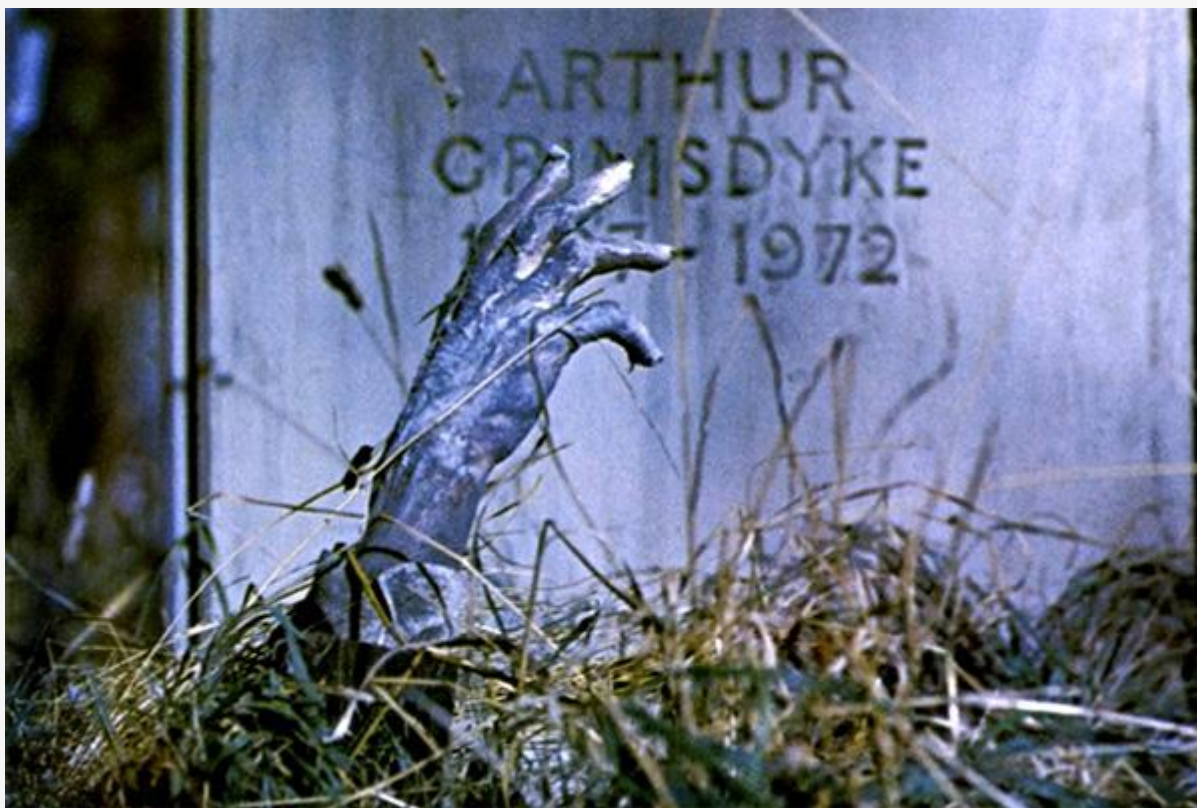


«Многие говорят о загробном мире» Какие тайны скрывает человеческое сознание

23 октября, Источник: <https://lenta.ru/articles/2016/10/23/hameroff/>

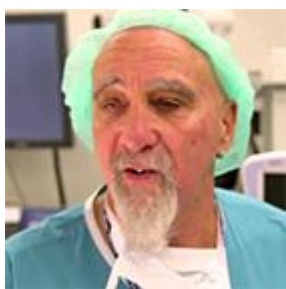


Кадр: сериал «Байки из склепа»

Вопрос о том, что представляет собой сознание, занимал человека с незапамятных времен. Знаменитый физик-теоретик, профессор Оксфордского университета **Роджер Пенроуз** и анестезиолог, нейробиолог, профессор Центра изучения сознания Аризонского университета в городе Тусон **Стюарт Хамерофф** с 80-х годов разрабатывают теорию квантовой природы сознания. Мы побеседовали с профессором Хамероффом во время его визита в Москву.

