

**СПОСОБ ТЕЛЕПОРТАЦИИ ОСНОВАННЫЙ НА
ПРИРОДОПОДОБНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ОБЪЕКТОВ**

**Гаврилов Владимир Юрьевич*¹, Антипова Татьяна Александровна²,
Власов Ян Владимирович³, Ардатов Сергей Владимирович⁴, Ардатова
Анастасия Сергеевна⁵**

¹ORCID: 0000-0001-6964-6086 Самарская региональная общественная организация инвалидов - больных рассеянным склерозом (СОРС). Главный научный консультант. Член – корреспондент Академии медико-технических наук Российской Федерации.

²ORCID: 0000-0001-5499-2170 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Кандидат физико-математических наук. Доцент кафедры медицинской физики, математики и информатики.

³ORCID: 0000-0002-9471-9088 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Доктор медицинских наук. Профессор кафедры неврологии и нейрохирургии. Президент "Общероссийской общественной организации инвалидов-больных рассеянным склерозом" (ОООИ-БРС).

⁴ORCID: 0000-0002-2644-5353 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Кандидат медицинских наук.

Доцент кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А. Ф. Краснова. Заведующий отделением травматологии и ортопедии №1 клиники травматологии и ортопедии клиник СамГМУ

⁵ORCID: 0000-0003-3329-9427 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Ординатор кафедры медицинской реабилитации, спортивной медицины, физиотерапии и курортологии.

***Автор-корреспондент: Гаврилов Владимир Юрьевич Самарская областная общественная организация инвалидов с рассеянным склерозом. Самара, Россия Email: ya.gavr-72-41@yandex.ru**

Аннотация

СЕФЕР hA МИНАГИМ, стр.574 (фото 1), от имени более древней книги, пишет, что по еврейской традиции, пупок не закрывается полностью после родов, а остается частично открытым, для извлечения разной заразы из тела. "От "зелёнки", называемой гебл-захт (желтуха), возьмёт голубя-самца - для мужчины, и голубку - для женщины; и посадит на пупок, и голубь (голубка), выкачав из него (пациента) все заражение, умрёт." Исследованием причин смерти голубей после такого сеанса занимался известный ветеринар, д-р Екутиэль Шараби, владелец элитной ветеринарной клиники в Северном Тель-Авиве. Он обнаружил, что сразу же после лечения голубями, уровень билирубина в крови пациента снижается на 25%, и выздоровление длится в среднем 3 дня (в отличие 28 дней при конвенциональном лечении). Вскрытие голубей, умерших после сеанса, показало увеличение и дисфункцию печени. Если сеанс применялся к здоровому человеку, ни один голубь не умер [1].

В нашей работе рассмотрен эвристический способ использования протоколов квантовой телепортации в конвергентных биотехнологиях двойного назначения, основанных на новых физических принципах действия [1 – 80]. Особенности данных биотехнологий будут рассмотрены в рамках возможностей реконвалесценции патологических состояний (на примере нозологической формы: поражение печени (*лат. jecur, jecor, hepar, др. -греч. ἥπαρ*) вирусом гепатита «С» (*non-A, non-B hepatitis*, или *NANBH*, или *HCV-инфекция*). Гипотетическая технология реконвалесценции может быть реализована путем приготовления каскадов запутанных (сцепленных) состояний биологических объектов. По сути, в данной работе подразумевается некий информационный обмен в биосфере планеты, гипотезы, протоколы и схемы реализации данных механизмов, основанных на новых физических принципах действия (НФП) [1 – 80].

Ключевые слова: квантовая телепортация, запутанность, сцепленность, измерение состояний Белла, нозологическая форма, реконвалесценция, макроскопическая телепортация, микротрубочки, объективная редукция.



Фото 1: «Книга обычаев» («СЕФЕРhА МИНАГИМ»). Гравюра. Амстердам.

1662. Коллекция «Сотбиса»

УКАЗАТЕЛЬ RACS:

- 03.65.Ud Запутанность и квантовая нелокальность
- 03.67.–a Квантовая информация
- 03.67.Bg Приготовление запутанных состояний и манипулирование
- 03.75.–b Волны материи
- 75.45.+j Макроскопические квантовые феномены в магнитных системах
- 87.19.Nn Электрофизиология
- 87.23.–n Экология и эволюция
- 87.23.Kg Эволюционная динамика
- 87.68.+z Биоматериалы и биологические интерфейсы
- 87.80.–y Биофизические методы исследования
- 87.80.Rb Тканевая и клеточная инженерия и биотехнология

Введение

Рассмотрим схему квантовой телепортации мезо- и макроскопических состояний, предложенную нами в 2018 году [26], как «кальку» материала с предложенного Беннетом, Brassardом, Крепэ, Джозсой, Пересом и Вуттерсом в 1993 г. протокола квантовой телепортации, и являющегося некоторым рерайтом для нашего протокола (рис. 1) [2]. И других протоколов [8]. В этой «кальке» «Алиса» (см. выше) заменена на «Емельян», а «Боб» представляет из себя не что иное, как всю матрицу пространственно-временного континуума со всем динамическим каскадом его микро-, мезо- и макроскопических связей, находящихся для нашей веральной модели, в каскадах запутанных (перепутанных, сцепленных) состояний всего пространства-времени событий, в которые погружены экспериментальные объекты нашей веральной модели, в состоянии взаимосвязи и взаимодействия в рамках известных физических констант.

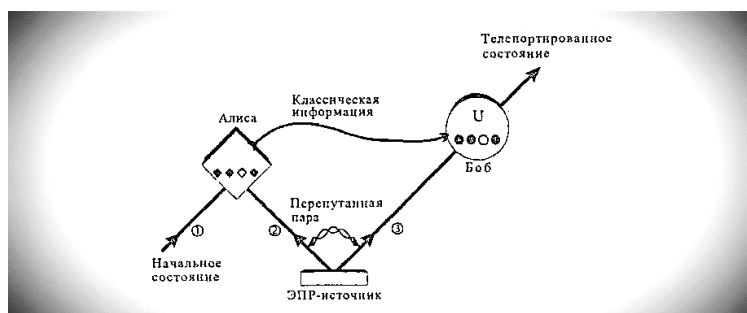


Рисунок 1. Принцип квантовой телепортации мезо- и макроскопических состояний.

Основное содержание

Пусть у больного Емельяна есть макро- объект (печень, пораженная гепатитом «С»), эквивалентный в данной веральной авторской модели квантовой частице в определённом квантовом состоянии – кубит $y_1 = a|0_1\rangle + b|1_1\rangle$, где $|0_1\rangle$ и $|1_1\rangle$ – два ортогональных состояния с комплексными амплитудами a и b , связанные условием нормировки $|a|^2 + |b|^2 = 1$. Емельяну нужно передать в информационную систему пространственно-временного континуума с энтропией это квантовое состояние с дальнейшей его декогеренцией и вырождением у больного потому, что во время-подобных координатах не может находиться два точно подобных аналогичных объекта (как частный случай этого: теорема о запрете клонирования информации). Но Емельян не может доставить свое состояние (волновой пакет, либо сумму /суперпозицию/ волновых пакетов) как «частицу» непосредственно. Как известно из квантовой механики, любое квантовое измерение, выполненное Емельяном над его «частицей» (состоянием), неминуемо разрушит квантовое состояние без получения полной информации, необходимой матрице континуума для воссоздания исходного состояния: «Емельян - больной гепатитом «С» – в одном из своих виртуальных пространств. То есть в итоге – это изменение изначальной диспозиции макро-состояний: «реальный Емельян с гепатитом «С» – «1» – на

рис. 1, «голубь без гепатита на печени «2» – на рис. 1, «голубь без гепатита на воле «3» – на рис. 1 и «пространственно-временной континуум с виртуальным кластером «здоровый Емельян» (или кластером «виртуальный здоровый Емельян»). На диспозицию состояний: «реальный и здоровый Емельян «1» – на рис. 1, «голубь с гепатитом «С» удерживаемый на области печени Емельяна «2» – на рис. 2, «улетевший голубь – без гепатита «С» «3» – на рис. 3 и «виртуальный больной гепатитом «С» Емельян» – в вероятностном кластере пространственно-временного континуума. Емельян производит измерение, зная о том, что голубь не болен, а болен он сам. Выпуская второго голубя он «сообщает» пространственно-временному континууму в классическом виде информацию о том, что голубь (выпущенный на волю) – без гепатита. Тогда по всем параметрам протокола после получения сообщения от Емельяна, пространственно-временной континуум фиксирует эту информацию (то есть производит измерение состояния выпущенного голубя). И он действительно – здоров. Тогда второй голубь (изначально удерживаемый в области печени Емельяна, а теперь сидящий в клетке) – по условиям протокола квантовой телепортации (запутанности состояний 2 и 3 – т.е. голубей между собой) должен быть болен гепатитом «С». Тогда по условиям квантового протокола Емельян здоров. И мы в итоге имеем состояния: «реальный здоровый Емельян», «голубь больной гепатитом «С» – сидящий в клетке», «здоровый голубь на воле» и «виртуальный кластер пространственно-временного континуума – «Емельян больной гепатитом «С»». Получается зеркальное отображение «вверху-внизу»: внизу – «здоровый Емельян и больной голубь»; вверху – «больной Емельян и здоровый голубь». При этом состояния «больной Емельян» и «больной голубь» «умирают» (вырождаются) из наблюдаемой физической реальности и переводятся в виртуальные пространства матрицы вероятностей.

