состояниях, «...неинтенциональных, таких, как некоторые удовольствия, или интенциональных, вроде пропозициональных установок – убеждений, желаний и т.п. ...непросто отрицать, что каждое из подобных состояний имеет специфическую качественную сторону (поэтому их часто так и называют – qualia, то есть «качества»), которую сложно свести к функциональным параметрам и которая очевидно отлична от данности нейронных процессов» [26. С. 33]. Реальной возможности смоделировать мозг в его полноте функций не представляется возможным, несмотря на то, что происходит постоянное совершенствование программного обеспечения и развитие технических средств. Отсутствует возможность детально описать

сознание как некоторую функциональную сущность, а также мысль как результат работы сознания. Попытка разгадки феномена сознания – это сложный вопрос, что зачастую вызывает концептуальные проблемы. Современная наука уже ведет нас по пути объяснения природы сознания и являет нейронные корреляты отдельных форм содержания сознания. Квантово-физической основой сознания, согласно Р. Пенроузу, являются события объективной редукции, при ее функционировании идет проявление «протосознания», то есть компонентов сознания, которые появляются с каждым коллапсом волновой функции. Происходит явление самонаблюдения материи, выделение любого дискретного изменения своих состояний [27. С. 283]. В другой работе Пенроуз пишет: «Мне кажется, что сознание тоже представляет собой нечто глобальное, и любой физический процесс, ответственный за сознание, должен носить существенно обобщенный характер. Квантовая когерентность, очевидно, удовлетворяет всем требованиям в этом отношении. Для осуществления крупномасштабной квантовой когерентности необходима высокая степень изоляции, которая обеспечивается стенками микротрубок» [28. С. 132.]. В этих микротрубках локально происходят квантово-химические пересылки электромагнитных сигналов от одного нейрона к другому посредством синаптических щелей, обеспечивая нейропередачу. Согласно результатам исследований, установлено каузальное влияние человеческого сознания на функционирование синапсов в головном мозге посредством квантового туннелирования неидентифицированных квазичастиц, которые запускают экзоцитоз синаптических пузырьков, тем самым иницируя передачу информации от пресинаптического нейрона к постсинаптическому нейрону [29. Р. 16–29].

Безусловно, квантовая теория не способна полностью описать работу сознания. Следует признать важность квантовых корреляций, являющихся не-сепарабельными, нелокальными, в которых при изменении одной части системы корреляционно происходят изменения и в других ее частях, даже разбросанных на крайне больших расстояниях. В отношении разума, мышления и сознания информация сохраняет целостность и структурную идентичность. Базисное квантовое состояние сознания как бы «просматривает», «перелистывает» все свои внутренние состояния в одном и том же порядке. Каждый квантовый процесс в скрытом времени является повторяющимся, «зарегистрированным» в базе знаний и ожидает «обрастания» все новыми смыслами, идеями и творческими актами. Существующее состояние сознания активизирует, стимулирует процесс, в котором «наблюдатель не только наблюдает и осознает, что проходит через ум и тело, но и является творческим источником этого» [11. С. 3].

Макроскопический эффект реализации квантовых состояний сознания осуществляется в интеграционной деятельности отделов коры головного мозга, приводящей в созидательное порождение традиционных феноменов сознания. Подобное состояние адаптации и процессы самообучения приводят к интеграции особых состояний сознания, что обуславливает дифференцированное понимание основополагающей структурной сопряженности, сораз-

мерности, всеобщей связанности и цикличности. Все подобные характеристики разноаспектной деятельности сознания изучаются ныне комплексом нейронаучных дисциплин. В этой связи В.А. Бажанов пишет: «Бурное развитие за последние десятилетия нейронауки, появление культурной и социальной нейронауки, а также таких ее разделов, как нейроэкономика, нейросоциология, нейроэтика, нейрополитология, нейротеология и т.п., раскрывают новые грани процессов абстрагирования и формирования абстракций и ставят задачи в контексте такой уже забрезжившей на горизонте философских наук дисциплины, как нейроэпистемология» [30. С. 8].

Перечисленные ранее характеристики дают возможность описать более сложную многопараметрическую структуру, чем двоичная система, которая сформулирована в терминах классических моделей и использует параметры линейной причинно-следственной связи. Сетевая организация информационных и технических систем является обязательным условием их функционирования и эволюционного развития в процессах усложнения и регенерации. Сама возможность усложнения сетевых структур говорит о проявлении рекурсивных взаимодействий между элементами в ее составе.