Квантовая природа сознания

В своей книге, вышедшей в 1989 году, Роджер Пенроуз предполагал, что сознание — это нечто большее, чем работа системы счисления. Например, феномен понимания требует чего-то еще. Компьютер может хорошо играть в шахматы, но он не понимает игру. Этой же проблеме посвящен мысленный эксперимент Джона Серла о китайской комнате, подразумевающий, что некоего человека можно обучить собирать слова из иероглифов без понимания языка.



Стюарт Хамерофф

То есть понимание не может быть исключительно функцией счисления, и поэтому, методом исключения, Пенроуз пришел к выводу, что все дело в коллапсе волновой функции. Как уже говорилось, возникающие в результате таких событий моменты сознания разобщены и бессмысленны, как настраивающийся оркестр, и его нужно организовать...

К началу 1980-х я уже в течение 20 лет изучал микротрубочки головного мозга и предполагал, что именно в них происходит обработка информации (исключительно в классическом

понимании — я не рассматривал роль квантовой механики). Однако один человек навел меня на мысль о том, что этот подход не проливает свет на проблему сознания: «Да, ты говоришь о счислении, ты редукционист, но как все это объясняет переживания, любовь, радость, эмоции?». И мне пришлось признать, что у меня нет ответа на этот вопрос. Именно этот человек посоветовал мне прочитать книгу Роджера.

Я сделал это и понял, что он описывает механизм сознания, заключающийся в самоколлапсе волновой функции. Большинству тогда эта теория казалась странной и экзотической (и мне тоже), но я подумал над ней и понял, что она — единственное логическое объяснение этого феномена.

Пенроуз не описывал структуру, которая могла бы выполнять функции биологического квантового компьютера, организующего полноценное сознание. И микротрубочки, предположительно управляемые квантовыми эффектами, могли оказаться такой структурой. Я сказал об этом Пенроузу.

В середине 1990-х годов мы вместе пришли к теории организованной объективной редукции. Эту теорию встретили насмешками и скепсисом. Она разительно отличалась от любого другого объяснения сознания, хотя отлично согласовалась с процессами, происходящими в мозге (другие теории, описывавшие архитектуру познания, нуждались в чем-то еще, существующем на более низком уровне).

Но больше всего нас критиковали за квантовую когерентность. Тогда считали, что она невозможна при температуре тела. Предпринимались попытки создать квантовый компьютер (и до сих пор предпринимаются), и все упиралось в проблемы декогеренции. Тепло нарушает квантовое состояние, и потому прототипы таких машин работают лишь при абсолютном нуле. А тут кто-то предполагает, что это происходит в мозге при температуре 36,6 градусов!



Но мы говорили, что за миллиарды лет развития биологических систем природа нашла способ решения этой проблемы. Лет десять назад было установлено, что растения используют квантовую когерентность в процессе фотосинтеза. Поглощенные фотоны превращаются в энергию, которая распространяется через целую группу хромофоров одновременно. То есть

энергия одновременно направляется по нескольким путям, находясь в состоянии суперпозиции, чтобы достичь части белка, где она преобразуется в питательные вещества. Так растения выживают и дают нам пищу, которую мы едим. Это чрезвычайно эффективный процесс, и без него нас бы здесь могло не быть.

Если растения делают это, то же самое может происходить и в нашем мозге. Действительно, белки микротрубочек обладают похожим набором хромофоров, за исключением того, что эти белки соединены друг с другом. Таким образом, здесь квантовые состояния сохраняются в течение долгого времени на длинных дистанциях. Это благоприятствует возникновению квантовых суперпозиций и квантового счисления, памяти и передачи информации, что приводит к формированию полноценного сознательного опыта, которым мы обладаем.

Большинство нейробиологов скажут, что память заключается в синаптической пластичности, чувствительности каждого отдельного синапса в нейронной сети, которая передает информацию по определенным маршрутам. Возможно, это и так, но синаптические белки, отвечающие за чувствительность каждого синапса, существуют от нескольких часов до нескольких дней, а в памяти многое сохраняется на всю жизнь.