Для передачи квантового состояния необходимо использовать вспомогательную ЭПР – пару перепутанных частиц 2 (голубь, удерживаемый на области печени Емельяна) и 3 (голубь, выпускаемый на волю) //прим. – это так называемые «понятые» голуби, т. е. пара голубей чистой линии, самец и самка, уже приносившие потомство. Частица 2 (голубь на печени) вручается Емельяну в виде голубя, положенного и удерживаемого некоторое время в области его печени, а частица 3 (голубь, выпускаемый на волю) отправляется (посылается) в информационное поле континуума – открытую систему с энтропией. Пусть перепутанная пара частиц 2 и 3, распределённая между Емельяном и пространственно-временным континуумом, находится в состоянии:

$$|y_{23}\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \{ |0_2\rangle |1_3\rangle - |1_2\rangle |2_3\rangle \} \quad (1.1)$$

Важное свойство этого перепутанного состояния состоит в том, что как только измерение одной из частиц проецирует её определённое состояние, которое может быть любой нормированной линейной суперпозицией состояний $|0\rangle$ и $|1\rangle$, другая частица должна оказаться в ортогональном состоянии. Специфическое фазовое соотношение между двумя членами в правой части (1.1) (здесь разность фаз равна π , что проявляется в знаке "минус") подразумевает, что утверждение об ортогональности не зависит от базиса, выбранного для поляризационного измерения.

Таким образом, у Емельяна находится квантовая система – частица 1 (печень с гепатитом «С») в начальном состоянии, состояние о которой он хочет передать в континуум. Емельян и континуум имеют также по одной частице из вспомогательной пары частиц 2 и 3. Затем, континуум, являясь открытой системой, разрушает когерентность, т. е. выполняет совместное измерение состояния Белла над начальной частицей 1 и имеющейся у него частицей 3 из вспомогательной пары, просто фиксируя их нахождение в его матрицах

вероятностей и плотностей, т. е. осуществляет физическую регистрацию частиц. Результатом измерения является проектирование обеих частиц в перепутанное состояние. Под измерением состояний Белла подразумевается не столько акт физической регистрации частиц, сколько некая операция, в результате которой приготавливается перепутанное состояние двух частиц, т.е. одно из четырёх состояний:

$$|Y^+\rangle_{12} = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle_1|1\rangle_2 + |1\rangle_1|0\rangle_2) \quad (1.2)$$

$$|Y^-\rangle_{12} = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle_1|1\rangle_2 - |1\rangle_1|0\rangle_2) \quad (1.3)$$

$$|F^+\rangle_{12} = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle_1|0\rangle_2 + |1\rangle_1|1\rangle_2) \quad (1.4)$$

$$|F^-\rangle_{12} = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle_1|0\rangle_2 - |1\rangle_1|1\rangle_2) \quad (1.5)$$

пары, которая уже была у него в его многообразии изначально – по условию задачи и протокола самим фактом физической регистрации; эта частица теперь имеет в точности такое же состояние, как и у начальной частицы, т. е. в континууме есть теперь (появился) независимый от Емельяна информационный кластер с виртуальной печенью виртуального Емельяна, которая поражена гепатитом «С». И в этот момент у Емельяна есть – «не печень, пораженная гепатитом «С»», а здоровая печень. Частица 2 (голубь, удерживаемый в области печени Емельяна) находится в экви-финальном состоянии. В случае квантовой телепортации кубита, Емельян выполняет проекционное измерение в четыре ортогональных состояниях (белловские состояния), которые образуют полный базис. Сообщение континууму результата измерения Емельяна, т.е. два бита классической информации, даёт ему возможность воссоздать начальный кубит. Хотя первоначально частицы 1 (печень Емельяна, пораженная гепатитом «С») и 2 (голубь, удерживаемый в

области печени Емельяна) не являются перепутанными, их совместное (электродинамически, в том числе оптически – киральное?) состояние может всегда быть представлено в идее суперпозиции четырёх максимально перепутанных состояний Белла (1.2) – (1.5), поскольку эти состояния образуют полный ортонормированный базис. Общее состояние частицы 3 записывается в виде:

$$|Y\rangle_{123} = |Y\rangle_1 |Y\rangle_{23} = \frac{1}{2} \left(|Y^-\rangle_{12} (-a|0\rangle_3 - b|1\rangle_3) + |Y^+\rangle_{12} (-a|0\rangle_3 + b|1\rangle_3) + |F^-\rangle_{12} (a|1\rangle_3 + b|0\rangle_3) + |F^+\rangle_{12} (a|1\rangle_3 - b|0\rangle_3) \right) \quad (1.6)$$

Теперь Емельян выполняет измерение белловских состояний частиц 1 и 2, т.е. проецирует две находящиеся у него частицы в одно из четырёх состояний Белла. В результате этого измерения оказывается, что частица континуума будет обнаружена в состоянии, которое в точности соответствует начальному состоянию. Например, если измеренное Емельяном состояние Белла совпадает с $|F^-\rangle_{12}$, то частица 3, находящаяся в континууме, находится в состоянии $a|1\rangle_3 + b|0\rangle_3$. Всё, что должен сделать Емельян – это «проинформировать» (просто фактом физической регистрации набора состояний и преобразований, автоматически происходящих в моделируемой нами системе) пространственно-временной континуум через классический канал связи (в виде разнообразных электромагнитных полей, излучаемых биообъектами и являющихся, в свою очередь, набором каскада запутанных - в том числе состояний) о результате его, так сказать, измерения, а континуум должен выполнить соответствующее унитарное преобразование над частицей 3 (голубем, выпущенным на волю), чтобы получить начальное состояние частицы 1 (печень Емельяна, пораженная гепатитом «С»). Что во внешней окружающей среде, составляющей текущий пространственно-временной модус континуума, и реализуется в автоколебательном режиме. Этим завершается протокол. *Образуется виртуальный кластер в пространственно-временном*

континууме, информационно наполненный «виртуальными квантовыми фразами», семантически эквивалентными клинической картине, пораженной гепатитом «С» печени Емельяна.

Во время процедуры телепортации значения a , b остаются неизвестными. Из своих измерений состояний Белла Емельян не получает никакой информации о телепортируемом состоянии. *То есть система 1, 2, 3 в этот момент полностью не детерминирована. То есть, кто болен гепатитом «С», не известно. И болен ли вообще?* Единственное, что достигается при измерениях белловских состояний – это передача квантового состояния. Во время этих измерений частица 1 (печень Емельяна, пораженная гепатитом «С») теряет своё начальное квантовое состояние (излечивается), т.к. она перепутывается с частицей 2 (голубем, удерживаемым в области печени Емельяна), который затем выводится из системы (голубь умирает). Поэтому состояние $|Y\rangle_1$ разрушается Емельяном при телепортации (что и является началом процесса реконвалесценции), что удовлетворяет требованию теоремы о запрете клонирования. Более того, начальное состояние частицы 1 (печень Емельяна, пораженная гепатитом) может и не идентифицироваться в данный момент по условиям классических протоколов квантовой телепортации. Это и является объективизирующим фактором корректности данного верального эксперимента, данной мета-модели. Данное состояние квантово – механически полностью неопределенно, в то время, когда происходит измерение состояния Белла. *Это случай, когда частица 1 является частью искусственно приготовленной, перепутанной пары и поэтому сама по себе в момент приготовления не имеет определённых детерминированных свойств, а начинает существовать только как вероятность противоположных состояний (суперпозиция возможных состояний).* Это приводит к обмену перепутыванием. И затем редукцией состояний (после исполнения данного протокола) в искомое состояние «здоровая печень». В процессе реализации протокола не происходит потеря

информации в связи с декогеренцией при взаимодействии с внешней средой потому, что такая сложная система как биологический объект, существующий в рамках сильно неравновесных состояний и нелинейных процессов, в сочетании с достаточно сложными системами, наделенными обратными связями, содержит подсистемы, которые непрерывно флуктуируют. Иногда отдельная флуктуация или комбинация флуктуаций может стать (в результате положительной обратной связи) настолько сильной, что существовавшая прежде организация не выдерживает и разрушается. В этот переломный момент (в точке бифуркации) принципиально невозможно предсказать, в каком направлении будет происходить дальнейшее развитие: станет ли состояние системы хаотическим или она перейдет на новый, более дифференцированный и более высокий уровень упорядоченности. Каскад «цепных реакций» в рамках множественного взаимодействия огромного количества микрочастиц, их перепутывания, естественного образования когерентных состояний, декогеренция и прочие процессы фактически бесконечны. Поэтому безвозвратная потеря квантовой информации не возможна.