### **Сложность сознания и синергетика**

Общепризнано, что сущностная природа сознания настолько сложна, что ее подлинный статус сохраняет сакральность. При всех современных достижениях в психологии, нейронауках и самой философии собственно «механизм» порождения мысли все еще не удается явно прояснить. Сознание, предсознание и бессознательное в своей целостности и взаимосвязи проявляет полноту психической жизни человека. В.В. Налимов характеризует работу сознания как сложный процесс спонтанной процессуальности. Он пишет: «Сложность – в широком философском понимании... может трактоваться как сознание или хотя бы как слабая форма его проявления, которая может быть названа квазисознанием... Сознание – это наиболее знакомая нам самоорганизующаяся система. Эта система служит для нас образцом, задающим образ самоорганизации» [31. С. 240].

Современные исследования в области искусственного интеллекта лишь своеобразно моделируют сложную интеллектуальную деятельность человека. В.И. Аршинов подчеркивает: «Понятие „сложность“ естественным образом присуще синергетике, сложностное мышление – ее основной атрибут...». И несколько ниже: «Для Хакена синергетика имеет дело со сложностью, конкретно встречаясь с проблемой познания мозга. Он пишет: „Мозг – необычайно сложная система и, как я упомянул в начале, эта система многогранна“. И далее: „Проблема, которую я совсем не обсуждаю – рост и развитие мозга“. И наконец, еще одна „проблема, которую я умышленно обошел молчанием, – сознание“» [32. С. 73.]. Хакен в своей книге «Принципы работы человеческого мозга» действительно проанализировал деятельность мозга в аспекте синергетических процессов в нем.

Двигаясь в этом направлении, В.И. Аршинов подчеркивает, что необходимо шаг за шагом подойти «к осмыслению того, что я называю синергетикой сложности. Необходим постнеклассический междисциплинарный (или даже трансдисциплинарный) подход по всему фронту исследований многоуровневой проблемы „сознание – мозг – материя“. Этот подход уже успешно развивается, и есть все основания полагать, что он будет в самые ближайшие годы активно востребован и стимулирован исследованиями и разработками в области так называемых конвергирующих технологий. Я имею в виду синергичную конвергенцию нано-, био-, информационных технологий, когнитивных и социогуманитарных наук» [32. С. 78].

Сознание субъекта на макроуровне реализует диалектику объективного и субъективного, включая сочетания множества факторов. Сознание человека появляется в результате упорядочивания элементов различных уровней в системе синергетических процессов. В результате наблюдается качественный переход целостной системы из одного состояния в другое, процессы формирования порядка из хаоса: «Новый порядок и динамическая структура формируется благодаря наличию флуктуаций, которые в свою очередь зависят от степени неравновесности системы и интенсивности обмена веществом, энергией и информацией с окружающей средой. Следует подчеркнуть, что там, где царит равновесие, однородность, покой, нет места подлинному развитию» [33. С. 147].

С точки зрения субъекта, наблюдающего за системой на макроуровне, элементы нижележащих микроуровней будут находиться в состоянии хаотических флуктуаций. Однако хаос микроуровня в соответствии с синергетическими законами будет детерминироваться для наблюдателя на более высоких уровнях в порядок. При этом параметры системы на макроуровне будут оставаться постоянными и фиксированными, так как их трансформация представляет собой длительный процесс [34. С. 304]. По словам В.И. Аршинова и Я.И. Свирского: «Квантовая механика, по существу, является как бы двухслойной. Она работает с границей между микро- и макрореалиями... И на такой границе означенного и неозначенного, текста и контекста, знака и его окружения, фигуры и фона, осознанного и неосознанного, сознания и подсознания живет наблюдатель» [35. С. 78–79].

Объектами современного исследования актуальных междисциплинарных работ все чаще становятся уникальные системы, характеризующиеся саморазвитием, адаптивными функциями, открытостью и нелинейностью. При помощи рефлексии исследователь, подобно целостной системе, порождает самовоспроизведение, концентрирует внимание на себе и на своём сознании, идентифицирует свое Я, определяя границы и выделяя себя из толпы, пытаясь оградиться от пустого обобщения, универсализации и субъективности. Смоделировать сознание невозможно посредством линейного подхода, необходимо осуществлять его изучение путем сохранения всей полиморфности функционирующих взаимосвязей в условиях изменчивой окружающей среды; при этом ресурсы когнитивной деятельности субъекта определяются как его телесной организацией, так и конкретной ситуативностью познания.