Нам известно, что синапсы управляются процессами, происходящими в микротрубочках. Скорее всего, память хранится в них на определенном низком уровне. Я и мои коллеги, Тревис Крэдок и Джек Тужински, выяснили, что гексагональный голофермент СаМКII может кодировать шесть битов информации в белковой решетке микротрубочки, что соотносится с сохранением памяти именно в микротрубочках.

Порой (например, в восточной философии) предполагают, что память содержится в структуре Вселенной, а наш мозг действует наподобие телеприемника, настраивающегося на нее. То есть в мозге нет памяти. Я не согласен с этим. Во Вселенной может быть нечто, на что мы способны настроиться, но память, скорее всего, кодируется в микротрубочках.

Субъективный опыт

Сознание, субъективный опыт, феноменальное сознание — это все слова. Есть апокрифичная байка о том, как на конференции по изучению сознания ее участники хотели объяснить этот феномен, но решили первым делом дать ему определение. Надеялись управиться за день, но прошла неделя, и они все еще спорили над формулировкой. Не знаю, уместно ли это, но, процитирую знаменитую фразу члена Верховного суда США Поттера Стюарта, которого попросили сказать, что такое порнография: «Я никогда не сумею дать ей внятное определение, однако я узнаю ее, когда вижу».

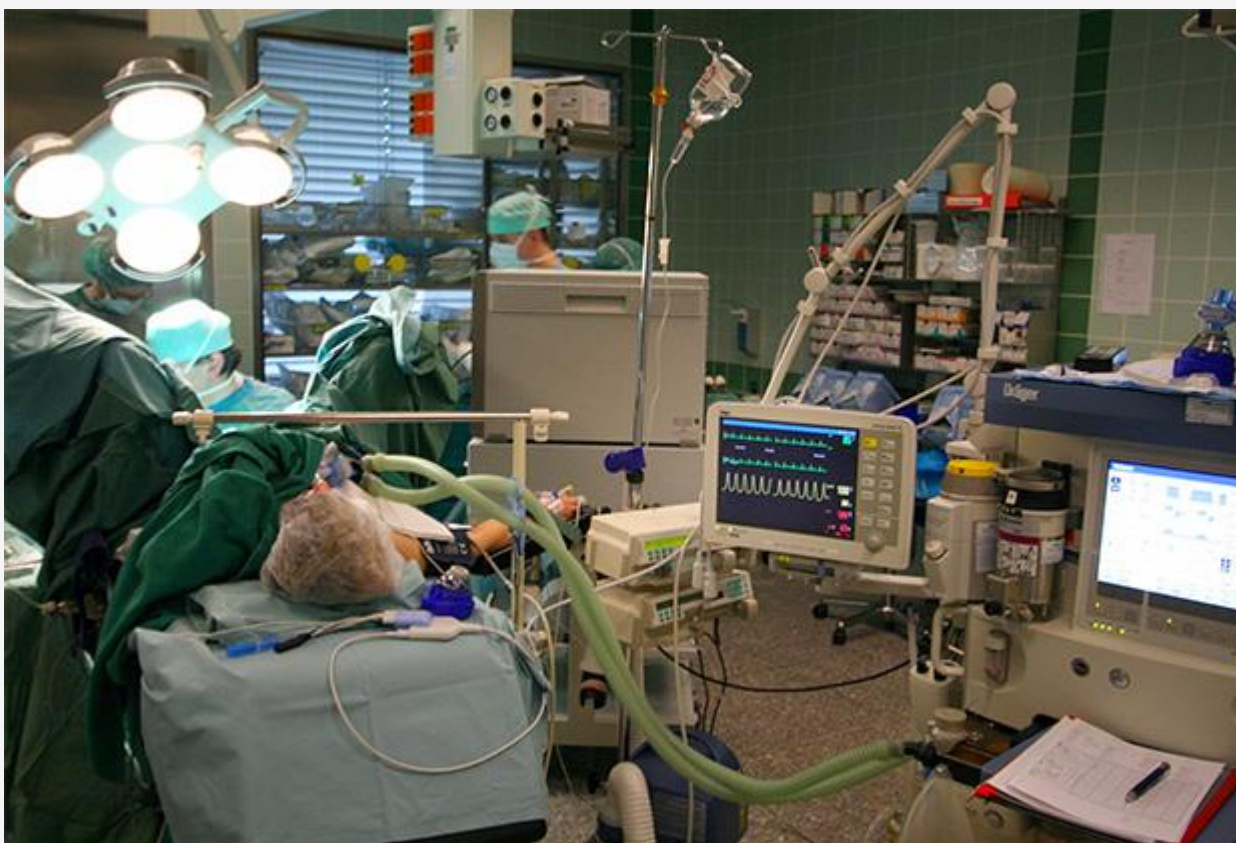
Мне кажется, мы знаем, что представляет собой сознательное понимание, ведь оно есть у нас всех. Конечно, вы можете оказаться зомби, притворяющимся журналистом. Я тоже могу быть зомби, существом без сознания, которого просто обучили говорить о нем. Но мы принимаем присутствие сознания у нас как данность — у нас есть переживания, эмоции, субъективный опыт...