Через «цепочку» взаимодействий «исчезнувшая» информация не исчезает, а проявляется и хранится в виде формирования вторичных последовательных кластеров перепутанных частиц и их каскадов. Они, в свою очередь, выходя из системы («исчезая») при взаимодействии с внешней средой, проявляются в цепочках постоянно возобновляющихся состояний перепутанных кластеров, эквивалентных и подобных уже выведенным из системы («исчезнувшим»), так как мы оперируем в протоколе системами самоорганизующимися. Мы лишь задаем вектор движения и развития системы, а организуется она в себе сама тогда, когда заданный нами вектор движения проецируется на все векторы состояния системы, вызывая каскад заданных вектором движения преобразований. Поэтому информация не теряется при телепортации состояний, при исполнении нашего протокола.

Предложен способ телепортации состояний, основанный на прямом использовании биологических объектов, без разнообразных технических и бионических ухищрений [3 – 6]. Прямое использование биологических объектов представляется неизмеримо более дешевым и простым в исполнении [4]. Это и позволяет работать с телепортацией макросостояний, как ни странно, без информационных потерь и влияния декогеренции внешней среды. Хотя способ с использованием подобий (жидких кристаллов) и был рассмотрен нами ранее [9, 10]. Хотя и не менее эффективным и воспроизводимым.

Механизмы квантовой телепортации, в случае телепортации состояний макрообъектов, в силу образования целого каскада запутанных состояний, гораздо менее подвержены декогеренции при взаимодействии с внешней средой, в отличие от ограниченного состава кубитов при выполнении некоторых классических протоколов [8]. В этом отличие биообъектов от искусственно созданных квантовых кубитов. Человек пока не создал совершенства, подобного биообъектам в их пока не достаточно изученных информационных взаимодействиях [4]. В этом смысл природоподобия представленных нами технологий, которые могут быть использованы для решения комбинированных, уникальных [5, 9] и некоторых специальных задач [9 – 23]. Например: на большом расстоянии существует объект "А", которому нужно передать некоторое (любое - физическое, физиологическое, психофизиологическое, биохимическое) состояние от объекта "В", заранее запутанного с объектом "С" и "А". И такое состояние с высокой вероятностью будет телепортировано объекту "А". При этом: мы потеряем объект "В" (тем или иным образом он будет выведен из системы - разрушен так или иначе до состояния с высокой энтропией); когерентные состояния не будут разрушены при передаче на большие расстояния, как в случае классических протоколов квантовой телепортации состояний микрообъектов. Приготовление запутанных состояний макрообъектов представляется достаточно простым – нужно лишь, чтобы все объекты

прежде "зацепились" по специальной комбинированной схеме [1 – 7, 9 – 23]. При этом "А", "В", "С" даже не будут подозревать о том, что происходит (произошло, будет происходить). Доказать факт вмешательства извне будет невозможно на базе тех технологий и средств, которые имеются в настоящее время в распоряжении научно – технологической машины.

Было предложено, экспериментально и теоретически проверено следующее эвристическое уравнение макроскопической запутанности [24, 25]:

$$\dot{S}_d = \sigma \int \frac{\dot{s}}{x} \delta(v^2 t^2 - x^2) dV ,$$

где \dot{S}_d - производство энтропии на частицу в пробном процессе (детекторе); \dot{s} - плотность полного производства энтропии в источниках (интеграл берется по объему источников); v - скорость распространения; $\sigma \approx \hbar^4 / m_e^2 e^4$ - сечение транзакции (порядка сечения атома, стремится к нулю в классическом пределе); m_e - масса электрона; e - элементарный заряд. Дельта – функция показывает, что транзакция имеет место с симметричным запаздыванием и опережением. Скорость распространения для диффузионного обмена запутыванием может быть очень мала. Соответственно, запаздывание и опережение могут быть очень велики.

Анализ этой проблемы показывает, что взаимодействия микрообъекта с окружением, необратимо разрушающем квантовое состояние, приводят к коллапсу волновых функций, а, следовательно, и к разрушению когерентного квантового поведения. Этот эффект был назван “усилением”, превращающим суперпозицию состояний микроскопической системы в суперпозицию состояний макроскопической системы.

Механизм усиления состоит в образовании запутанного состояния, включающего макроскопическое количество подсистем (или степеней свободы). Это означает, что при “усилении” происходит взаимодействие квантовой системы (находящейся в состоянии суперпозиции) с другими

системами (или степенями свободы), вызывающее запутывание (квантовую корреляция) с ними. Затем и исходная система, и уже запутанные с ней системы в свою очередь взаимодействуют с еще большим количеством систем, вовлекая их в запутанное состояние. Так происходит до тех пор, пока не образуется запутанное состояние, включающее огромное число систем, или, по крайней мере, огромное число степеней свободы. Если такие процессы охватывают достаточное количество степеней свободы, то результирующее состояние нельзя интерпретировать иначе как суперпозицию макроскопически различных состояний макроскопической системы.

Если число систем, участвующих во взаимодействии, макроскопически велико, то таким образом возникает запутывание системы «Емельян» с макроскопической системой «голуби (либо – иные биологические объекты или специальные биологические среды с «квантовыми точками»)), и образуется суперпозиция двух различных состояний макроскопической системы.

Состояния, входящие в суперпозицию, "макроскопически различимы" в том смысле, что огромное число степеней свободы в них описываются различными волновыми функциями. Таким образом, возникает суперпозиция макроскопически различных состояний макроскопической системы.

И тогда можно сделать вывод, что суперпозиции должны существовать даже для сколь угодно больших систем (имеющих сколь угодно много степеней свободы).

Естественно возникает вопрос о том, можно ли создавать и наблюдать суперпозиции различных состояний макроскопических систем.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о возможности создания между двумя макроскопическими системами максимальной запутанности при соблюдении следующих условий:

1. Если эти системы представлены частицами со спином $1/2$ в синглетном состоянии? А это весь набор фермионов и образованных из них квазичастиц в нелинейном биологическом объекте.
2. Если эти системы представлены тождественными частицами? А это биологические объекты с эквивалентным и, конечно же, тождественным набором и объемом частиц.
3. Динамика этих систем не должна разрушать связь спина и статистики? Статистика связи теоремы Паули, статистика Бозе-Эйнштейна, равно как и Ферми-Дирака, не будет нарушаться по той причине, что нет ничего эффективнее и надежнее для устойчивости кроме уже произведенных природой естественных долговременных хранилищ запутанных состояний в живых системах биологических объектов, а не в каких-либо искусственно созданных человеком. Создание таких искусственных объектов человеком в ближайшее время не представляется реальным.

Данная статья написана и отредактирована на основе публикации [26].

Некоторый математический аппарат описываемых выше процессов на сегодняшний день в необходимой и достаточной форме представлен в [27].

История исследований по теме рассматривалась нами ранее в [28].

Роль высшей нервной деятельности оператора с участием молекулярных механизмов и процессов в исполнении протокола квантовой телепортации рассмотрена в [74 – 80].

Выводы:

По сути, в данной работе подразумевается некий информационный обмен в биосфере планеты, гипотезы, протоколы и схемы реализации данных механизмов, основанных на новых физических принципах действия (НФП) [1 – 80], и заканчивая возможностями применения природоподобных процессов с использованием минимума технических средств [26], исходя лишь из

одного – заданного моделью – взаимодействия биологических объектов. Практическое применение описываемых механизмов авторы хотели бы видеть в рамках решения медико-биологических проблем – в том числе и в первую очередь для реабилитации и возможной реконвалесценции больных разных нозологических форм. Авторы – в своих прежних работах по изучению телепортации квантовой информации между макроскопическими объектами и системами [17 – 61], рассматривали также и механизмы такого взаимодействия на уровне природных биогеоценозов [17 – 19] и некоторые вопросы исследования процессов, основанных на новых физических принципах действия [50 – 61]. Нелокальная же природа функционирования, опосредованная нервными процессами, описана на примере сложных инстинктов птиц [75]. А в явной природоподобной форме показана в [26] именно так, как это и могло бы происходить естественным путем при взаимодействии биологических объектов между собой и окружающей средой [7, 8, 9, 26, 53, 65 – 68, 81], в рамках биогеоценологических взаимоотношений в экосистемах.