## Заключение

Исходя из вышесказанного, обращение к гипотезе «квантовой концепции сознания» в контексте проблематики квантовой информатики помогает продвинуться в понимании функционирования сознания в аспекте моделирования психофизических процессов с учетом роли квантовых флуктуаций. Следует констатировать, что рассмотрение проблемы сознания на макроуровне в рамках классических подходов и различные истолкования этих концепций позволяют оставаться только в лоне традиционных экспликаций феномена сознания. Квантовый подход может стать качественным скачком на пути объяснения природы предпосылок сознания на квантовом уровне (наноразмере, протосознания) и открыть перспективы для последующих исследований, связанных с поиском новых закономерностей в современной нейронауке. Создание квантовой онтологии для формирования будущей квантовой теории сознания продолжает оставаться фундаментальной задачей науки. Хочется верить, что методологический подход, основанный на использовании идей квантовой информатики, откроет новые аспекты представлений о сознании.

## Литература

1. Wang H. & Sun Y. On Quantum Models of the Human Mind // *Topics in Cognitive Science*. 2014. 6 (1). P. 98–103.
2. Andreas W. Quantum Cognition and the Mind // *Journal of Artificial Intelligence and Consciousness*. 2021. Vol. 8, no. 1. P. 161–170.
3. Axel R. Q&A // *Neuron*. 2018. Vol. 99. P. 1110–1112.
4. Bennett C. H., Shor P. W. Quantum information theory // *IEEE Trans. Inform. Theory*. 1998. Vol. 44, no. 6/ P. 2724–2742.
5. Холеев А. С. Введение в квантовую теорию информации. М.: МЦ-НМО, 2002. 128 с.
6. Watrous J. *The Theory of Quantum Information*. Cambridge University Press, 2018. 590 p.
7. Bohm D., Hiley B. *The Undivided Universe*. Routledge, London, 1994. 416 p.
8. Менский М.Б. Человек и квантовый мир. Фрязино: Век 2, 2005. 320 с.
9. Hameroff S., Penrose R. Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: a model for consciousness // *Mathematics and Computers in Simulation*. 1996. Vol. 40. P. 453–480.
10. Менский М. Интуиция и квантовый подход к теории сознания // *Вопросы философии*. 2015. № 4. С. 48–57.
11. Волински С. Квантовое сознание: руководство по квантовой психологии / пер. с англ. О. Асманова. М.: Старклайт, 2007. 224 с.
12. Прыгин Г. С. Квантовые концепции сознания: возможности и перспективы развития психологической науки // *Вестник Удмуртского университета. Серия: философия, психология, педагогика*. 2017. Т. 27. Вып. 3. С. 329–338.
13. Князев В. Н. Человек и концепция квантовой информации в цифровом обществе // *Современное образование: векторы развития. Цифровизация экономики и общества: вызовы для системы образования: материалы международной конференции / под общ. ред. М. М. Мусарского, Е. А. Омельченко, А. А. Шевцовой*. 2018. С. 26–32.