Не любое сознание нуждается в определенном «я». Самосознание — лишь одна из его форм. У нас могут быть боли, простые переживания, не привязанные к нашему «я». Так что самосознание — это более развитый и комплексный феномен, в который входят память, чувство единства и индивидуальность. Но, как я считаю, низкоуровневые вспышки сознания могут происходить вне определенного «я».

Тело без сознания и сознание без тела

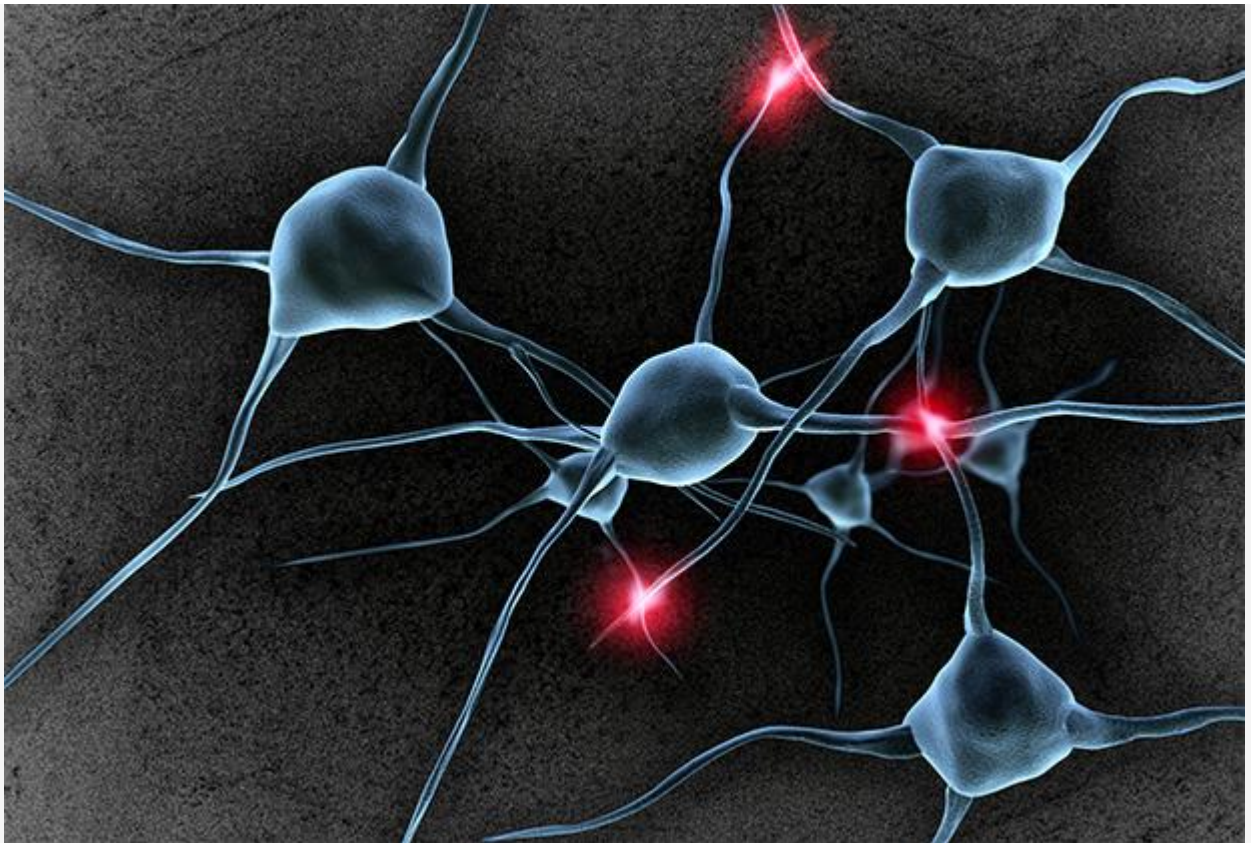
Тело и сознание могут быть разделены. Существуют же пациенты, которые находятся без сознания — из-за повреждений мозга или находящиеся под анестезией. По этому поводу ведутся споры, но я — анестезиолог с 40-летним стажем, я забираю сознание и возвращаю его назад. Тело живет, сердце бьется, головной мозг работает — у него наблюдается несколько замедленная электрическая активность, которую можно измерить. Спинной мозг обменивается сигналами с головным (мы измеряем активность спинного мозга во время