В настоящее время на переднем рубеже медицинской науки находятся, в том числе и в первую очередь, исследования в сфере ИТ – медицинских технологий. Авторами рассматриваются [17 – 61] возможности ИТ – квантовых технологий, а также некоторые механизмы природоподобного взаимодействия биологических объектов при минимуме электронного наполнения элементной базы [26, 65].

И наконец, в недалеком будущем квантовые компьютеры и соответствующие технологии будут симулировать (моделировать) сложные биологические процессы на микро- и мезоуровнях – в 4-D формате и мерности, а 4-D принтеры (в том числе и нелокальные 4-D принтеры) эти процессы материализовывать (детерминировать) в результате некоторой цепи нелинейных каскадов декогеренций в классические объекты (процессы) по заданным оператором векторам. Концептуальные подходы и «намеки» на

возможность таких механизмов предлагались нами в [17 – 20, 28 – 30, 32, 35, 36, 41 – 49, 53 – 57, 59, 61].

Для исполнения этого протокола необходимо учесть также и роль сознания оператора по другим протоколам и примерам – рассмотренным в [74 – 80].

Заключение.

В 1989 году выпущена книга оксфордского профессора, члена американской академии наук сэра Роджера Пенроуза «Новый ум короля» [77], в которой автор излагает свои соображения про «квантовое сознание» и теорию так называемого сильного искусственного интеллекта, обосновывая несостоятельность реализации такой формы искусственного интеллекта.

Совместно с Роджером Пенроузом – Стюарт Хамерофф [76] создал в 1994 году «Нейрокомпьютерную «Orch-OR» модель сознания» (от англ. *Orchestrated Objective Reduction* — «Упорядоченное объективное снижение» [квантовой когерентности]), на основе которой была разработана «Теория квантового нейрокомпьютинга», получившая название «Теория Хамероффа-Пенроуза». Согласно этой модели активность мозга рассматривается как в существенной степени квантовый процесс, подчиняющийся закономерностям квантовой физики.

Мэтью Фишер [79] (англ. *Matthew P. A. Fisher*), физик из университета Санта-Барбары в Калифорнии, после успешного лечения депрессии в конце 1980-х заинтересовался нейробиологическими механизмами работы антидепрессантов и размышлял о возможности квантовых процессов в головном мозге. В 1986 году исследовались механизмы влияния изотопов лития на крыс и отличия в поведении крыс, получавших изотопы лития-6 и лития-7. Фишер предположил, что, при идентичных химических свойствах и небольшом отличии атомных масс изотопов лития, разница в поведении крыс объясняется спинами атомов и временем декогеренции. Литий-6 имеет меньший спин и, соответственно, может дольше лития-7 оставаться

«запутанным», что, по рассуждениям Фишера, могло указывать на то, что квантовые явления могут иметь функциональную роль в когнитивных процессах. В течение пятилетних поисков хранилища квантовой информации в мозге Фишер определил на эту роль атомы фосфора, которые, по его мнению, при связывании с ионами кальция могут давать достаточно стабильный кубит. В 2015 году Фишер опубликовал в журнале «Анналы физики» статью о гипотезе, постулирующей, что ядерные спины атомов фосфора могут служить чем-то вроде кубитов в головном мозге, что может позволить мозгу функционировать по принципу квантового компьютера. В статье Фишер заявил, что идентифицировал уникальную молекулу ($\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$), сохраняющую «нейро-кубиты» в течение достаточно длительного времени [78 – 80].

«Для описания тех свойств сознания, которые трудно понять в терминах обычной нейрофизиологии: различие между состоянием мозга и сознанием, существование внутреннего опыта, – привлекается квантовая теория. Предполагается, что для описания сознания существенны явления квантовой когерентности, а также новое физическое явление «самоколлапса» квантовой волновой функции, которые могут наблюдаться в микротрубочках скелета клетки и других структурах каждого нейрона мозга и быть связанными с конформационными состояниями элементов микротрубочек (белковых димеров - тубулинов). Далее предполагается, что макроскопическая когерентная суперпозиция квантово-корелированных конформационных состояний тубулинов наблюдается в обширных областях головного мозга и обеспечивает единство сознания. Эта когерентность само-поддерживается до тех пор, пока различие по массе-энергии между отдельными состояниями тубулинов не достигает критического порога, связанного с квантовой гравитацией. По достижении этого порога происходит «само-коллапс» суперпозиции квантовых состояний тубулинов в одно макроскопическое состояние. Этот «само-коллапс» квантового состояния мозга отождествляется с актом сознательного мышления. Поскольку используется

модель гравитационно индуцированной редукции волновой функции, то такая редукция означает одновременно выбор геометрии пространства-времени. В связи с сознанием это в свою очередь означает, что акт осознания «может вызывать само-возмущения геометрии пространства-времени» (с.467).

«В основе квантовой теории лежит дуализм волна/частица на уровне атомов и их компонент. До тех пор, пока квантовая система (атом или субатомные частицы) остается изолированной от своего окружения, она ведет себя как «волна возможностей» и существует как когерентная «суперпозиция» (с комплекснозначными коэффициентами) многих различных состояний. Существуют разные точки зрения по вопросу о том, как квантовая суперпозиция состояний «коллапсирует» или «редуцируется» до единственного классического состояния. Общепринятая точка зрения (Копенгагенская интерпретация) состоит в том, что квантовое состояние редуцируется вследствие квантовой корреляции с внешней средой, измерения или сознательного наблюдения (субъективная редукция: SR или R). Где находится квантовая частица и как она движется во время наблюдения - это «не определено», что, в соответствии с Копенгагенской интерпретацией, приводит к случайным измеряемым величинам. Наша точка зрения состоит в том, что для рассмотрения этого вопроса необходимо новое физическое явление (объективная редукция – objective reduction – далее OR): когерентные квантовые системы могут «само-коллапсировать» по достижении критического порога по массе-времени-энергии, связанного с квантовой гравитацией. Другим свойством квантовых систем является квантовая несепарабельность или нелокальность, из которой следует, что все однажды взаимодействовавшие квантовые объекты в некотором смысле продолжают оставаться связанными! ... Где и как в мозге могут наблюдаться квантовые явления? На первый взгляд кажется, что теплый, влажный и шумный мозг является враждебной средой для деликатных квантовых феноменов, для которых обычно необходима изоляция и холодный покой

(сверхпроводники) или энергетическая накачка кристаллов (лазеры). Тем не менее различные авторы рассматривали ионные каналы, сами ионы, ДНК, пресинаптические решетки и микротрубочки цитоскелетов как элементы, опосредующие «стандартные» квантовые эффекты» (с.455-456)

С точки зрения авторов, микротрубочки скелетов клеток являются наиболее вероятными объектами для квантовой когерентности, ОР и сознания. «Идеальные свойства, необходимые для проявления квантовых свойств структур мозга, по-видимому, таковы:

- распространенность;
- функциональная значимость (например, регуляция связей нейронов и функционирования синапсов);
- периодическая, кристаллоподобная структура с дальним порядком, 4) способность к временной изоляции от внешнего взаимодействия/наблюдения;
- функциональная взаимосвязь с явлениями квантового уровня и
- способность к обработке информации.

Мембраны, белки мембран, синапсы, ДНК и другие структуры клетки обладают некоторыми из перечисленных характеристик, но не всеми. Микротрубочки же скелета клетки, по-видимому, обладают всеми этими качествами» (с.459).

Сети самособирающихся белковых полимеров, т.е. скелет клетки, цитоскелет нейрона поддерживает его форму, синаптические связи и выполняет другие важные функции. Основными компонентами цитоскелетона являются микротрубочки: пустые цилиндрические полимеры, состоящие из отдельных белков, тубулинов. Каждый тубулин является полярным димером, диполем. Микротрубочки обладают пьезо- и ферроэлектрическими свойствами. Микротрубочки соединены друг с другом

и иными структурами клетки специализированными белками, эти соединения образуют решеточные сети скелета клетки.

Некоторые исследования показывают, что функционирование скелета клетки может быть существенно для когнитивных процессов: исследования визуального восприятия кошек, крыс, памяти и обучаемости цыплят, процессы обучения и запоминания в гиппокампе млекопитающих.