14. *Нильсен М., Чанг И.* Квантовые вычисления и квантовая информация / пер. с англ. М.: Мир, 2006. 824 с.
15. *Cooper N. J., Clarkson J.* Consciousness and the Amit Ray's Quantum Attention Function of the Brain, 2020. 108 p.
16. *Gauger E. M., Rieper E., Morton J. J. L., Benjamin S. C., Vedral V.* Sustained Quantum Coherence and Entanglement in the Avian Compass // *Phys. Rev. Lett.* 2011. Vol. 106. P. 040503.
17. *Ball P.* Physics of life: The dawn of quantum biology // *Nature.* 2011. No. 474. P. 272–274.
18. *Паршикова Г. В.* Моделирование сознания: от фреймового подхода к голографической парадигме // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Философские науки».* 2015. № 2. С. 11–16.
19. *Gao S.* Does Quantum Cognition Imply Quantum Minds? // *Journal of Consciousness Studies.* 2021. 28 (3–4). P. 100–111.
20. *Гуц А. К.* Основы квантовой кибернетики. М.: ЛЕНАНД, 2017. 216 с.
21. *Курцвейл Р.* Эволюция разума, или Бесконечные возможности человеческого мозга, основанные на распознавании образов. М.: Эксмо, 2019. 352 с.
22. *Чалмерс Д.* Сознательный ум: В поисках фундаментальной теории. М.: УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. 512 с.
23. *Брентано Ф.* Избранные работы / пер. с нем. В. В. Анашвили. М.: Дом интеллектуальной книги; Русское феноменологическое общество, 1996. 176 с.
24. *Васильев В. В.* Сознание и вещи: очерк феноменалистической онтологии. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. 240 с.
25. *Паршикова Г. В.* Феноменологический аспект рефлексивного опыта как модус существования ментального в виде данностей сознания // *Философия и культура.* 2014. № 9. С. 1329–1333.
26. *Васильев В. В.* Трудная проблема сознания. М.: Прогресс-Традиция, 2009. 272 с.
27. *Пенроуз Р.* Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. М.: Едиториал УРСС, 2003. 384 с.
28. *Пенроуз Р., Шимони А., Карптрайт Н., Хокинз С.* Большое, малое и человеческий разум. М.: Мир, 2004. 191 с.
29. *Georgiev D. D., Glazebrook J. F.* The quantum physics of synaptic communication via the SNARE protein complex // *Progress in Biophysics and Molecular Biology.* 2018. P. 16–29.
30. *Бажанов В. А.* Абстрагирование и абстракция в оптике нейронауки // *Epistemology & Philosophy of Science.* 2021. Vol. 58, no. 2. P. 6–18.
31. *Налимов В. В.* Разбрасываю мысли. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 344 с.
32. *Аришинов В. И.* Синергетика конвергирует со сложностью // *Вопросы философии.* 2011. № 4. С. 73–84.
33. *Князев В. Н.* Концепция супервзаимодействия в философии физики. М.: МПГУ, 2018. 192 с.
34. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Едиториал УРСС, 2014. 304 с.
35. *Аришинов В. И., Свирский Я.* Сложностный мир и его наблюдатель. Часть первая // *Философия науки и техники.* 2015. Т. 20, № 2. С. 70–84.

## ON THE FEATURES OF THE FUNCTIONING OF CONSCIOUSNESS IN THE CONTEXT OF QUANTUM INFORMATION

V.N. Knyazev<sup>1\*</sup>, G.V. Parshikova<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup> *Moscow State Pedagogical University,  
1, build. 1, Malaya Pirogovskaya St, Moscow, 119991, Russian Federation*

<sup>2</sup> *Bryansk State Technical University,  
7 Boulevard of the 50th Anniversary of October, Bryansk,  
241035, Russian Federation*

**Abstract.** The article deals with the relationship of ideas about the quantum-physical foundations of the functioning of consciousness with quantum computer science. The fundamental question of the nature of consciousness as a unique phenomenon characterized by self-development, adaptive functions, nonlinearity and openness remains debatable. Modern research on the so-called “quantum concept of consciousness” opens up the prospect for subsequent discoveries of new, unsolved patterns. At the junction of quantum mechanics, psychophysics and neurobiology, an interdisciplinary field of knowledge is now being formed and dynamically developing. The comprehension of the methods and formalisms developed within its framework in application to the ontological aspect of the essential nature of consciousness is chosen as the subject of research in this work. The universal laws of quantum mechanics, the concepts of quantum entanglement and the nonlocality of the wave function are important tools for understanding the role of the observer's consciousness at the quantum-molecular level (nanoscale) of consciousness functioning. The article shows that the principles of quantum data processing have a certain superiority over traditional methods of information processing and can become a significant analogue in the development of the quantum concept of consciousness. The characteristic processes of the “work” of consciousness are revealed, which cannot be comprehended without reference to entropic processes and quantum jumps at bifurcation points, entailing stochastic choice, i.e. information generation. The hypothesis of the quantum concept of consciousness is considered in relation to the macroscopic nature of consciousness, its synergetic complexity. The main conclusion is connected with the idea that the modern understanding of consciousness is undergoing many changes due to the widespread introduction of new knowledge in the field of computer science, quantum physics, and neuroscience.

**Keywords:** quantum computer science, quantum concept of consciousness, qubits, “quantum entanglement”, interrelation of macroscopic and quantum-molecular levels of consciousness, brain synergetics

---

\* E-mail: kvn951@inbox.ru

\*\* E-mail: parshikovagalina@yandex.ru