операций на нем), но сознание отсутствует. Оно отключается с помощью анестезии и возвращается.



В тех примерах, которые я привел, сознание вовсе необязательно отделено от тела, хотя я думаю, что при определенных обстоятельствах внетелесные переживания возможны. Люди, перенесшие клиническую смерть, рассказывают о таком состоянии, и, конечно же, многие говорят о загробном мире и прочих подобных вещах.

Мне кажется, что это возможно, поскольку я считаю сознание квантовым свойством структуры Вселенной. Оно происходит в головном мозге, а если быть точным — в микротрубочках, но при определенных обстоятельствах способно возникать в геометрии пространства-времени на более высокой частоте, на более глубоком уровне структуры Вселенной, оставаясь при этом единой сущностью благодаря квантовой запутанности. Так что да, единое «я» может существовать, по крайней мере, некоторое время (а возможно и бесконечно) на высокой частоте без привязки к биологической структуре.



Роджер Пенроуз и я вывели определение протосознания, простого проявления сознания, что происходит повсеместно, с каждым коллапсом волновой функции. Атомы любого материального объекта, на локальном уровне, или какие-либо его компоненты могут принимать квантовую суперпозицию, которая потом коллапсирует, переживая моменты феноменального опыта. Это необязательно субъективный опыт, поскольку для него требуется «я». Но протосознание везде.

Я считаю, что мозг и его микротрубочки организуют протосознание в то сознание, которое переживаем мы. Есть хорошая метафора: когда вы приходите в консерваторию, оркестр настраивается перед выступлением, каждый музыкант играет свою ноту или мотив, но в целом это не музыка. А потом звучит Моцарт или Рахманинов, рок-н-ролл или джаз. Разницу между шумом и музыкой можно сравнить с разницей между протосознанием и сознанием...

Так называемая копенгагенская интерпретация выводит сознание за рамки науки, поскольку не объясняет, что оно собой представляет. Сознание предстает как некая загадочная сущность, вызывающая коллапс. Копенгагенская интерпретация решает проблему суперпозиции и измерения — очень прагматичный подход.

Но я не согласен с этим. Я, наоборот, считаю, что коллапс порождает сознание. Согласно идее Роджера Пенроуза об объективной редукции волновых функций, суперпозиция, когда квантовое состояние объекта не определено, является искривлением пространства-времени в двух различных направлениях. Если представить себе, что оно продолжится неограниченно, то для каждого исхода понадобится своя Вселенная, и это согласуется с многомировой интерпретацией квантовой механики.

Роджер же говорит, что суперпозиция нестабильна и самоколлапсирует по прошествии определенного времени, что приводит к моменту феноменального опыта. В копенгагенской интерпретации сознание — причина коллапса, мы же полагаем, что коллапс — причина сознания, точнее, коллапс и есть сознание. Это теория идентичности.