Как цитоскелетон может передавать и обрабатывать информацию, т.е. участвовать в обработке мозгом внешних импульсов, предшествующей акту осознания? Тубулин может находиться в нескольких конформационных, т.е. геометрически различных, состояниях. Предполагается, что динамика паттернов конформаций тубулинов в микротрубочках отвечает за процессы передачи, обработки и хранения информации. Было предложено несколько моделей передачи сигналов и обработки информации в микротрубочках и других компонентах цитоскелетона. Авторы рассматривают микротрубочки как «клеточный автомат».

Обработке информации в микротрубочках посвящен отдельный пункт статьи, в котором приведены результаты компьютерного моделирования конформационных переходов тубулинов. Последние рассматривались как «клеточные автоматы», т.е. сложные структуры, состоящие из конечного числа простых элементов, со следующими свойствами:

- в данный момент времени каждый элемент находится в одном из конечного числа состояний (двух для простоты);
- эти элементы образуют структуру с фиксированной геометрией;
- каждый элемент взаимодействует только с соседними;

- универсальные «часы» обеспечивают когерентность переходов так, что каждый элемент может переходить в новое состояние при каждом «тикании часов»;
- правила перехода для изменения состояния зависят от «настоящего» состояния каждого элемента и его окружения;
- в зависимости от начальных условий (начальных паттернов) простые правила перехода приводят к сложным динамическим паттернам, способным выполнять вычисления.

Фон Нейманн доказал, что клеточные автоматы могут функционировать как машины Тьюринга, т.е. как вычислительные устройства, аналогичные компьютерам.

В качестве «часов», задающих ритм конформационных переходов в микротрубочках-автоматах, был использован механизм возбуждения Фрелиха, а электростатические силы взаимодействия диполей, как «правила перехода» из одного конформационного состояния в другое.

У каждого тубулина имеется большая гидрофобная область – неполярный мешок групп аминокислот, которые взаимодействуют посредством сил ван дер Ваальса. Локализация электрона в гидрофобном мешке тубулина связана с конформационным переходом в димере тубулина. Напомним, что общая предпосылка модели состоит в том, что протоментальностью обладают все явления и, в частности, электрон, причем согласно развиваемым авторами представлениям протоментальность свободного электрона проявляется в момент его локализации, превращения из волны в частицу.

Лауреат Нобелевской премии Герберт Фрелих, внесший большой вклад в понимание сверхпроводимости, также предсказал существование квантовой когерентности в клетках. Фрелих предположил, что при условии энергетической накачки множество диполей белков, находящихся в общем электромагнитном поле (например, белки в поляризованной мембране,

элементы в электрентном полимере, подобном микротрубочкам), подвержены когерентным конформационным возбуждениям. Фрелих постулировал, что биохимическая и тепловая энергия поступает от внешней среды. Кооперативные, организованные процессы, приводящие к когерентным возбуждениям, согласно Фрелиху, возникают в связи со структурной когерентностью гидрофобных диполей в общем градиенте поля. «В квантовой физике такие когерентные состояния были названы конденсатами Бозе-Эйнштейна. Маршалл предположил, что они обеспечивают квантовые когерентные состояния, поддерживающие единство сознания» (с.464).

Результаты компьютерного моделирования показывают, что паттерны микротрубочек-автоматов могут обеспечивать перенос, обработку и запоминание информации. В то же самое время отмечается, что «рассматривая только классические вычисления и локальные взаимодействия соседей, вряд ли можно с помощью микротрубочек-автоматов найти подходы к сложным качествам сознания, в отношении описания которых на квантовую теорию возлагаются надежды» (с.465).

Предполагается, «что пред- и подсознательная обработка информации соответствует квантовой когерентной суперпозиции, которая может осуществлять «квантовые вычисления». Ряд авторов предположили, что квантовая когерентность может выполнять несколько вычислений одновременно, параллельно, в соответствии с квантовой линейной суперпозицией: состояние суперпозиции «коллапсирует» в конкретный результат вычисления» (с.466). «Квантовая суперпозиция, которая редуцируется за счет внешнего окружения или наблюдения (SR или R), не обладает свойством невычислимости и поэтому не подходит для сознания. Крупномасштабная квантовая когерентность, наблюдающаяся между тубулинами могла бы выполнять квантовые вычисления в предсознательных и подсознательных процессах» (с.467). Предполагается также, «что «не-сознательные» автономные процессы соответствуют классическим, не-

квантовым вычислениям в микротрубочках конформационных автоматах. Таким образом, объективная редукция или далее – OR-переход от квантовой, предсознательной обработки информации к классической, не осознанной обработке может быть тесно связан с самим сознанием. Но что же такое сознание? Согласно принципам OR, каждое из квантовых состояний, находящихся в суперпозиции, обладает своей собственной геометрией пространства-времени. Когда различие между этими состояниями приведет к достаточно большому отличию соответствующих им геометрий пространства-времени, то система должна осуществить выбор и распасться (редуцироваться или коллапсировать) до единственного состояния... Переходное состояние суперпозиции мало различающихся геометрий пространства-времени существует до тех пор, пока не происходит квантово-классическая редукция и выбор одного из них. Таким образом, сознание может вызывать самовозмущения геометрии пространства-времени» (с.467). Подчеркнем еще раз, что различные квантовые состояния, входящие в суперпозицию, – это конформационные состояния тубулинов микротрубочек.

Критерий осуществления OR: «гравитационная энергия квантовой суперпозиции масс, смещение которых за данное время достаточно сильно возмущает пространство-время так, что происходит OR, берется из «принципа неопределенности»: $E = h / T$, где h - это постоянная Планка, деленная на 2π , а T - время когерентности» (с.468). Время когерентности T оценивается, исходя из данных экспериментальной психологии по измерению времени протекания пред-сознательных процессов: было обнаружено, что оно составляет около 0.5 сек. Оценка энергии конформационного перехода одного тубулина дает возможность оценить количество тубулинов, которые должны быть вовлечены в когерентные конформационные переходы для того, чтобы суммарная энергия была достаточна для OR: порядка 10^9 тубулинов. Оценка проводилась в рамках

неютоновской теории тяготения, рассматривалось три различных представления тубулина:

- как две сферы, представляющие два мономера белкового димера;
- как совокупность атомов углерода;
- как совокупность нуклонов, т.е. нейтронов и протонов, входящих в ядра атомов углерода.

Для развиваемой авторами модели сознания существенен вопрос о том, «как квантовая когерентность в микротрубочках может быть изолирована от квантовой корреляции с внешней средой?» «На первый взгляд кажется, что внутренние области клеток плохо подходят для квантовых эффектов. Тепловой «шум» внутриклеточной воды может приводить к нарушению когерентного состояния и SR или R-коллапсам» (с.473). Обсуждается несколько факторов, которые могут обеспечить изоляцию микротрубочек и поддержать квантовую когерентность: «шуба» упорядоченной воды вокруг микротрубочек, а также изоляция внутри их полого ядра, экранировка гелевыми цитоплазмическими слоями.

Следующим существенным элементом модели являются ассоциированные белки, которые соединяют микротрубочки между собой и другими структурами клетки. Эти белки могут служить «проводниками» возникновения квантовой корреляции между состоянием микротрубочек и «шумной» случайной внешней средой и соответственно к «стандартному» коллапсу волновой функции (R или SR), который не имеет отношения к акту осознания. В связи с этим предполагается, что эти белки соединены к «каждой микротрубочки в таких местах, которые (по крайней мере временно) не активны в отношении квантово коррелированных конформационных изменений» (с.477). Эти точки связи микротрубочек между собой и с другими структурами клетки рассматриваются «как эффективные «узлы» для их квантовых осцилляций, которые вместе с генетическими и другими

модификациями тубулинов «оркеструют» квантовую когерентность микротрубочек и последующую OR. Поэтому специфическая объективная редукция (OR), происходящая в микротрубочках и связанная с осознанием, обозначается «оркестрованной объективной редукцией» (Orch OR)» (там же).

На основе экспериментальных данных о количестве тубулинов в одном нейроне (10^7) дается оценка минимального количества нейронов, которое необходимо для осуществления Orch OR: порядка 100 нейронов. «Нервная система таких организмов как нематода *C. Elegans* содержит несколько сотен нейронов. Функциональные группы нейронов, задействованные в когнитивных процессах человека, предположительно содержат около 10000 нейронов, которые могут быть широко распределены по мозгу» (с.475).

Таким образом, развиваемая авторами модель содержит следующие компоненты.

- Макроскопическое квантовое состояние когерентной суперпозиции может существовать между тубулинами микротрубочек в больших областях мозга.
- Это квантовое состояние может поддерживаться без значительной квантовой коррелированности с окружением в течение определенного периода времени (до 500 мсек).
- Кооперативные взаимодействия между соседними тубулинами в микротрубочках могут обрабатывать информацию подобно клеточным автоматам. Предлагается существование двух типов вычислительных процессов в микротрубочках:
- классическое вычисление: конформационные паттерны распространяются по цитоскелетону, осуществляя регуляцию активности синапсов и другие функции нейронов. Эта мода коррелирует с бессознательной и автономной активностями;

- квантовые вычисления: квантовая когерентность на больших масштабах реализуется между тубулинами и играет роль квантового компьютера, в котором множество «вычислений» происходит одновременно, параллельно, в соответствии с квантовой линейной суперпозицией» (с.476) Квантовые вычисления отождествляются с пред- и подсознательной обработкой информации.

3. При квантовых вычислениях изменения конформаций димера приводят к движению массы, следовательно к изменению геометрии пространства-времени конформационного состояния. Оценивается временная шкала T и вычисляется количество находящихся в состоянии когерентной суперпозиции тубулинов, которое необходимо для само-коллапса объективной оркестрованной редукции: Orch OR. Поскольку квантовые вычисления отождествляются с пред-сознательной обработкой информации, для $T=500$ мсек получается грубая оценка - 10^9 тубулинов, необходимых для Orch OR.

4. Ассоциированные с микротрубочками белки, соединенные с некоторыми тубулинами микротрубочек, по-видимому, являются одной из возможных причин возникновения квантовой корреляции состояний тубулинов с «шумной» случайной внешней средой. Об условиях изоляции этих белков и других механизмах изоляции состояния микротрубочек упоминалось выше.

5. Orch OR - процесс осуществляет выбор множества новых конформационных состояний тубулинов в микротрубочках, которые обеспечивают выполнение различных функций нейронов и влияют на синаптические связи и функции других клеточных структур.

6. Постоянство и глобальное единство сознания видится как свойство крупномасштабной квантовой когерентности, охватывающей большую часть мозга.

Вариации в Orch OR, обусловленные различными временами когерентности и количеством когерентных тубулинов, могут сочетаться в сознательной мысли. Очень интенсивные, внезапные внешние импульсы могут приводить к возникновению квантовой когерентности тубулинов быстрее, чем за 500 мсек, поэтому Orch OR будет происходить быстрее. Сигналы с низкой интенсивностью приводят к более медленному развитию когерентности и Orch OR происходит позже. Мгновенная Orch OR может «связать» различные суперпозиции тубулинов, которые развились из пространственно различных распределений и на разных временах, - в мгновенное сознательное «теперь». Каскады Orch OR представляют собой хорошо известный «поток сознания» (с.478).

Представление об объективной редукции волновой функции было развито Р. Пенроузом [81].

Работа выполнена по ранее опубликованным материалам [26].

Результаты.

Мы проводили апробацию (в лабораторных условиях и в порядке личной инициативы) на весьма ограниченном количестве больных рассеянным склерозом – в плане воздействия на сопутствующие основному заболеванию проблемы с нормальной физиологией. Например: больная «С» с первой группой инвалидности по рассеянному склерозу. В результате сердечно-сосудистой недостаточности возникли отеки верхних и нижних конечностей с последующим развитием асцитного экссудата в брюшной полости. После проведения описанного ниже протокола клинические симптомы исчезли на второй день. Один из пары голубей, участвующих в эксперименте, умер через два дня.

К сожалению, статистика наших исследований пренебрежимо мала. Но мы надеемся на многочисленные практические верификации нашего протокола,

приведенного в данной модели, надеемся что многократно воспроизведенного нашими коллегами в недалеком будущем.

Литература

1. Иудаизм и евреи - Иерусалимский Общинный центр Толдот Йешурун в Рамоте. URL: Электронный ресурс: https://toldot.ru/blogs/gpollack/gpollack_623.html#nc_commentID855_623_11326 rukhiich, 18-01-2011 08:00:21
2. ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ КВАНТОВЫМИ СИСТЕМАМИ. ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ КВАНТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ: Учеб. пособие/Д.Е. Попов. - Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2009, 238 с. [электронный ресурс] URL: <https://mykonspekts.ru/2-100339.html> - С. 16 - 24.
3. Vlasov Y. V., Ardatov S. V., Antipova T. A., Sineok E. V., Ardatova A. S., Gavrilov V. Yu. PREPARATION OF ENTANGLED STATES FOR PERFORMING CONVALESCENCE OF NOSOLOGICAL FORMS (ON THE EXAMPLE OF MULTIPLE SCLEROSIS) // American Scientific Journal № (40) Vol.2 Electronic resource. URL: <https://american-issue.info/en/journal-archive/№40-2020-2/> – 2020 P. 17 - 20/
4. Сверхслабое излучение и оптическое взаимодействие яйцеклеток и зародышей шпорцевой лягушки: диссертация... кандидата биологических наук: 03.00.30-03 / Володяев Илья Владимирович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. Биол. фак.], 2007. – 80 с. 164.
5. Антипов О.И., Ардатов С.В., Гаврилов В.Ю. Способы нелокальной стимуляции процессов в биологических объектах, основанные на новых физических принципах действия // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.17, №5(3), 2015 С.715 - 719.
6. Антипов О.И., Захаров А.В., Неганов В.А., Пятин В.Ф. Исследование частотных диапазонов для пейсмейкеров иррадиационных явлений

- при световых воздействиях на сетчатку глаза человека путем анализа результатов применения фрактальных мер к ЭЭГ- сигналам // Физика волновых процессов и радиотехнические системы, – 2014. – Т. 17 – № 3 – С. 90-95.
7. Антипов О.И., Захаров А.В., Пятин В.Ф. Сравнение возможностей фрактальных методов обработки ЭЭГ для обнаружения изменения в активности головного мозга человека при разной внешней освещенности // Инфокоммуникационные технологии. – 2014. – №2 (12). – С. 57-63.
 8. Baretto Lemos G., Borish V., Cole G.D., Ramelow S., Lapkiewicz R., Zeilinger A. Quantum imaging with undetected photons [Текст] // Nature, 2014. – V.512. – P. 409-412.
 9. Мирошниченко В.Ф., Ардатов С.В., Панкратов А.С. Особенности лечения повреждений опорно-двигательной системы у людей пожилого и старческого возраста: научно-практическое пособие для врачей. Самара: Волга-Бизнес-2009, 80с.
 10. Гаврилов В.Ю., Неганов В.А., Осипов О.В., Пряников И.В. Объективная реальность Торы. — М: Сайнс-Пресс, 2008.—104 с.
 11. Гаврилов В.Ю., Клюев Д.С., Неганов В.А., Осипов О.В., Пряников И.В. Зеркальная реальность (nanometa). – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, 2014. – 256 с.
 12. Гаврилов В.Ю., Кельцев В.А., Неганов В.А. Эндоваскулярный метод лазерного облучения крови [Текст] // Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), Тула, 1996. — Т. 3. — №4. — С. 49-50.
 13. Гаврилов В.Ю., Лимарева Л.В., Махова А.Н., Неганов В.А. Цитоморфологический анализ воздействия лазерного излучения на жизнедеятельность саркомы Эрлиха [Текст]//Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного

симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), Тула, 1996. — Т. 3. — №4. — С. 50-51.

14. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А., Пятин В. Ф. Влияние КВЧ – излучения на мозговую деятельность человека [Текст] // Тезисы докладов и сообщений VI Международной конференции «Электродинамика и техника СВЧ и КВЧ» - выпуск 3 (24). Москва, 1999. — С. 132-133.
15. Волостников В. Г., Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Кельцев В. А., Локтев И. В., Матвеев И. В., Неганов В. А., Осипов О. В., Пятин В. Ф. Практические аспекты взаимодействия полей с живым веществом [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 39
16. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А., Пятин В. Ф. Некоторые аспекты влияния КВЧ-излучения на ритмогенез коры головного мозга [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 40
17. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А., Осипов О. В., Пятин В. Ф. Концепция организации мозговой деятельности человека на основе голографической модели мозга [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 41
18. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Чугунов В. В. КВЧ генератор с широкодиапазонной перестройкой частоты [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 42

19. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Матвеев И. В. Основы рабочей гипотезы биофизики «великого объединения» в биологических системах [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 44
20. Гаврилов В.Ю., Кузьмин О.А., Осипов О.В. Биоинформационные подходы к управлению поведением биообъектов [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.383.
21. Гаврилов В.Ю., Осипов О.В. Система технологических решений для стабилизации ремиссий при дистимических и аддиктивных состояниях, а также трансценденции смерти, обезболивания инкурабельных пациентов, лечения широкого спектра психосоматических нозологических форм и преморбидных состояний [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.401-402.
22. Гаврилов В.Ю., Матвеев И.В., Осипов О.В. Квантовый индетерминизм как детерминанта высшей нервной деятельности [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.403-404.
23. Гаврилов В.Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А. Автоматизированный лечебно-диагностический комплекс [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.406-407.
24. С. М., Н.М. Буднев, В. О. Сердюк, Ю. В. Горохов, Е. О. Киктенко, А. И. Панфилов. БАЙКАЛЬСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО

- НАБЛЮДЕНИЮ ОПЕРЕЖАЮЩИХ НЕЛОКАЛЬНЫХ
КОРРЕЛЯЦИЙ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПРОЦЕССОВ//Вестник
МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. “Естественные науки”. 2014. № 1. С. 35
– 53 [Электронный ресурс] URL:
<http://vestniken.ru/catalog/phys/hidden/178.html>
25. RUSSIAN INTERDISCIPLINARY TEMPOROLOGY SEMINAR
PROGRAM IN THE CURRENT SEMESTER//INSTITUTE FOR TIME
NATURE/ COPYRIGHT © 2020 INSTITUTE FOR TIME NATURE
EXPLORATIONS. ALL RIGHTS RESERVED [Электронный ресурс]
URL: <http://www.chronos.msu.ru/en/updates/laboratoriya-kafedra-korotayev/kor-investprogr>
26. Ардатов С.В., Ардатова А.С., Гаврилов В.Ю. Конвергентный способ
телепортации состояний основанный на природоподобном
использовании биологических объектов // Современные научные
исследования и инновации. 2019. № 2 [Электронный ресурс] URL:
<http://web.snauka.ru/issues/2019/02/88653> (дата обращения: 09.02.2019)
27. Bo-Sture K Skagerstam, Karl-Erik Eriksson and Per K Rekdal Causality in
quantumfield theory with classical sources//Journal of Physics
Communications. 3 (2019) 8, 082001 DOI: 10.1088/2399-6528/ab3c1c
[Электронный ресурс]. URL: <https://inspirehep.net/literature/1651252>
28. Антипова Т.А., Ардатов С.В., Ардатова А.С., Власов Я.В., Гаврилов
В.Ю. Обзор некоторых междисциплинарных подходов к исследованию
телепортации квантовой информации в макро – и экосистемах
биогеосферы // Современные научные исследования и инновации.
2020. № 3 [Электронный ресурс]. URL:
<http://web.snauka.ru/issues/2020/03/91665> (дата обращения: 13.09.2020).
29. Гаврилов В. Ю. Концепция экофонада биологического равновесия
экосистем водоемов бассейна Средней Волги [Текст] // Интродукция,
акклиматизация, охрана и использование растений: Межвузовский
сборник. — Куйбышев: КГУ, 1988. — С. 103-110

30. Гаврилов В. Ю. Фитоценотические особенности возникновения сфер риска адвентивизации... [Текст] / п.с. АН СССР № 0239 от 10.09.83 (пункт 48, 51) – мп. 158-р сс 1988.
31. Гаврилов В. Ю. Краткий обзор возможностей современной фитоценологии – в аспекте создания биологического (экологического) оружия... [Текст] / п.с. АН СССР № 0239 от 10.09.83 (пункт 48, 51) – мп. 158-р сс 1988.
32. Пат. 1808139 СССР, G 09 В 23/28. Способ моделирования блокады сердца [Текст] / В.Ю. Гаврилов, В.М. Громов, В.И. Ковальков [и др.]. — №5046010/14; заявл. 08.06.92; опубл. 07.04.93. Бюл. №13 (76).
33. Гаврилов В. Ю. К вопросу о соблюдении ряда условий биоинформационной трансляции [Текст] // Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), Тула, 1996. — Т. 3. — №4. — С. 21
34. Гаврилов В.Ю., Кельцев В.А., Неганов В.А. Эндоваскулярный метод лазерного облучения крови [Текст] // Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), Тула, 1996. — Т. 3. — №4. — С. 49-50.
35. Гаврилов В.Ю., Лимарева Л.В., Махова А.Н., Неганов В.А. Цитоморфологический анализ воздействия лазерного излучения на жизнедеятельность саркомы Эрлиха [Текст] // Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), Тула, 1996. — Т. 3. — №4. — С. 50-51.
36. Гаврилов В. Ю. Моделирование динамики тест – объектов при дистанционном воздействии излучателей и сонаров [Текст] // Вестник новых медицинских технологий: Материалы первого международного

- симпозиума «Биофизика полей и излучений и биоинформатика» («Ясная Поляна-96»), Тула, 1996. — Т. 3. — №4. — С. 58-59
37. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А., Пятин В. Ф. Влияние КВЧ – излучения на мозговую деятельность человека [Текст] // Тезисы докладов и сообщений VI Международной конференции «Электродинамика и техника СВЧ и КВЧ» - выпуск 3 (24). Москва, 1999. — С. 132-133
38. Волостников В. Г., Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Кельцев В. А., Локтев И. В., Матвеев И. В., Неганов В. А., Осипов О. В., Пятин В. Ф. Практические аспекты взаимодействия полей с живым веществом [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 39
39. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А., Пятин В. Ф. Некоторые аспекты влияния КВЧ-излучения на ритмогенез коры головного мозга [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 40
40. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А., Осипов О. В., Пятин В. Ф. Концепция организации мозговой деятельности человека на основе голографической модели мозга [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 41
41. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Чугунов В. В. КВЧ генератор с широкодиапазонной перестройкой частоты [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 42

42. Гаврилов В. Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Матвеев И. В. Основы рабочей гипотезы биофизики «великого объединения» в биологических системах [Текст] // Тезисы докладов VI Российской научной конференции «Профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов» - часть I. Самара, 2000. — С. 44
43. Гаврилов В.Ю., Кузьмин О.А., Осипов О.В. Биоинформационные подходы к управлению поведением биообъектов [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.383.
44. Гаврилов В.Ю., Осипов О.В. Система технологических решений для стабилизации ремиссий при дистимических и аддиктивных состояниях, а также трансценденции смерти, обезболивания инкурабельных пациентов, лечения широкого спектра психосоматических нозологических форм и преморбидных состояний [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.401-402.
45. Гаврилов В.Ю., Матвеев И.В., Осипов О.В. Квантовый индетерминизм как детерминанта высшей нервной деятельности [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.403-404.
46. Гаврилов В.Ю., Данилов А. А., Калинин М. Г., Неганов В. А. Автоматизированный лечебно-диагностический комплекс [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.406-407.
47. Гаврилов В.Ю. Биофизические аспекты клонирования [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции

- «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.406-407.
48. Гаврилов В.Ю., Кельцев В.А., Лимарева Л.В., Махова А.Н., Неганов В.А., Осипов О.В., Пятин В. Ф. Система технологических решений дистанционного управления процессами в биологических и кибернетических системах с высоким уровнем селективности [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.408-410.
49. Гаврилов В.Ю., Кельцев В. А., Неганов В. А. Эндovasкулярный метод индуцирования информации в клинических апробациях [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.411
50. Гаврилов В.Ю., Осипов О.В. Новейшие перспективы применения ряда технологий, основанных на свойствах киральных сред [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научно-технической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.412
51. Гаврилов В.Ю., Матвеев И.В., Осипов О.В. К вопросу о нелокальных корреляциях [Текст] // Тезисы докладов и сообщений II научнотехнической конференции «Физика и технические приложения волновых процессов». Самара, 2003. — С.413-414.
52. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения — объекта авторских (смежных) прав №А177. Система технологических решений дистанционного управления процессами в биологических системах и материальных объектах и устройства для его осуществления [Текст] / Гаврилов В.Ю., Волостников В.Г., Колобаев М.В., Павлюкова Е.В., Осипов О.В., Кудинов В.Г., Неганов В.А.,

Матвеев И.В. Зарегистрировано в Реестре за №А177 от 23.июня 2004
ООО «Юридическая фирма Городисский и Партнеры».

53. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения —
объекта авторских (смежных) прав №А193. Принципы устройств
дистанционного управления функциональным состоянием
материальных объектов и квантово-компьютерная система управления
/ Гаврилов В.Ю., Гинзбург Габриэль, Колобаев М.В. Зарегистрировано
в Реестре за №А193 от 12.11.2004 ООО «Юридическая фирма
Городисский и Партнеры».
54. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения —
объекта авторских (смежных) прав №231. Полезные модели (изделия)
по теме: «Взаимодействие электромагнитных волн и физически
активных сред» [Текст] / Гаврилов В.Ю., Данилов А.А., Ерендеев
Ю.П., Кореляков Б.В., Пряников И.В. Зарегистрировано в Реестре за
№J231CRT от 08.09.2005 ООО «Юридическая фирма Городисский и
Партнерь».
55. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения —
объекта авторских (смежных) прав №299. Полезные модели
композитных киральных изделий для защиты от негативных факторов
направленных физических и геофизических процессов естественного и
искусственного происхождения [Текст] / Гаврилов В.Ю., Неганов В.А.,
Осипов О.В., Пряников И.В. Зарегистрировано в Реестре за №1100299
от 07.02.2007 ООО «Юридическая фирма Городисский и Партнеры».
56. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения —
объекта авторских (смежных) прав №300. Технология регистрации и
трансляции информации о физических свойствах материальных
объектов, основанная на специальном способе обработки кристаллов,
полупроводников и др. активных сред [Текст] / Гаврилов В.Ю.,
Неганов В.А., Осипов О.В., Пряников И.В., Савранский В.В.