Фундаментальная природа сознания

Сознание фундаментально. По крайней мере, протосознание. Это свойство Вселенной, поскольку квантовая суперпозиция случается в субатомных масштабах (да и в больших) везде — например, в этом столе. Обычно эти суперпозиции и самоколлапсы разъединены, бессмысленны. Возможно, они несут какие-либо переживания или опыт, но из-за разъединенности не создают память. Это то, что называют декогерентностью. Поэтому для организации протосознания в субъективный опыт необходим мозг и его микротрубочки. Но коллапс фундаментален, несократим. Он предотвращает ветвление Вселенной на множество миров, а значит, позволяет отвергать многомировую интерпретацию квантовой механики.

Трудная проблема сознания — это описание феноменального опыта, не всегда следующего из процессов счисления, происходящих в мозге или тех процессов, которые, как некоторые считают, в нем происходят. Его дал философ Дэвид Чалмерс. Именно он отметил, что мы, в принципе, можем быть зомби, ведущими себя подобно разумным существам, не имея сознания как такового. Так что трудная проблема состоит в различии между зомби и сознательным существом, а что представляет собой это различие — большой вопрос.

Как предполагает Роджер Пенроуз и я, сознание заключается в организованном самоколлапсе волновых функций, происходящем в мозге на очень высокой частоте, и потому у нас возникают краткие моменты сознательного опыта, достаточно частые для создания впечатления непрерывного потока сознания.

Позиция моя и Роджера ближе к нейтральному монизму Бертрана Рассела, подразумевающему одну единую плоскость бытия, состоящую из геометрии пространства-времени, постоянно приходящую в суперпозицию, в результате чего возникают определенные состояния материи, и, как следствие, моменты сознания.

Большинство считает, что сначала зародилась биологическая жизнь, а потом — сознание как следствие сложных вычислений, происходящих благодаря взаимодействию нейронов. Но я думаю, что некоторые моменты протосознания, возникающего во всех материальных объектах, несут приятные переживания. Они происходили во Вселенной до зарождения жизни, и, например, недавно я прочитал публикацию, где говорится, что в первичном бульоне, где родилась жизнь, возникали моменты сознательных переживаний. Они обеспечивали обратную связь, оптимизирующую переживания, для функции приспособленности, самоорганизации. Стремление к приятным переживаниям стимулировало эволюцию и, возможно, привело к формированию генов.

Так что жизнь не стремится к выживанию своих генов, как говорит, например, Докинз. Я считаю, что жизнь зародилась и эволюционирует для получения максимального удовольствия — не только в гедонистическом смысле (хотя это тоже важно), но и с точки зрения альтруизма (приятнее отдавать, чем принимать), духовного удовольствия, любви и так далее. В общем, по моему мнению, протосознание предшествовало жизни, а жизнь возникла и развивается, чтобы совершенствовать сознание и сознательные переживания в целом. В этом смысле сознание — катализатор эволюции жизни.

Можно даже утверждать, что сознание движет развитием Вселенной. Существует примерно 22 физических переменных, идеальных для возникновения жизни, звезд и сознания. Если бы они были чуть иными, нас бы не существовало. Почему они именно такие? На этот вопрос есть два типа ответов: сильный и слабый антропные принципы.



Согласно слабому, все дело в смещении отбора, подразумевающим существование множества пересекающихся Вселенных, и лишь в одной из них, нашей, физические переменные идеальны для жизни. Мы можем задать этот вопрос только в ней, поскольку только здесь есть разумные создания. Но требование необходимости множества Вселенных я нахожу неудовлетворительным, не подлежащим проверке. Хотя эта гипотеза очень популярна, мне кажется, она неправильна.

Сильный антропный принцип гласит, что сознание неким образом служит катализатором развития Вселенной в направлении оптимизации физических переменных. Роджер Пенроуз предположил, что Большому взрыву предшествовали одна за другой эпохи, также заканчивающиеся большими взрывами. Возможно, в каждом цикле физические параметры Вселенной эволюционировали и мутировали в сторону оптимизации сознания, поскольку оно — один из параметров, обеспечивающих обратную связь.

Беседовал Михаил Карпов

[Наука](#), [загадки](#) [вопросы](#), [ответы](#), [сознание](#)