Зарегистрировано в Реестре за №1100300 от 07.02.2007 ООО «Юридическая фирма Городиский и Партнеры».

57. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения — объекта авторских (смежных) прав №303. Определение физико-математических основ для разработки систем управления эколого-геофизическими параметрами / Гаврилов В.Ю., Пешин С.В., Пряников И.В. Зарегистрировано в Реестре за №1100303 от 22.02.2007 ООО «Юридическая фирма Городиский и Партнеры».
58. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения — объекта авторских (смежных) прав №319. Физически- и геометрически-киральные многослойные тонкослоистые метаструктуры [Текст] / Гаврилов В.Ю., Неганов В.А., Осипов О.В., Пряников И.В., Савранский В.В. Зарегистрировано в Реестре за №1100319 от 10.07.2007 ООО «Юридическая фирма Городиский и Партнерь».
59. Свидетельство о регистрации и депонировании произведения — объекта авторских (смежных) прав №333. Фрактальные искусственные метаструктуры на основе киральных композитов [Текст] / Гаврилов В.Ю., Осипов О.В., Пряников И.В. Зарегистрировано в Реестре за №1100333 от 26.10.2007 ООО «Юридическая фирма Городиский и Партнёрь».
60. Гаврилов В.Ю., Неганов В.А., Осипов О.В. , Пряников И.В. Объективная реальность Торы. — М: Сайнс-Пресс, 2008.—104 с.
61. Гаврилов В.Ю., Ключев Д.С., Неганов В.А., Осипов О.В., И.В. Зеркальная реальность (panometa). – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, 2014. – 256 с.
62. Антипов О.И., Ардатов С.В., Гаврилов В.Ю. Способы нелокальной стимуляции процессов в биологических объектах, основанные на новых физических принципах действия // Известия Самарского

научного центра Российской академии наук, т.17, №5(3), 2015 С.715-719.

63. Котельников Г.П., Соيفер В.А., Антипов О. И., Ардатов С. В., Ардатова А. С., Гаврилов В. Ю., Долгушкин Д. А., Скиданов Р. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В МАТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДАХ, ОСНОВАННОЕ НА НОВЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ ДЕЙСТВИЯ НА ПРИМЕРЕ СТИМУЛЯЦИИ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА//Научно-технический журнал «ТЕОРИЯ. ПРАКТИКА. ИННОВАЦИИ». апрель 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tpinauka.ru/2016/04/Kotelnikov.pdf>
64. Ардатов С.В., Ардатова А.С., Гаврилов В.Ю. К вопросу о новых физических принципах действия при физиотерапевтических процедурах для стимуляции ускоренного репаративного остеогенеза // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2019/01/88652> (дата обращения: 09.02.2019).
65. Ардатов С.В., Ардатова А.С., Гаврилов В.Ю. Конвергентный способ телепортации состояний основанный на природоподобном использовании биологических объектов // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2019/02/88653> (дата обращения: 09.02.2019)
66. Ардатов С.В., Ардатова А.С., Гаврилов В.Ю., Гаврилова А.В. Схема телепортации информации в мезоскопическом (электродинамическом) пространстве событий - финал трилогии // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2019/04/89001> (дата обращения: 05.04.2019).
67. Антипов О.И., Ардатов С.В., Гаврилов В.Ю., Долгушкин Д.А., Евдокимов А.Н., Кореляков Б.В., Скиданов Р.В. К вопросу моделирования вероятностных процессов в природоподобных аспектах физиотерапевтических технологий // Современные научные

- исследования и инновации. 2019. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2019/05/89227> (дата обращения: 14.05.2019).
68. Ардатов С.В., Ардатова А.С., Власов Я.В., Гаврилов В.Ю., Щанькина А.В. Концепция создания функциональных 4 D голографических локусов нового типа энергонезависимой памяти - как носителя и хранилища разнообразных модусов законсервированных запутанных квантовых состояний // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2019/05/89228> (дата обращения: 14.05.2019).
69. Ардатов С.В., Ардатова А.С., Власов Я.В., Гаврилов В.Ю., Щанькина А.В. Краткое содержание концепции голографической модели биофизических аспектов возможного воспроизведения тезауруса личности с использованием конвергентной квантовой системы (природоподобного биокомпьютера) // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2019/05/89229> (дата обращения: 14.05.2019).
70. Антипов О.И., Антипова Т.А., Ардатов С.В., Ардатова А.С., Власов Я.В., Гаврилов В.Ю., Щанькина А.В. Некоторые перспективы НБИКС-технологий в развитии предиктивной, превентивной и персонализированной медицины // Современные научные исследования и инновации. 2019. № 8 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2019/08/90166> (дата обращения: 09.09.2019).
71. Приоритетная справка: «Способ повышения вероятности протекания сложных процессов в квантово-механических системах» [Текст] / О.И. Антипов, С.В. Ардатов, В.Ю. Гаврилов [и др.]. – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Заявка: 2014149529, 08.12.2014. Дата публикации заявки: 10.07.2016. Бюл. № 19.

72. Приоритетная справка: «Способ дистанционного моделирования репаративного остеогенеза» [Текст] / О.И. Антипов, С.В. Ардагов, А.С. Ардагова [и др.]. – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Заявка: 2015105235, 16.02.2015. Дата публикации заявки: 27.08.2016. Бюл. № 24.
73. Приоритетная справка: «Способ моделирования сцепленных квантовых состояний в медицине (варианты)» [Текст] / О.И. Антипов, С.В. Ардагов, А.С. Ардагова [и др.]. – Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС). Заявка: 2015116054, 27.04.2015. Дата публикации заявки: 20.11.2016. Бюл. № 32.
74. Montagnier, L., Aïssa, J., Ferris, S. *et al.* Electromagnetic signals are produced by aqueous nanostructures derived from bacterial DNA sequences. *InterdiscipSciComputLifeSci* 1, 81–90 (2009).
<https://doi.org/10.1007/s12539-009-0036-7>
75. Manuela Zapka, Dominik Heyers, Christine M. Hein, Svenja Engels, Nils-Lasse Schneider, Jörg Hans, Simon Weiler, David Dreyer, Dmitry Kishkinev, J. Martin Wild & Henrik Mouritsen Visual but not trigeminal mediation of magnetic compass information in a migratory bird – *Nature*. – 461. – P. 1274–1277 (29 October 2009) | doi:10.1038/nature08528.
76. S. Hameroff, R. Penrose. Orchestrated Objective Reduction of Quantum Coherence in Brain Microtubules: The «Orch OR»; Model for Consciousness. // *Mathematics and Computer Simulation* 40:453-480, 1996; reprinted in: *Toward a Science of Consciousness*, S. Hameroff, A. Kaszniak, A. Scott (eds), MIT Press, Cambridge, pp. 507-540 (1996).
77. Пенроуз Р. Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики = *The Emperor's New Mind. Concerning Computers, Minds and The Laws of Physics* / Перевод с [англ.](#) под общ. ред. В. О. Малышенко. — 4-е изд. — М.: [УРСС](#), ЛКИ, 2011. — 402 с. — (Синергетика: от прошлого к будущему). — [ISBN 978-5-382-01266-7](#).
78. [Can Quantum Physics Explain Consciousness?](#) // A new approach to a once-farfetched theory is making it plausible that the brain functions like a

quantum computer. The Atlantic, [JENNIFER OUELLETTE](#) and [QUANTA](#) 07.11.2016 Электронный ресурс - URL: <https://www.theatlantic.com/science/archive/2016/11/quantum-brain/506768/>

79. Matthew P.A. Fisher [Quantum cognition: The possibility of processing with nuclear spins in the brain](#) // Annals of Physics, № 362, ноябрь 2015 г., стр. 593—602
80. Пенроуз Р. Тени разума: В поисках науки о сознании = Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness / Перевод с англ. А. Р. Логунова, Н. А. Зубченко. — М.—Ижевск: ИКИ, 2011. — 688 с.